

FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE BASILICATA



MATERA 2019 CAPITALE EUROPEA DELLA CULTURA



COMMITTENTE



FERROVIE APPULO LUCANE
Corso Italia nr. 8
70123 Bari

STAZIONE MATERA CENTRALE

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA ED
ADEGUAMENTO TECNOLOGICO

PROGETTO ARCHITETTONICO

BOERI
STEFANO
BOERI
ARCHITETTI



Stefano Boeri Architetti
via Gaetano Donizetti, 4
20122 Milano
t +39 0255014101
f +39 0236769185

PROGETTO STRUTTURE



SCE Project
viale Sarca, 336/f
20126 Milano
t +39 0270006530
f +39 0271091187

PROGETTO IMPIANTI

ESA
engineering



ESA Engineering
Foro Buonaparte 76
20121 Milano
t +39 0289151638
f +39 0559029994

COST ANALYSIS



Global Assistance Development S.r.l.
Via M. Quadrio 12
20154 Milano
t +39 0229005672
f +39 0265560517

emissione 16.04.2018

livello

PROGETTO ESECUTIVO

elaborato

IMPIANTI MECCANICI
DISCIPLINARE TECNICO

commessa

A - MTR

scala

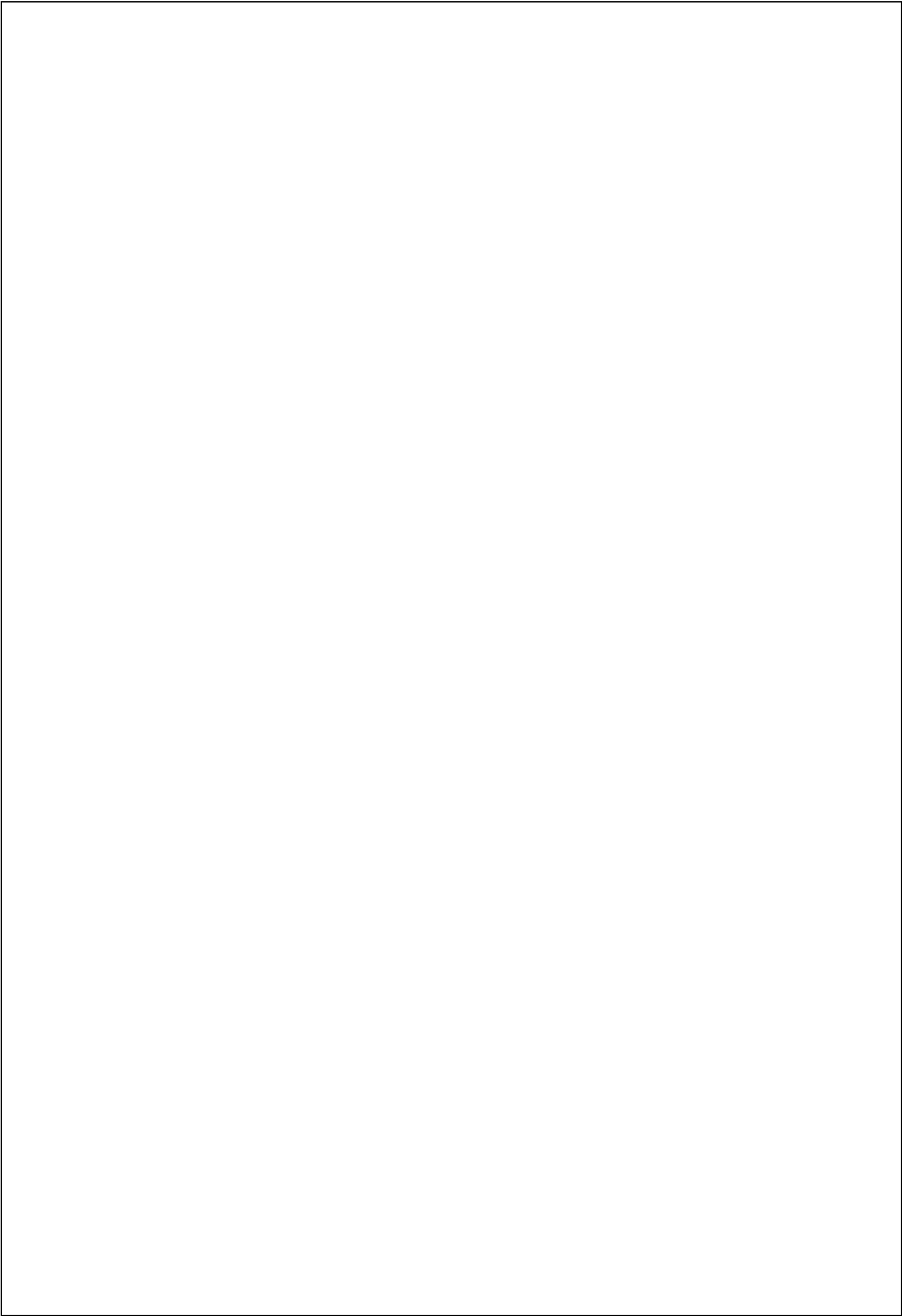
formato

A4

n. tavola

PE_I

12 001



SOMMARIO

1.1	IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUA DI ACQUEDOTTO (40-45°F) PER IMPIANTI TERMICI.....	6
1.2	ELETTROPOMPE.....	6
1.2.1	Descrizione materiali	6
1.3	TRATTAMENTO E ALLONTANAMENTO ACQUE METEORICHE	8
1.3.1	Canalette raccolta meteoriche	8
1.3.2	Disoleatore	9
1.3.3	Vasca di raccolta e sollevamento	9
1.3.4	Pozzetto ispezione	9
1.3.5	Chiusino pozzetti	9
1.4	TUBAZIONI E VALVOLAME.....	10
1.4.1	Specifiche tecniche dei componenti	10
1.4.2	Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio	18
1.4.3	Documentazione, campionature	19
1.5	CANALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	19
1.5.1	Specifiche tecniche dei componenti	19
1.5.2	Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio	29
1.5.3	Documentazione, campionature, criteri di valutazione	30
1.6	ISOLAMENTI TERMICI DI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE	30
1.6.1	Isolamento tubazioni acqua calda e refrigerata con guaina flessibile	30
1.6.2	Finitura esterna isolamento tubazioni	31
1.6.3	Canali	31
1.6.4	Esecuzione degli isolamenti	32
1.7	APPARECCHIATURE IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	33
1.7.1	VRF - Trattamento aria	33
1.7.2	VRF - Unità interne	33
1.7.3	VRF - Unità esterne.....	34
1.7.4	Multisplit – unità interne.....	34
1.7.5	Multisplit – unità esterna	34
1.7.6	Monosplit – unità interna.....	34
1.7.7	Monosplit – unità esterna	35
1.7.8	Pannello controllo a parete	35
1.7.9	Controllo centralizzato	35
1.8	VENTILATORI CENTRIFUGHI	35
1.8.1	Pressurizzazione filtri fumo	36
1.9	ESTRATTORI	36

1.9.1	Estrattori WC	37
1.9.2	Ventilatori estrazione fumi banchina	37
1.10	REGOLAZIONE IMPIANTI	40
1.10.1	Specifiche tecniche dei componenti	40
1.10.2	Operazioni preliminari di messa in servizio.....	47
1.10.3	Documentazione da produrre	48
1.11	APPARECCHIATURE ANTINCENDIO	48
1.11.1	Descrizione dei materiali	48
1.12	PROVE E TARATURE IMPIANTI.....	51
1.12.1	Generalità.....	51
1.12.2	Esecuzione del lavoro	52
1.12.3	Rapporto prove e tarature	54
1.13	APPARECCHI PER USI IGIENICO-SANITARI	56
1.13.1	Specifiche tecniche dei componenti	56
1.13.2	Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio	64
1.13.3	Documentazione da produrre, campionature, criteri di valutazione.....	65
•	Oggetto dell'appalto.....	68
1.14	Condizioni di appalto.....	68
1.15	Variazioni alle opere progettate.....	68
1.16	Eccezioni dell'Appaltatore	68
1.17	Limiti di fornitura.....	69
•	Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	69
1.18	Conformità alle Norme.....	69
1.19	Documenti che fanno parte del contratto	69
1.20	Piano per la sicurezza fisica dei lavoratori	69
1.21	Impianto del cantiere	69
1.22	Programma dei lavori	69
1.23	Ordine dei lavori	70
1.24	Accertamento e misurazione dei lavori.....	70
1.25	Certificato di regolare esecuzione.....	70
1.26	Collaudo.....	70
1.27	Manutenzione delle opere fino al collaudo	71
1.28	Lavoro notturno e festivo.....	71
1.29	Disciplina nei cantieri	71
1.30	Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore	72

PREMESSA

Il presente documento definisce le caratteristiche degli impianti meccanici, costituendo parte integrante della documentazione redatta a livello di progetto esecutivo.

Si ricorda che il progetto esecutivo contiene i dati fondamentali necessari all'individuazione dell'impianto, le caratteristiche dei componenti, i documenti di disposizione funzionale e topografica, nonché i dati che condizionano in modo determinante le caratteristiche e la fattibilità dell'impianto stesso in relazione alle altre discipline coinvolte.

Il presente progetto è redatto sulla base di soluzioni architettoniche quali quote dei controsoffitti, posizione dei corpi illuminanti, etc., che potrebbero subire delle variazioni. E' da ritenersi pertanto valido limitatamente alla sezione impiantistica di pertinenza ed alla base architettonica di riferimento.

Qualunque variazione venga apportata in fase costruttiva sull'impianto rispetto ai criteri generali e di dettaglio oggetto del presente progetto, dovrà essere in ogni caso portata a conoscenza ed approvata dal progettista; interventi effettuati in assenza di approvazione da parte del progettista faranno decadere ogni responsabilità dello stesso.

La redazione della documentazione specifica per l'installazione (particolari costruttivi e di montaggio), per la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione, nonché la redazione del PROGETTO AS BUILT è a carico della Ditta appaltatrice.

Nell'elaborazione della documentazione specifica per l'installazione la Ditta appaltatrice dovrà tenere in considerazione ogni variante che dovesse riguardare la natura e le caratteristiche delle utenze e/o che dovesse essere indotta dalla definitiva stesura dei progetti di lay-out delle aree vendita e di servizio; la documentazione per l'installazione si intende in ogni caso comprensiva dei calcoli di verifica di dimensionamento, per quanto concerne sia la rete di distribuzione (apparecchiature e componenti) sia le sorgenti di energia. La documentazione per l'installazione dovrà essere redatta con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e dovrà essere sottoposta ad approvazione da parte della Direzione Lavori.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Nella realizzazione delle opere la ditta appaltatrice dovrà seguire tutte le leggi e norme in vigore al momento della realizzazione, comprese le norme UNI, CEI e i regolamenti locali.

Nel caso in cui siano emanate nuove direttive in materia, a prescindere da quanto riportato di seguito sarà fatto obbligo al fornitore di recepire queste eventuali ulteriori direttive. Inoltre, nel caso in cui siano presenti normative o regolamenti edilizi locali più restrittivi rispetto a quelle nazionali, l'appaltatore dovrà attenersi sempre e comunque alla normativa più restrittiva, indipendentemente dalla fonte d'emanazione della medesima.

Schede tecniche

1.1 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUA DI ACQUEDOTTO (40-45°F) PER IMPIANTI TERMICI

L'impianto di trattamento si deve riferire alla norma UNI-CTI 8065 per la buona conservazione degli impianti e per il risparmio energetico. Sarà costituito da:

- filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente automatico con effetto batteriostatico, con frequenza di lavaggio programmabile per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 µm 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. Dotato di raccordo in bronzo di collegamento rapido sistema Hydromodul ruotabile di 360°. Materiali conformi al D.M. 174/04
- Dosatore idrodinamico per il dosaggio automatico, proporzionale, dei Sali minerali naturali al fine di prevenire la formazione di incrostazioni calcaree e corrosioni negli impianti di acqua calda e fredda sanitaria, potabile e di processom nei circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, nonché per risanare circuiti già incrostati e corrosi, eliminando progressivamente i depositi già presenti. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

1.2 ELETTRROPOMPE

1.2.1 Descrizione materiali

1.2.1.1 Circolatore ricircolo acqua calda sanitaria

Pompa di circolazione per acqua calda sanitaria, con rotore bagnato a velocità costante per montaggio sulle tubazioni. Motore autoprotetto. Corpo della pompa in bronzo, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in ceramica con cuscinetti radenti in carbonio impregnato di resina.

Portata: 200 litri/ora

Prevalenza: 1,0 m.c.a.

Materiali

Corpo pompa: Bronzo (CC 499K) a norma DIN 50930-6, conforme a normativa sull'acqua potabile TrinkwV

Girante: Materiale sintetico (PPO)

Albero: Ossiceramica, marrone (Al2O3)

Boccole di supporto: Carbone, impregnato di resina

Dati di funzionamento

Fluido: Acqua 100 %

Portata: 200,00 l/h

Prevalenza: 1,00 m

Temperatura del fluido: 20 °C

Temperatura min. del fluido: 2 °C

Temperatura max. del fluido: 65 °C

Pressione massima di esercizio: 10 bar

Durezza totale max. ammessa negli impianti di ricircolo acqua potabile: 3.21 mmol/l (18 °dH)

Motore/elettronica

Emissione disturbi: EN 61000-6-3

Immunità: EN 61000-6-2

Alimentazione rete: 1~230V/50 Hz

Potenza assorbita P1: 0,036 kW ... 0,038 kW

Max. numero di giri: 0 1/min ... 2700 1/min

Assorbimento di corrente: ... 0,18 A

Grado protezione: IP 44

Pressacavo: PG 1x11

Dimensioni di collegamento

Bocca: G 1 PN 10

Lunghezza: 140 mm

1.2.1.2 Elettropompe sollevamento acque lavaggio

Stazione di sollevamento composta da n°2 pompe sommergibili per il drenaggio di acque cariche in ghisa con protezione ATEX, per funzionamento 1+1.

Girante aperta arretrata. Passaggio sferico libero 50 mm.

Alim. 3/400 V/50Hz. Flangia DN 50. Temp + 3°C + 40°C. Grado protezione IP 68. Con terminale cavo libero.

Accessori:

- Piede acc.to DN50/2RK Sistema di accoppiamento per montaggio nel pozzo pompe per installazione semplice della pompa per acque cariche sulla tubazione di mandata, piede di accoppiamento a curva con supporto per tubo doppio flangia di accoppiamento per montaggio sulla bocca di mandata, tenuta a profilo. Collegamento DN 50 Peso 17,5 kg.
- 5 mt. Catena in acciaio zincato, trazione 400 Kg.
- Valvola di ritegno DN 50 Valvola di ritegno compreso Kit accessori di montaggio.
- Valvola di intercettazione DN 50 Valvola di intercettazione in ghisa.
- Quadro di comando per il funz.to automatico di n°2 pompe sommergibili. Alim. 1/230 3/400 V/50/60Hz. Grado protezione IP 54.
- Interruttore di livello a galleggiante contatti : Alto ON / Basso OFF. Temp. max 65°C. Cavo 10 mt.

Dati prodotto

Pompa sommergibile per acque cariche

P max di esercizio: 0.305 MPa

Profondità di immersione massima: 20 m

Passaggio sferico libero: 45 mm

Dati motore

Tipo di motore: P 13.1-10/EAD1x2-T

Alimentazione rete: 3~ 400V / 50 Hz

Tolleranza di tensione consentita: ±10%

Velocità nominale: 2848 1/min

Potenza nominale P1: 2.50 kW

Potenza nominale P2: 3.20 kW

Corrente nominale: 5,50 A

Tipo connessione: diretto
Grado di protezione: IP68
Interruttore a galleggiante: no
Salvamotore: Bimetall
Classe isolamento: F
Avviamenti massimi: 50 1/min.

Cavo

Lunghezza cavo di alimentazione: 10 m
Tipo cavo: H07RN-F
Sezione del cavo: 7G1.5
Tipo cavo alimentazione: rimovibile
Spina di rete: no

Dimensione di collegamento

Bocca lato aspirante: DN50 PN10
Bocca lato pressione: DN50 PN10

Materiali

Guarnizione statica: NBR
Girante: EN-GJL-250
Tenuta meccanica: SiC/SiC
Tenuta lato motore: Carbone/steatite
Corpo pompa: EN-GJL-250
Corpo del motore: EN-GJL-250
Albero della pompa: 1.4021 (AISI420)

Gruppo pompe 1:

*Portata: 300 lt/min
Prevalenza: 15 m.c.a.
P assorbita P1: 2,076 kW
Rendimento totale: 34,56%*

Gruppo pompe 2:

*Portata: 300 lt/min
Prevalenza: 20 m.c.a.
P assorbita P1: 2,345 kW
Rendimento totale: 43,17%*

1.3 TRATTAMENTO E ALLONTANAMENTO ACQUE METEORICHE

1.3.1 Canalette raccolta meteoriche

Canalette in calcestruzzo polimerico, con griglia in ghisa sferoidale, dotate di attacco fognatura DN100 su entrambi i lati, ogni metro o ogni 2 metri.

Larghezza interna: 10 cm

Altezza interna: 15 cm

1.3.2 Disoleatore

Disoleatore mod. DIS-OIL 10, conforme alla norma UNI EN 858, potenzialità di trattamento fino a 10,00 litri/secondo (NG10), costituito da vasca prefabbricata monoblocco in cls armato vibrato, avente struttura antisismica (D.M. 14.01.2008), cilindrica verticale, dimensioni ingombro cm Ø 171 h 225, completo di copertura ispezionabile e carrabile per traffico pesante, con sovrastante chiusino in ghisa sferoidale D 400.

Accessoriato internamente di tubazione di scarico in acciaio inox (o PEHD ad alta resistenza) con incorporato otturatore a galleggiante (tarato per la chiusura automatica in presenza di oli minerali/idrocarburi aventi massa volumetrica da 0,85 a 0,90 g/cm³), con avvolgente esterno filtro a coalescenza (filtro in poliestere a canali aperti 10 PPI).

Materiale tipologico: VENETA PREFABBRICATI Dis-Oil 10 o similare.

1.3.3 Vasca di raccolta e sollevamento

Vasca monoblocco prefabbricata in C.A.V. con ispezione mediante chiusino in ghisa sferoidale 60x60.

Dimensioni vasca:

AxB: 2,0 x 2,0 m

H: 1,5 m

1.3.4 Pozzetto ispezione

Pozzetto prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso per scarichi di acque reflue e piovane. Costituito da un elemento di base, eventuale elemento di prolunga e coperchio pedonabile in ghisa lamellare (per le aree non carrabili).

Dimensioni pozzetti meteoriche e acque nere:

AxB: 400 x 400 mm

Dimensioni pozzetti piede pluviale:

AxB: 300 x 300 mm

1.3.5 Chiusino pozzetti

Chiusino di ispezione per marciapiedi e zone pedonali in Ghisa lamellare UNI ISO 185, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (B 125), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

Dimensioni pozzetti meteoriche e acque nere:

Luce netta 240x240 mm,

Esterno telaio 300x300 mm.

Dimensioni pozzetti piede pluviale:

Luce netta 335x335 mm,

Esterno telaio 400x400 mm.

1.4 TUBAZIONI E VALVOLAME

1.4.1 Specifiche tecniche dei componenti

1.4.1.1 Realizzazione della rete tubazioni

Il dimensionamento della rete tubazioni dovrà essere verificato in funzione dell'effettivo percorso e delle caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi da convogliare.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere installate preferibilmente secondo i disegni di progetto; in ogni caso esse dovranno essere posate in piano, salvo la minima pendenza necessaria allo sfogo dell'aria (non superiore al 1%), quanto più possibile parallelamente alle murature principali e/o agli assi di simmetria dell'edificio.

In ogni caso le tubazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio; inoltre esse dovranno essere dotate di giunti di dilatazione, preferibilmente di tipo a soffietto in acciaio armonico, in tutti i tratti rettilinei eccedenti i 10m.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto in profilato di acciaio zincato; nei punti di contatto tra staffaggio e tubazioni dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2m.

Nei percorsi orizzontali le tubazioni saranno appoggiate su profilati in acciaio zincato posti trasversalmente all'asse longitudinale, dotati di selle di supporto con interposizione di guarnizione in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui sarà inferiore ai 3m.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, le tubazioni dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murarie mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20cm.

In tutti i casi di collegamento delle tubazioni a pompe di circolazione, od altre macchine generanti vibrazioni, dovranno essere adottati giunti antivibranti.

In fase di montaggio ogni tronco di tubazione dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle reti tubazioni già installate, ad evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.

In caso di reti tubazioni costituenti circuito chiuso, ed in tutti i casi di possibile formazione di sacche d'aria all'interno di dette reti, dovranno essere realizzati sistemi di sfiato automatico o manuale; tali sistemi, se non diversamente specificato saranno costituiti da barilotti di raccolta dell'aria, collegati superiormente ai punti alti delle tubazioni, dotati di tubazione di scarico con rubinetto manuale, in posizione accessibile, o scaricatore automatico d'aria intercettabile.

Nei punti bassi dovranno inoltre essere previsti e realizzati rubinetti di scarico per lo spurgo delle impurità e fanghi che dovessero formarsi nel tempo; dovrà inoltre essere assicurata la possibilità di vuotare completamente l'impianto mediante apertura dei necessari rubinetti, opportunamente posizionati.

Tutte le tubazioni di spurgo degli impianti, siano esse di sfiato dei punti alti che di scarico dei punti bassi, dovranno essere convogliate in adeguate tubazioni di scarico, dotate di imbuti fissi di raccolta, collegate alla rete di scarico generale dell'edificio.

In caso di tubazioni per adduzione di acqua fredda di consumo, sia essa alimentata da acquedotto che da autoclave, dovranno essere adottati ammortizzatori di colpo d'ariete sulla sommità di ciascuna colonna montante o diramazione principale; gli ammortizzatori saranno di tipo costruito specificatamente allo scopo con sistema di ammortizzamento a molla e frizione.

Tutte le tubazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno delle stesse fasce colorate di larghezza minima di 10cm, intervallate a distanza massima di 4m; i diversi colori delle fasce anzidette contrassegneranno i percorsi secondo il seguente criterio:

- colore rosso acqua calda primaria di caldaia
- colore blu acqua refrigerata primaria
- colore verde acqua fredda di consumo (acquedotto)
- colore azzurro acqua di raffreddamento (torre)
- colore arancio acqua circuito ventilconvettori
- colore giallo gas combustibile metano

In prossimità delle fasce colorate sopra descritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso del fluido convogliato; le frecce dovranno avere lunghezza minima di 20cm e larghezza minima di 5cm.

1.4.1.1.1 Tubazioni in acciaio al carbonio

Saranno prevalentemente utilizzate per il convogliamento di fluidi termovettori in circuito chiuso.

Se non diversamente specificato in progetto saranno utilizzate tubazioni in acciaio trafilato senza saldatura "Mannesmann"; la raccorderia sarà del tipo unificato per saldatura di testa con sistema ossiacetilenico o all'arco elettrico.

Le tubazioni saranno fornite in cantiere in verghe e le relative giunzioni potranno essere eseguite mediante: saldatura per fusione di testa, ossiacetilenica per diametri fino a 1 "1/2

saldatura per fusione di testa ad arco elettrico per diametri superiori a 1"1/2;

vite e manicotto filettato, con interposizione di guarnizione di tenuta per diametri fino a 2"

flangia e controflangia con interposizione di guarnizione di tenuta per diametri superiori a 2".

Nel caso di giunzione delle tubazioni mediante saldatura di testa dovranno essere rispettate le coincidenze fra gli assi delle rispettive verghe se di uguale diametro, mentre nel caso di diametri diversi dovrà essere assicurata la corrispondenza sul lato inferiore della tubazione; il raccordo tra le tubazioni di diverso diametro dovrà essere realizzato con raccordo tronco-conico avente angolo massimo di 20° rispetto all'asse longitudinale della tubazione; tali criteri esecutivi dovranno essere mantenuti su tutte le saldature di testa, compresi raccordi, diramazioni, riduzioni, ecc.

Tutte le saldature delle tubazioni e relativi raccordi dovranno essere eseguite da personale specializzato, in possesso del certificato di qualifica di "saldatore" relativo al tipo di saldatura adottata; la saldatura dovrà avvenire a regola d'arte, soltanto dopo accurata preparazione dei lembi di saldatura, e comprenderà nell'ordine:

pulizia accurata dei lembi di saldatura con apposita spazzola in acciaio, fino ad ottenere il metallo lucido, per una larghezza di 5cm;

rettifica con lima bastarda delle circonferenze dei tubi in modo da assicurare il contatto continuo e regolare dei lembi da saldare;

il metallo d'apporto dovrà essere completamente ed omogeneamente fuso con il metallo costituente i lembi di saldatura, formando un cordolo regolare in rilievo rispetto alla superficie esterna della tubazione, per una larghezza minima di 3 volte lo spessore delle tubazioni.

il cordolo di saldatura dovrà essere accuratamente pulito mediante spazzolatura da residui, ossidi e scorie di saldatura per una larghezza non inferiore a 10cm.

Successivamente tutte le tubazioni nere ed i relativi accessori dovranno essere pulite e sgrassate, mediante procedimenti meccanici e chimici, e successivamente verniciate con doppia mano di vernice sintetica antiruggine. Le due mani di vernice dovranno avere colore differente ed essere chiaramente distinguibili.

A discrezione della D.LL. potrà essere richiesta la realizzazione di staffe forate, saldate direttamente sulle tubazioni, per il collegamento equipotenziale delle masse metalliche costituenti l'impianto alla rete di terra generale; tali staffe dovranno essere di dimensioni tali da non essere coperte dall'isolamento termico, ed il collegamento ai conduttori di terra sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati opportunamente dimensionati.

1.4.1.1.2 Tubazioni in acciaio zincato

Saranno prevalentemente utilizzate per il convogliamento di fluidi termovettori in circuito chiuso, o fluidi di consumo per uso igienico; il loro impiego, se non diversamente specificato, sarà limitato ai diametri inferiori a 4".

Se non diversamente specificato in progetto saranno utilizzate tubazioni in acciaio trafilato senza saldatura, sottoposte a procedimento di zincatura in bagno; la raccorderia sarà del tipo in ghisa malleabile filettata, anch'essa sottoposta a procedimento di zincatura a bagno.

Le tubazioni saranno fornite in cantiere in verghe e le relative giunzioni potranno essere eseguite esclusivamente mediante filettature vite-manicotto, con interposizione di guarnizione di tenuta sul filetto costituita da fibre di canapa o, preferibilmente, nastro in PTFE.

In qualsiasi caso non saranno accettate saldature per fusione realizzate sulle tubazioni zincate. A discrezione della D.LL. potrà essere richiesta la realizzazione di staffe forate, accoppiate mediante collare a pressione, o fascetta a vite, direttamente sulle tubazioni, per il collegamento equipotenziale delle masse metalliche costituenti l'impianto alla rete di terra generale; tali staffe dovranno essere di dimensioni tali da non essere coperte dall'isolamento termico previsto, ed il collegamento ai conduttori di terra sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati opportunamente dimensionati.

N.B. le tubazioni delle reti principali per acqua calda sanitaria e reti di ricircolo saranno realizzate in acciaio inox.

1.4.1.1.3 Tubazioni in rame ricotto

Se non diversamente specificato in progetto la raccorderia sarà con estremità lisce a bicchiere per saldobrasatura capillare mediante sistema ossiacetilenico.

Le tubazioni saranno fornite in cantiere in verghe o rotoli, e le relative giunzioni potranno essere eseguite mediante:

- saldobrasatura capillare ossiacetilenica, con metallo d'apporto in lega d'argento, utilizzando i raccordi a bicchiere;
- raccordi a compressione per diametri esterni del tubo fino a 18mm;

Nel caso di giunzione delle tubazioni mediante saldatura dovranno essere rispettate le coincidenze tra gli assi delle rispettive verghe se di uguale diametro, mentre nel caso di diametri diversi dovrà essere assicurata la corrispondenza sul lato inferiore della tubazione; il raccordo tra le tubazioni diverso diametro dovrà essere realizzato con raccordo troncoconico avente angolo massimo di 20° rispetto all'asse longitudinale della tubazione; tali criteri esecutivi dovranno essere mantenuti su tutte le saldature, compresi raccordi, diramazioni, riduzioni, ecc.

Tutte le saldature delle tubazioni e relativi raccordi dovranno essere eseguite da personale specializzato, in possesso del certificato di qualifica di "saldatore" relativo al tipo di saldatura adottata; la saldatura dovrà avvenire a regola d'arte, soltanto dopo accurata preparazione dei lembi di saldatura, e comprenderà nell'ordine:

- pulizia accurata dei lembi di saldatura con apposita spazzola in acciaio, fino ad ottenere il metallo lucido, per una larghezza di 5cm;

- rettifica con lima bastarda delle circonferenze dei tubi in modo da assicurare il contatto continuo e regolare dei lembi da saldare, e asportazione delle sbavature conseguenti al taglio del tubo;
- il metallo d'apporto dovrà essere completamente ed omogeneamente penetrato nel raccordo a bicchiere;
- il cordolo di saldatura dovrà essere accuratamente pulito mediante spazzolatura da residui, ossidi e scorie di saldatura per una larghezza non inferiore a 10cm.

Per diametri esterni dei tubi fino a 18mm è ammessa la curvatura del tubo, con raggio di curvatura minimo pari a 5 volte il diametro del tubo, realizzata mediante curvatubi meccanico. Il tubo piegato non dovrà presentare schiacciamenti in prossimità delle curve e la sua sezione dovrà essere regolare ovunque.

1.4.1.1.4 Tubazioni in rame tipo gelidus per gasrefrigerante

La posa delle tubazioni relative al circuito gas frigorifero dovranno essere eseguite a regola d'arte, garantendo la non interferenza con altre tipologie d'impianto (elettrico, idraulico, ecc) e rispettando i criteri di seguito elencati.

- Lo staffaggio delle tubazioni dovrà avvenire a strutture di staffaggio apposite non facenti parte di altre categorie impiantistiche come passerelle elettriche, tubazioni idrauliche, pendinature o parti di controsoffitti o qualunque altro tipo di struttura non facente parte dell'impianto ad espansione diretta. Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante tassellatura con staffe di sostegno alla struttura del fabbricato previa autorizzazione della DD.L. o della Committenza. In alternativa è consentita la posa di passerelle per il transito delle tubazioni al loro interno. Il passo dello staffaggio dovrà essere il più regolare possibile e determinato dalle dimensioni e dal peso delle tubazioni e in ogni caso non superiore a 5m. In caso di installazione di giunzioni saldate, dovrà essere previsto lo staffaggio della tubazione in corrispondenza del giunto.
- Nel caso di installazione sotto il pavimento flottante, dovrà essere rispettata la struttura del pavimento, garantendone la rimozione senza che questo comporti danneggiamenti all'impianto. Valgono comunque tutte le indicazioni riportate al punto precedente. La Ditta installatrice dovrà individuare eventuali punti critici nei quali realizzare botole d'ispezione e darne comunicazione alla DD.L. o alla Committenza.
- Dovrà essere evitata la posa delle tubazioni in posizioni tali che impediscano l'ispezione di elementi appartenenti ad altre categorie d'impianto.
- La posa dovrà avvenire in modo da non creare curve o percorsi non necessari e garantendo il corretto funzionamento dell'impianto. A tale proposito, per diametri esterni dei tubi fino a 18mm è ammessa la curvatura del tubo, con raggio di curvatura minimo pari a 5 volte il diametro del tubo, realizzata mediante curvatubi meccanico. Il tubo piegato non dovrà presentare schiacciamenti in prossimità delle curve e la sua sezione dovrà essere regolare ovunque.

1.4.1.1.5 Tubazioni per scarico condensa

Le tubazioni per lo scarico della condensa dei condizionatori e dei fan coil potranno essere realizzate in PVC o in PEHD. Si potrà far defluire la condensa o a caduta o tramite pompa di rilancio (verrà specificato negli elaborati di progetto e nel computo metrico); lo scarico dovrà essere convogliato nelle tubazioni per la raccolta delle acque bianche o meteoriche dell'edificio (rispettando la normativa vigente compresa quella presente nei Regolamenti Edilizi Locali) mediante apposito sifone o pozzetto sifonato per evitare il ritorno degli odori molesti all'interno degli ambienti.

1.4.1.1.6 Tubazioni in multistrato preisolato

Tubo multistrato metallo-plastico PEX-b/Al/PEX-b con coibentazione termica.

Classi di applicazione 1, 2, 4 e 5, idoneo per impianti sanitari, di riscaldamento e raffrescamento.

Disponibile nella versione con isolante di colore rosso o blu.

Spessore coibentazione tubi conforme a Legge 10/91.

1.4.1.1.7 Tubazioni per reti in pressione

Le tubazioni contenenti fluidi in pressione quali alimentazione idrica, antincendio e sollevamento acque di piazzale, saranno realizzate in tubi di Polietilene AD PE100 PN16 di colore nero con bande azzurre coestruse per il trasporto di acqua potabile / da potabilizzare, conformi alla norma UNI EN 12201-2, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Min. della Sanita relative ai manufatti per liquidi alimentari, (Dec. Min. n.174 del 6 aprile 2004).

Prodotti da azienda dotata dei seguenti sistemi di gestione:

QUALITÀ secondo UNI EN ISO 9001:2008

AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001:2004

SICUREZZA secondo BS OHSAS 18001:2007

che dovranno essere certificati e validati da ente terzo accreditato.

Il prodotto dovrà recare per esteso il marchio di conformita, riferito alla normativa di costruzione, rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012 (certificazione di conformità di prodotto), e tutti gli altri elementi previsti dalla norma.

1.4.1.1.8 Tubazioni per scarico a gravità

Le tubazioni delle reti di scarico a gravità esterne al fabbricato saranno realizzate in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN 4 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo.

1.4.1.1.9 Tubazioni di scarico verticali

Le tubazioni di scarico verticali interne al fabbricato, relative sia ai pluviali che alla rete di acque nere, dovranno essere tali da garantire un elevato comfort acustico all'interno del fabbricato, e prodotte in accordo con le norme EN1451.

Tipologico: VALSIR Silere o similari.

1.4.1.1.10 Canalette raccolta meteoriche

Canalette in calcestruzzo polimerico, con griglia in ghisa sferoidale, dotate di attacco fognatura DN100 su entrambi i lati, ogni metro o ogni 2 metri.

Larghezza interna: 10 cm

Altezza interna: 15 cm

1.4.1.1.11 griglie raccolta meteoriche

Griglia in ghisa sferoidale GS500 EN 1563, costruita secondo le norme UNI EN124 classe C250), asole ad ampio deflusso disposte su due file, sistema di fissaggio al telaio "antivandalismo", marchiata a rilievo con norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (C 250), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

1.4.1.2 Valvolame

I componenti d'impianto descritti di seguito dovranno essere installati "a regola d'arte", secondo quanto previsto negli schemi funzionali e planimetrie di progetto; tutto il valvolame descritto di seguito dovrà

avere requisiti coerenti con le pressioni nominali e le temperature massime di esercizio dei circuiti in cui sarà installato; in ogni caso non saranno accettati prodotti con caratteristiche di pressione nominale inferiore a PN 10 e temperature di esercizio inferiori a 105°C.

Il diametro nominale del valvolame installato, se non diversamente indicato in progetto, dovrà corrispondere al diametro delle tubazioni nelle quali è installato; in ogni caso in cui vi sia differenza tra il diametro del valvolame utilizzato rispetto al diametro delle tubazioni relative, dovranno essere adottati raccordi troncoconici di collegamento tra i diversi diametri, con angolo di conicità uguale o inferiore a 20° rispetto all'asse longitudinale delle tubazioni.

Tutto il valvolame dovrà riportare marchiatura indelebile sul corpo, indicante il diametro nominale, la pressione nominale, la posizione di montaggio (nel caso di valvole di ritegno o a "flusso avviato").

1.4.1.2.1 Saracinesche e valvole di intercettazione

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di saracinesche e valvole di intercettazione:

- valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°), dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°, e diametri massimi di 2"1/2 (DN 65);
- valvole a ghigliottina (saracinesche) a corpo piatto, costituite da corpo in ghisa sferoidale, asta in acciaio inox AISI 304, anello tenuta asse in PTFE, otturatore a cuneo in ottone, acciaio o ghisa, battente su sede morbida in neoprene, volantino di comando in acciaio verniciato o PVC; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro;
- valvole a farfalla tipo "wafer" costituite da corpo in acciaio inox AISI 304 e perno dello stesso materiale, tenuta asse in PTFE, disco di tenuta in ottone con anello di tenuta morbida in neoprene, leva di comando in lega leggera verniciata con leva a scatto di fermo su cremagliera per il bloccaggio su posizioni intermedie; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili, nè incrostanti, a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro.

1.4.1.2.2 Valvole di ritegno

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di valvole di ritegno:

- valvole di ritegno "tipo Europa" costituite da corpo in ottone, otturatore sagomato ad ogiva in PTFE, molla di richiamo; tali valvole dovranno avere caratteristiche di portata tali da non introdurre perdite di carico superiori al 3% della prevalenza della pompa relativa al circuito nel quale sono inserite; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti a temperatura massima di 95° e diametri massimi di 1"1/2 (DN 40);
- valvole di ritegno "a clapet" costituite da corpo in ghisa sferoidale, clapet dello stesso materiale con anello di tenuta morbida in neoprene, adatte per montaggio con asse longitudinale sia orizzontale che verticale; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro;
- valvole di ritegno a disco tipo "wafer" per installazione tra flange, costituite da corpo e disco e molla di richiamo in acciaio inox AISI 304; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro.

1.4.1.2.3 Filtri a rete a Y

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di filtri a rete a Y:

- filtri a rete costituiti da corpo in ottone e cestello di raccolta delle impurità in rete d'acciaio inox AISI 304 con maglia adatta a fermare particelle di diametro superiore a 0,5mm, accessibile mediante rimozione di tappo filettato nella parte inferiore; tali filtri potranno essere utilizzati per diametri fino a 1"1/2 (DN 40);
- filtri a rete costituiti da corpo in ghisa sferoidale e cestello di raccolta delle impurità in rete d'acciaio inox AISI 304 con maglia adatta a fermare particelle di diametro superiore a 0,5mm, accessibile mediante rimozione di tappo flangiato nella parte inferiore; tali filtri potranno essere utilizzati senza limitazioni di diametro.

1.4.1.2.4 Giunti elastici

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di giunti elastici:

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni che si propagano da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da soffietto in neoprene bloccato per compressione sugli attacchi alle tubazioni, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 10cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni propagantesi da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da tubo in neoprene rivestito di calza in filo d'acciaio zincato, con caratteristiche di allungamento nullo; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 45°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni o giunti di dilatazione, costituiti da soffietto in lamiera di acciaio armonico AISI 304 di tipo ondulato, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 25cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi senza limitazione di temperatura; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati.

1.4.1.2.5 Valvole di sfiato automatico

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di valvole di sfiato automatico:

- valvole di sfiato automatico costituite da corpo in ghisa sferoidale, attacco inferiore e superiore filettati, piastra flangiata superiormente di ispezione del galleggiante e dell'otturatore; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°.

Qualsiasi tipo di valvola di sfiato dovrà essere dotata di valvola di intercettazione (lato circuito), ed installata realizzando anche il convogliamento a tenuta della tubazione di sfiato (lato superiore) fino al pozzetto di scarico più vicino.

1.4.1.2.6 Valvole di taratura

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di valvole di taratura:

- valvole di taratura "a flusso avviato" costituite da corpo in ottone, otturatore sagomato con anello di tenuta morbida in neoprene, asta di comando in acciaio inox AISI 304, tenuta asse in PTFE, volantino di comando in acciaio verniciato o PVC, indicatore delle posizioni dell'otturatore; le valvole dovranno essere corredate da diagramma caratteristico indicante posizione dell'otturatore e relativa perdita di carico prodotta; tali valvole dovranno avere caratteristiche di portata tali da non introdurre, a valvola completamente aperta, perdite di carico superiori al 6% della prevalenza della pompa relativa al circuito nel quale sono inserite; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti a temperatura massima di 95°, e diametri massimi di 1"1/2 (DN 40);
- A. valvole di taratura "a flusso avviato" costituite da corpo in ghisa sferoidale, otturatore sagomato con anello di tenuta morbida in neoprene, asta di comando in acciaio inox AISI 304, tenuta asse in

PTFE, volantino di comando in acciaio verniciato; le valvole dovranno essere corredate da diagramma caratteristico indicante posizione dell'otturatore e relativa perdita di carico prodotta; tali valvole dovranno avere caratteristiche di portata tali da non introdurre, a valvola completamente aperta, perdite di carico superiori al 4% della prevalenza della pompa relativa al circuito nel quale sono inserite; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti a temperatura massima di 95°, e senza limitazioni sul diametro.

1.4.1.3 Collettori di distribuzione fluidi

Saranno adottati quali nodi di collegamento tra i circuiti idraulici derivati in serie, siano essi collocati in centrale tecnologica o all'interno degli ambienti da climatizzare.

Essi saranno costituiti da corpo di diametro adeguato e congruente alle portate di fluido complessivamente avviato ai circuiti derivati, con attacchi per le rispettive tubazioni in partenza, sempre dotate di saracinesche di intercettazione, regolazione, ecc.; il diametro del collettore in ogni caso sarà non inferiore a 1,5 volte il diametro della tubazione derivata di maggiori dimensioni.

Tutti i collettori, a seconda della collocazione rispetto ai circuiti derivati, dovranno essere dotati di rubinetti di scarico posti nella parte inferiore, e/o di valvole di sfiato poste nella parte superiore. I collettori posti in locale tecnologico dovranno inoltre essere dotati di strumenti indicatori quali termometri e manometri.

Nel caso di collettori posti all'interno di ambienti non tecnologici, dovrà essere prevista apposita cassetta di contenimento, del tipo "a murare", con rispettiva portina di chiusura ed ispezione.

1.4.1.4 Strumenti indicatori

Se non diversamente specificato in progetto, essi saranno del tipo a quadrante con attacco radiale o posteriore, con diametro nominale maggiore o uguale a 80mm; saranno costituiti da cassa in ottone, fascia portavetro in ottone cromato, quadrante in alluminio verniciato in colore bianco, scala graduata serigrafata in colore nero.

Le scale di lettura dovranno essere dotate di suddivisioni con intervallo non maggiore del 5% del fondo scala; inoltre la scelta dello strumento dovrà essere adeguata alle caratteristiche del circuito in cui sarà inserito e, più precisamente, le condizioni di funzionamento del fluido relativo dovranno essere comprese tra il 50% e il 70% del fondo scala dello strumento.

Gli strumenti indicatori dovranno essere collocati in posizione facilmente e sicuramente leggibile, nonché realizzati in materiali inossidabili agli agenti atmosferici.

Si intendono compresi tra gli strumenti indicatori termometri, manometri, indicatori di flusso.

1.4.1.4.1 Termometri

Saranno del tipo a dilatazione, con elemento sensibile costituito da bulbo caricato con gas, collegato al meccanismo indicatore, in classe di precisione compresa entro $\pm 2\%$ del fondo scala.

La misura di temperatura sulle tubazioni sarà realizzata mediante installazione dello strumento direttamente sulle tubazioni stesse, previo inserimento di guaina filettata in ottone, avvitata a tenuta su manicotto filettato.

La misura di temperatura su canali per aria sarà realizzata mediante fissaggio dello strumento ad apposito pannello di supporto isolato rispetto alle vibrazioni del canale d'aria; l'elemento sensibile alla temperatura, immerso nel flusso d'aria e sostenuto mediante apposito supporto interno al canale, sarà collegato al meccanismo/quadrante per mezzo di tubo capillare flessibile di lunghezza non inferiore a 150mm; l'installazione su pannello a distanza sarà inoltre adottata in tutti i casi in cui l'installazione diretta sulle tubazioni renda difficoltosa la lettura della misura.

Nel caso di termometri collocati su pannello, essi dovranno essere corredati da targhette indicatrici descrittive del circuito e posizione delle rispettive misure.

Il campo di misura sarà scelto in funzione della temperatura tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 40% ed il 70% del fondo scala dello strumento.

1.4.1.4.2 Manometri

Saranno del tipo "Bourdon" con molla in bronzo ed attacco filettato, in classe di precisione compresa entro $\pm 5\%$ del fondo scala.

L'installazione dei manometri sulle tubazioni avverrà previo interposizione di tubetto a "ricciolo", e rubinetto in ottone di intercettazione, dotato di briglia per l'inserimento di manometro campione, il tutto avvitato a tenuta su manicotto filettato.

Il campo di misura sarà scelto in funzione della pressione tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 30% ed il 60% del fondo scala dello strumento.

1.4.1.4.3 Indicatori di flusso

Saranno del tipo per installazione diretta sulle tubazioni, costituiti da corpo in ottone, ghiera flangiata di bloccaggio del vetro e relativa guarnizione di tenuta.

Se esplicitamente previsto in progetto potranno essere adottati, quali indicatori di passaggio per tubazioni, flussimetri a scala graduata; essi saranno dotati di indicatore ad ogiva in tubo di vetro graduato; apposito diagramma permetterà la determinazione della portata in funzione della posizione dell'indicatore di flusso.

1.4.2 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

Le tubazioni, e gli apparecchi accessori descritti, dovranno essere installati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in caso eccezionale e motivato saranno ammesse installazione di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, le tubazioni, tronchi di esse, e i componenti d'impianto descritti, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

Le tubazioni correnti all'esterno dei fabbricati dovranno essere protette mediante applicazione di vernice impermeabilizzante e protettiva contro corrosioni, penetrazioni d'acqua meteorica, umidità atmosferica, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della applicazione dei materiali isolanti alle tubazioni, e prima della chiusura delle tracce, dovrà essere provata e accertata la tenuta idraulica dell'intera rete di tubazioni; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali.

L'accertamento della tenuta idraulica delle reti di distribuzione dei fluidi consisterà nel caricamento con acqua ed applicazione al circuito di una pressione di 4 bar superiore a quella di esercizio per un tempo non inferiore a 48 ore; prima dello svuotamento dell'impianto si dovrà verificare l'assenza di perdite d'acqua in tutti i punti della rete.

Di tali prove, nonché della prova di circolazione dei fluidi, dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.

Successivamente si dovrà provvedere allo scarico dell'acqua con soffiatura delle tubazioni in modo tale che non sussista pericolo di gelo dell'acqua contenuta.

1.4.3 Documentazione, campionature

Prima dell'inizio lavori dovrà essere prodotto adeguato numero di copie della planimetria esecutiva delle tubazioni, valvolame, e relativi accessori; le planimetrie dovranno essere corredate dalle relative sezioni verticali, dagli schemi di flusso, ed essere complete di:

- B. tipo e dimensioni delle tubazioni;
- C. portate e temperature dei fluidi convogliati;
- D. posizione degli staffaggi e ancoraggi, nonché dei giunti di dilatazione;
- E. posizione e dimensioni di collettori, derivazioni, valvolame, accessori vari;
- F. posizione dei portelli di ispezione, tappi di misura, giunti antivibranti, serrande.

Quando richiesto dal D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei componenti di impianto descritti nella presente specifica, per la accettazione definitiva da parte della D.LL:

Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L.:

- G. disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" e parametri di taratura definiti in fase di messa in servizio;
- H. documentazioni tecniche di selezione di tutti i componenti di distribuzione dei fluidi, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- I. "rapporto prove e tarature" debitamente completato secondo quanto previsto nella Specifica Tecnica "Prove e tarature impianti";
- J. certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (ISPESL/VV.F.).

1.5 CANALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

1.5.1 Specifiche tecniche dei componenti

1.5.1.1 Canalizzazioni in lamiera a sezione rettangolare

1.5.1.1.1 Caratteristiche costruttive tronchi rettilinei

Le canalizzazioni dovranno essere costruite in lamiera di acciaio di uniforme spessore, zincata con procedimento "Sendzimir".

Gli spessori della lamiera sono definiti nella tabella di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE (mm)		SPESSORE LAMIERA (mm)
Fino a	300	6/10
Oltre	300 e fino a 700	8/10
Oltre	700 e fino a 1200	10/10
Oltre	1200 e fino a 1500	12/10

Ogni tronco di canale costruito dovrà essere dotato di flangia di accoppiamento realizzata mediante saldatura di angolare in acciaio, successivamente zincato a caldo, ed accoppiato mediante saldatura per punti al canale in lamiera; la flangia sarà opportunamente forata per permettere l'accoppiamento in cantiere agli altri tronchi di canale, mediante fissaggio con bulloni a testa esagonale e relativi dadi; bulloni, dadi e rondelle dovranno essere in acciaio zincato e filettatura M8.

In alternativa all'angolare saldato potranno essere adottate flange in lamiera pressopiegata, purché dimensionate in modo tale da assicurare pari rigidità e perfetta tenuta della giunzione.

Non sono ammesse in ogni caso giunzioni a baionetta, o altri tipi di accoppiamento tra tronchi di canale, comunque diversi da quelli precedentemente descritti.

La lunghezza massima dei tronchi di canale, e quindi della distanza tra giunzioni attigue, è determinata di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE (mm)		DISTANZA MASSIMA TRA GIUNZIONI A FLANGIA (m)
Fino a	300	2.5
da	310 a 700	2.0
da	710 a 1200	1.5
Oltre	1200	1.0

Alfine di assicurare sufficiente rigidità alle canalizzazioni, ogni tronco di canale dovrà essere rinforzato; i sistemi di rinforzo da adottare sono descritti di seguito, la loro tipologia dipende dalle dimensioni del lato maggiore del canale.

I canali con lato maggiore compreso tra 250 e 900 mm saranno rinforzati mediante modanatura a “croce di S. Andrea”, o mediante la realizzazione di nervature trasversali a distanza massima di 100mm in fase di costruzione;

i canali con lato maggiore superiore a 900 mm saranno rinforzati mediante applicazione di angolare in acciaio trafilato e zincato di dimensioni 30x30x3 mm, applicato esternamente alla lamiera, in posizione parallela all'asse longitudinale ed in mezzzeria del lato maggiore, fissato alla lamiera mediante rivettatura; anziché angolare in acciaio, potrà essere utilizzato lo stesso materiale di cui è costituito il canale, purché ne siano mantenute le dimensioni efficaci e gli effetti d'applicazione.

Gli angolari di rinforzo dovranno avere lunghezza pari a quella del tronco di canale su cui sono installati, ed il loro numero dovrà essere tale che il loro interasse non superi i 45cm.

1.5.1.1.2 Caratteristiche costruttive di curve, diramazioni, raccordi speciali

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente realizzando curve regolari ad ampio raggio; si intendono curve ad ampio raggio quelle in cui il raggio di curvatura interno è maggiore del lato del canale misurato sul piano di curvatura.

Nel caso di curve con raggio di curvatura interno inferiore del lato del canale misurato sul piano di curvatura ed angolo maggiore di 30°, al lato del canale dovranno essere applicate internamente alle curve alette deflettrici; tali alette dovranno essere realizzate nello stesso materiale di cui è costituito il canale, essere di forma aerodinamica, fissate adeguatamente ed in numero e dimensioni tali da evitare turbolenze e quindi non essere fonte di rumorosità alcuna.

Tutte le diramazioni dovranno essere realizzate mediante costruzione di pezzi speciali, dotati di flange di accoppiamento, prevedendo forme geometriche tali da evitare che il flusso d'aria provochi rumorosità;

dovranno inoltre essere previste alette captatrici e/o serrande a bandiera per la eventuale regolazione del flusso d'aria nella diramazione; le serrande anzidette dovranno avere comando esterno posto sul lato inferiore del canale, con indicazione di posizione del deflettore e sistema di bloccaggio a vite.

Se non diversamente specificato, i pezzi speciali dovranno essere costruiti in accordo con quanto indicato nell' "Ashrae Handbook Equipment Duct Construction".

Tutti i cambiamenti di sezione, o i tratti di raccordo tra canali principali ed elementi diversi (batterie; ventilatori, ecc.) dovranno essere costruiti adottando angoli di incidenza inferiori a 20° rispetto all'asse longitudinale delle canalizzazioni.

1.5.1.1.3 Montaggio delle canalizzazioni, sospensioni, supporti, ancoraggi

Ogni tronco preparato in officina dovrà essere unito agli altri mediante accoppiamento meccanico tra le relative flange che in ogni caso dovranno avere sezione coincidente; in nessun caso saranno ammesse giunzioni tra tronchi di canale aventi sezioni diverse nel punto di giunzione.

In fase di montaggio dovranno essere inserite speciali guarnizioni in materiale plastico adesivo su tutte le flange di accoppiamento; tali guarnizioni dovranno essere tali da garantire la perfetta tenuta all'aria delle canalizzazioni.

Il fissaggio meccanico tra flangia e controflangia sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati passanti in prossimità degli angoli delle canalizzazioni; oltre ai bulloni anzidetti, nel caso di canali con lato eccedente i 60 cm dovranno essere previsti speciali morsetti a vite sulla mezzeria della flangia, ad evitare che la flessione della flangia stessa comprometta la tenuta all'aria della giunzione.

Le canalizzazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto dei canali in profilato di acciaio a sezione quadrata di dimensioni adeguate a quelle del canale da supportare, fissate alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione; nei punti di contatto tra staffaggio e canali dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene espanso di 15mm di spessore minimo; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2m.

Nei percorsi orizzontali i canali saranno appoggiati su profilati in acciaio zincato di adeguata sezione, posti trasversalmente all'asse longitudinale, con interposizione di guarnizione in neoprene espanso di spessore uguale o maggiore a 15mm; i profilati di supporto saranno sostenuti mediante tiranti, dotati di tenditori regolabili, fissati alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione di tipo adatto alla struttura di fissaggio; in nessun caso la distanza tra supporti attigui potrà eccedere 2,5m

In ogni caso il sistema di fissaggio degli impianti alle strutture portanti dell'edificio dovrà essere preventivamente ed espressamente approvato dal D.L.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, i canali dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murane mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20cm.

In tutti i casi di collegamento delle canalizzazioni ai ventilatori, siano essi di mandata o di ripresa, dovranno essere adottati giunti flessibili in PVC telato ad alta resistenza.

In fase di montaggio ogni tronco di canale dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle canalizzazioni già installate per evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.

1.5.1.1.4 Tappi di ispezione e misura, identificazione dei canali

In prossimità di ogni diramazione, e comunque con spaziatura non superiore a 8m nei tratti senza diramazioni, dovranno essere realizzati portelli di ispezione, posti in posizione facilmente accessibile e preferibilmente sul lato inferiore del canale, costruiti nello stesso materiale di cui sono costituiti i canali; tali portelli dovranno essere dotati di telaio di irrigidimento in lamiera zincata, guarnizione di tenuta in neoprene sulla battuta, viti in acciaio zincato per smontaggio senza l'ausilio di attrezzi. Le dimensioni minime dei portelli di ispezione dovranno essere di 30x30cm per consentire l'ispezione interna diretta delle canalizzazioni; nel caso di canali di dimensioni inferiori, i portelli dovranno avere le dimensioni massime consentite rispetto alle misure effettive delle canalizzazioni.

In prossimità di ogni sportello di ispezione dovranno essere realizzati singoli fori circolari di diametro minimo di 18mm per consentire l'introduzione di sonde relative a strumenti di misura; tali fori dovranno essere dotati di idonei tappi di chiusura a tenuta in materiale plastico facilmente smontabili senza ausilio di attrezzi.

Tutte le canalizzazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno dei canali fasce colorate di 15cm di larghezza minima intervallate a 5m di distanza massima; i diversi colori delle anzidette contrassegneranno i canali secondo il seguente criterio:

- colore azzurro aspirazione aria esterna
- colore verde mandata aria agli ambienti
- colore rosso ripresa aria dagli ambienti
- colore nero espulsione aria viziata

In prossimità delle fasce colorate soprascritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso d'aria percorrente i canali; le frecce dovranno avere lunghezza minima di 25cm e larghezza minima di 10cm.

1.5.1.2 Canalizzazioni in pannelli sandwich preisolati

Questo tipo di canali si realizza con pannelli in schiuma rigida di polisocianato ad alta densità a cellule chiuse rivestito su entrambi i lati da un foglio di alluminio. I canali dovranno essere costruiti secondo il sistema e le prescrizioni di montaggio ALP, Piral o similare da ditte che possano esibire relativo attestato di frequenza come garanzia di qualità.

Le dimensioni indicate in progetto devono essere indicate in mm e si intendono nette interne; la prima cifra indica la dimensione sul piano di vista, la seconda la dimensione sul piano perpendicolare.

QUALORA SIANO UTILIZZATI I CANALI IN PANNELLI SANDWICH, LE PARTENZE DALLE MACCHINE DOVRANNO COMUNQUE ESSERE REALIZZATE IN LAMIERA ZINCATA E COIBENTATE.

1.5.1.3 Canalizzazioni a sezione circolare

Le canalizzazioni di mandata e ripresa dell'aria a sezione circolare potranno essere del tipo descritto di seguito, tenendo conto dei rispettivi limiti di applicabilità:

- di forma rigida in lamiera di acciaio zincato per pressioni statiche fino a 1500Pa e velocità dell'aria fino a 18m/s;
- di forma rigida in PVC per pressioni statiche fino a 1200 Pa, velocità dell'aria fino a 18m/s, temperatura massima dell'aria di 45°C.

Le dimensioni indicate in progetto devono essere indicate in mm e si intendono nette interne; la cifra indica il diametro della canalizzazione.

1.5.1.3.1 Caratteristiche costruttive dei canali rigidi in lamiera di acciaio

Le canalizzazioni saranno costruite utilizzando nastro di lamiera zincata avvolta a spirale e giuntata mediante doppia graffatura eseguita a macchina; se richiesto esplicitamente in progetto potranno essere impiegate canalizzazioni ricavate da fogli, piegate mediante calandratura con successiva giunzione longitudinale eseguita mediante doppia graffatura eseguita a macchina.

Le lamiere utilizzate dovranno avere spessore uniforme in funzione delle dimensioni del canale:

- diam. canale fino a 400mm spessore lamiera 6/10 mm
- diam. canale da 400 a 750mm spessore lamiera 8/10 mm
- diam. canale da 750 a 1200mm spessore lamiera 10/10 mm

I tronchi di canale costruiti in officina dovranno avere lunghezze massime di 3m; essi dovranno essere giuntati in cantiere a formare la rete di distribuzione mediante raccordi a fascia; tali raccordi a fascia; costruiti nello stesso materiale di cui è costituito il canale, potranno essere dotati di un solo bullone di serraggio per i diametri fino a mm 250, e di due bulloni di serraggio, diametralmente opposti sul piano orizzontale, per i canali di diametro maggiore di mm 250; le fasce di giunzione tra diversi tronchi di canale dovranno avere lunghezza minima di mm 14 ed essere sovrapposte per una lunghezza equivalente da ambo i lati sulle estremità dei tronchi di canale da fissare; in fase di montaggio dovrà essere interposta su tutte le giunzioni adeguata guarnizione in neoprene in modo da assicurare la perfetta tenuta all'aria delle giunzioni stesse.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti esclusivamente realizzando curve regolari ad ampio raggio; si intendono curve ad ampio raggio quelle in cui il raggio di curvatura interno è doppio del diametro del canale.

Se non diversamente specificato, i pezzi speciali dovranno essere costruiti in accordo con quanto indicato nel "Ashrae Handbook - Equipment - Duct Construction".

Le canalizzazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottati collari di supporto dei canali in profilato di acciaio a sezione quadrata di dimensioni adeguate a quelle del canale da supportare, fissate alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione; nei punti di contatto tra staffaggio e canali dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene espanso di spessore minimo cm 1,5; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a m 2.

Nei percorsi orizzontali i canali saranno sostenuti mediante tiranti fissati rigidamente alle fasce di collegamento tra i singoli tronchi, dotati di tenditori regolabili, fissati alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione di tipo adatto alla struttura di fissaggio.

In ogni caso il sistema di fissaggio degli impianti alle strutture portanti dell'edificio, dovrà essere preventivamente ed espressamente approvato dal D.L.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, i canali dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murarie mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di spessore minimo di cm 4; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno cm 20.

In tutti i casi di collegamento delle canalizzazioni ai ventilatori, siano essi di mandata, di ripresa, o di rilancio, dovranno essere adottati giunti flessibili in PVC telato ad alta resistenza.

In fase di montaggio ogni tronco di canale dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle canalizzazioni già installate, ad evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.

N.B. I canali relativi all'impianto di estrazione fumi dalla banchina saranno realizzati in acciaio inox.

1.5.1.3.2 Caratteristiche costruttive canali flessibili in materiale plastico

L'adozione di tali tipi di canalizzazioni dovrà essere limitata al raccordo tra canalizzazioni principali e terminali d'impianto siano essi di mandata che di ripresa.

I condotti saranno in materiale microperforato isolato termicamente e acusticamente da fibra di vetro dallo spessore di 25 mm, e protetto esternamente da alluminio laminato rinforzato in poliestere. Certificato Classe 1 (UNO) – 0 (ZERO) da Istituto Giordano e omologazione rilasciata da Ministero dell'Interno.

Il fissaggio di tali canalizzazioni dovrà essere realizzato mediante fascette stringitubo a vite in acciaio inox, su collari opportunamente predisposti a misura del canale flessibile; non saranno accettate giunzioni di altro tipo o tra canali di misura diversa con tolleranza sul diametro maggiore di mm 10.

I tronchi di canale di questo tipo dovranno essere posati in modo tale da mantenere un andamento rettilineo sul piano verticale, ed essere supportati opportunamente tenendo conto della loro particolare flessibilità; i supporti dovranno avere distanza massima di 1,5m tra essi, e comunque dovranno essere realizzati in modo tale da evitare strozzature della sezione circolare del canale stesso; i cambiamenti di direzione sul piano orizzontale dovranno essere realizzati mediante curve a raggio largo e costante; per curve a largo raggio si intendono quelle in cui il raggio di curvatura interno è triplo del diametro del canale.

1.5.1.4 Serrande

L'intercettazione e la regolazione del flusso dell'aria convogliata attraverso la rete di canalizzazioni, nonché negli ambienti climatizzati, è attuata per mezzo di serrande che possono essere dei seguenti tipi:

- ad alette multiple per la regolazione della portata;
- ad alette multiple per l'intercettazione del flusso;
- a bandiera per la regolazione della portata;
- ad unica pala con perno centrale;
- di sovrappressione

In tutti i casi le serrande dovranno essere costruite nello stesso materiale di cui saranno costruiti i canali, ed essere unite ad essi mediante giunzione smontabile simile a quella adottata per i singoli tronchi di canale.

Tutte le serrande potranno essere comandate mediante comando manuale a leva, relativo sistema di bloccaggio, indicazione visibile dall'esterno ed inequivocabile della posizione della serranda (aperto-chiuso); esse potranno inoltre essere dotate di servocomando per l'azionamento automatico comandato dal sistema di regolazione dell'impianto e/o da trasduttore per riporto a distanza del segnale elettrico di posizione.

1.5.1.4.1 Serrande ad alette multiple per la regolazione della portata

Saranno del tipo ad alette in alluminio calettate su perni in acciaio controrotanti su boccole in materiale plastico autolubrificante; le alette avranno profilo alare con guarnizione in neoprene di tenuta sulle battute; il movimento tra le singole alette sarà trasmesso attraverso ruote dentate in materiale plastico autolubrificante, poste a lato della serranda e separate rispetto al flusso d'aria; il perno principale di comando sarà dotato di apposita leva calettata per comando manuale o servoassistito.

1.5.1.4.2 Serrande ad alette multiple per l'intercettazione del flusso

Saranno del tipo ad alette in alluminio o lamiera di acciaio zincato, calettate su perni in acciaio rotanti su boccole in materiale plastico autolubrificante; le alette saranno dotate di guarnizione in neoprene di tenuta sulle battute; il movimento fra le singole alette sarà trasmesso attraverso ruote dentate in materiale plastico autolubrificante, poste a lato della serranda e separate rispetto al flusso d'aria; il perno principale di comando sarà dotato di apposita leva calettata per comando manuale o servoassistito.

Questo tipo di serranda potrà essere adottato esclusivamente per intercettazione (tutto-niente) del flusso d'aria; non saranno ammesse serrande di questo tipo per regolazione e taratura del flusso d'aria.

1.5.1.4.3 Serrande a bandiera per la regolazione della portata

Esse saranno costituite da unico elemento a profilo alare, in lamiera d'acciaio zincata, opportunamente irrigidito, calettato su perno laterale, rotante su boccole in materiale plastico autolubrificante; sull'estremità del perno sarà fissata apposita leva di comando con dispositivo di fissaggio nella posizione scelta.

1.5.1.4.4 Serrande ad unica pala con perno centrale

Esse saranno costituite da unico elemento a profilo alare, in lamiera d'acciaio zincata, opportunamente irrigidito e dotato di guarnizione di tenuta in neoprene sulla battuta; l'elemento di chiusura sarà calettato su perno centrale, rotante su boccole in materiale plastico autolubrificante; sull'estremità del perno sarà fissata apposita leva di comando con dispositivo di fissaggio nella posizione scelta.

Questo tipo di serranda può essere utilizzato esclusivamente su canali a sezione circolare, o su collari di raccordo tra canali a sezione rettangolare e canali circolari flessibili.

1.5.1.4.5 Serrande di sovrappressione

Saranno del tipo ad alette in alluminio, calettate su perni in acciaio rotanti su boccole in materiale plastico autolubrificante; le alette saranno posizionate in maniera tale da assicurare la chiusura in mancanza di flusso d'aria; tali serrande dovranno essere sempre dotate di rete in filo di acciaio zincato, maglia mm 10x10 (antivolatile).

Questo tipo di serranda potrà essere adottato per installazione su canalizzazioni di espulsione, quale dispositivo di "non- ritorno", o direttamente su murature e pareti divisorie nel caso di ventilazione di ambienti per sovrappressione.

1.5.1.4.6 Regolatori di portata CAV

Regolatori di portata per sistemi a portata costante per condotti circolari. Tale regolatore è in grado di mantenere fissa la portata in condizioni di funzionamento variabili, evitando ogni regolazione o equilibratura sull'installazione.

Il campo di impiego è compreso tra 50 e 250 Pa.

Possono essere utilizzati sia per la ripresa che per la mandata dell'aria.

Il mantenimento in sede e la tenuta sono garantiti da una guarnizione.

La temperatura massima di impiego è di 60°C.

1.5.1.5 Diffusori per immissione aria in ambiente

La immissione dell'aria condizionata negli ambienti sarà realizzata per mezzo di diffusori posti a filo del controsoffitto; i diffusori dovranno sempre essere dotati di cassetta con funzioni di posizionamento e sostegno meccanico, raccordo alle canalizzazioni di distribuzione, ottimizzazione del flusso d'aria.

In nessun caso saranno ammessi diffusori fissati o sostenuti dalla struttura del controsoffitto.

Nel caso di canalizzazioni a vista, potranno essere adottate soluzioni che prevedono il fissaggio dei diffusori direttamente sulle canalizzazioni di adduzione; in questi casi dovranno essere previsti appositi captatori di flusso, eventualmente integrati con la serranda di intercettazione e regolazione del flusso d'aria.

In ogni caso la scelta e il dimensionamento dei diffusori dovrà essere prioritariamente in funzione della caratteristica acustica di funzionamento, tenendo conto del numero dei diffusori previsti nell'ambiente,

dell'attività e del tipo di arredo; dovrà inoltre essere verificato che la velocità residua dell'aria immessa, misurata a m 1,5 dal pavimento, non sia superiore a 0,15 m/s in regime di funzionamento invernale e 0,20 m/s in regime di funzionamento estivo.

In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni diffusore, nonché la misura in mm relativa alla sezione circolare netta di attacco alla cassetta portadiffusore, o diametro al collo.

1.5.1.5.1 Diffusori circolari a coni regolabili

La parte fissa è costituita da un canotto circolare di attacco alla cassetta portadiffusore, e da una corona circolare solidale con il canotto, per l'appoggio del controsoffitto; la parte mobile è costituita da una serie di coni regolabili in altezza mediante vite micrometrica, per la regolazione della direzione del flusso dell'aria immessa; il tutto sarà realizzato in alluminio estruso, verniciato in tinta da definire con D.L., fissato alla cassetta portadiffusore mediante raccordo cilindrico in lamiera zincata, rivettato in fase di montaggio all'altezza di posa del controsoffitto.

Ogni diffusore sarà dotato di serranda di regolazione della portata, di tipo azionabile senza dover ricorrere allo smontaggio del diffusore o del controsoffitto circostante.

1.5.1.5.2 Diffusori lineari ad alta induzione

Diffusore lineare a feritoia adatto per impianti VAV con portata variabile dal 20% al 100%.

Ampiezza dell'angolo di scarico in posizione standard di 150° modificabile tramite la regolazione delle alette defletttrici costituite da singoli elementi di lunghezza 100 mm.

Il lancio auto portante, proprio di questo diffusore, evita cadute improvvise dell'aria, garantisce un rapporto di induzione di 1:20 e mantiene uniforme la velocità residua nella zona occupata al variare della portata d'aria, inoltre non sfruttando l'effetto soffitto impedisce lo sporcamento dello stesso in prossimità del diffusore.

Elemento diffusore largo 45 mm in alluminio anodizzato colore nero con alette di regolazione in PVC colore nero RAL 9005 possibilità di inserire una serranda di taratura a farfalla accessibile dall'ambiente.

Camera di raccordo interamente in alluminio e fornibile anche in versione isolata con mantello di rivestimento a camera d'aria privo di fibre isolanti.

Staffe di fissaggio con possibilità di regolazione della posizione a soffitto secondo gli assi longitudinale ed ortogonale, ed in altezza tramite barre filettate.

Possibile esecuzione per fissaggio diretto a pannelli in cartongesso di spessore 12,5 mm con alette di appoggio integrate esternamente all'elemento diffusore, provvista di film protettivo da rimuovere dopo la gessatura e la verniciatura.

Tipologico: KIEFER Indul o similare.

1.5.1.6 Bocchette di mandata aria in ambiente in alluminio anodizzato

Saranno del tipo rettangolare, per montaggio esclusivamente sul piano verticale, con cornice in lega di alluminio anodizzata in tinta da definire con D.L., per montaggio con viti invisibili, direttamente su canale o su canotto rettangolare regolabile in lamiera zincata; nel caso montaggio su pareti in muratura, o su pannelli in legno o gesso, le bocchette dovranno essere avvitate al controtelaio precedentemente fissato alla struttura.

Le parti mobili saranno costituite da doppio ordine di alette direttrici a profilo alare per la regolazione indipendente del flusso d'aria sui piani orizzontale e verticale, costruite nello stesso materiale e tinta della cornice.

Le bocchette dovranno essere sempre dotate di serranda di regolazione della portata regolabile dall'esterno e captatore se montate direttamente sulle canalizzazioni.

In fase di montaggio dovrà essere adottata apposita guarnizione in poliuretano espanso posta tra la cornice e la superficie di appoggio, al fine di evitare qualsiasi trafilaggio d'aria e conseguente sporcamento della superficie d'appoggio circostante la bocchetta.

1.5.1.7 Bocchette e griglie di aspirazione aria ambiente

Saranno del tipo rettangolare, per montaggio sul piano verticale e orizzontale, con cornice in lega di alluminio anodizzata in tinta da definire con D.L., per montaggio con viti invisibili, direttamente su canale o su canotto rettangolare regolabile in lamiera zincata; nel caso di montaggio su pareti in muratura, o su pannelli in legno o gesso, le bocchette dovranno essere avvitate su controtelaio precedentemente fissato alla struttura.

Le griglie o bocchette di ripresa saranno dotate di unico ordine di alette direttrici di tipo fisso, profilo alare, inclinate a 45° rispetto al piano di appoggio, costruite nello stesso materiale della cornice ed in tinta con essa.

Le bocchette dovranno essere sempre dotate di serranda di regolazione della portata regolabile dall'esterno, del tipo ad alette controrotanti in lega di alluminio.

In fase di montaggio dovrà essere adottata apposita guarnizione in poliuretano espanso posta tra la cornice e la superficie di appoggio al fine di evitare qualsiasi trafilaggio d'aria.

In ogni caso la scelta e dimensionamento delle bocchette dovrà essere prioritariamente in funzione della caratteristica acustica di funzionamento, tenendo conto del numero di bocchette previste nell'ambiente, dell'attività e del tipo di arredo; dovrà inoltre essere verificato che il posizionamento delle griglie sia sufficientemente distanziato rispetto ai posti di lavoro, con un dimensionamento tale da ottenere velocità frontali minori o uguali a 2,5 m/s.

In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni bocchetta o griglia, nonché le misure in mm relativa alla sezione rettangolare di efflusso dell'aria (cornice esclusa).

1.5.1.7.1 Valvole di aspirazione

Nei locali di servizio, o per modeste portate d'aria, potranno essere adottate, quali organi terminali di aspirazione dell'aria ambiente, valvole di aspirazione; esse saranno composte da una parte fissa costituita da una ghiera circolare verniciata in colore da definire con D.L., ed una parte mobile costituita da un tappo nello stesso materiale e colore, regolabile mediante rotazione di vite micrometrica solidale con essa.

La portata dell'aria sarà determinata dalla regolazione della posizione del tappo mobile.

In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni valvola, nonché le misure in mm relativa alla sezione circolare netta di efflusso dell'aria (canotto di collegamento ai canali).

1.5.1.8 Griglie di transito aria

Nel caso che la ripresa dell'aria ambiente sia realizzata attraverso porte o pareti divisorie saranno utilizzate griglie di transito in lega di alluminio anodizzato o verniciato in tinta da definire con D. L.; le griglie saranno costituite da cornice e controcornice sulle quali saranno fissate in unico ordine di alette, costruite nello stesso materiale e tinta della cornice, del tipo a labirinto o a "V" rovesciata; il montaggio dovrà avvenire per mezzo di viti nascoste.

In progetto dovranno essere indicate le per ogni griglia le dimensioni in mm relative alla sezione rettangolare lorda di efflusso dell'aria (cornice esclusa), con un dimensionamento tale da ottenere velocità frontali minori o uguali a 1,5 m/s.

1.5.1.9 Griglie esterne di presa ed espulsione aria

Esse saranno costituite da un controtelaio in lamiera di acciaio pressopiegata da fissare alla muratura al quale sarà collegato il canale di presa/espulsione; al controtelaio sarà fissata mediante bulloni in acciaio zincato la griglia costituita da telaio ed alette in acciaio ad inclinazione fissa di 45° profilate in modo tale da evitare l'entrata della pioggia, nonché la rete in filo d'acciaio a maglia quadrata con lato di mm 10; se richiesto in progetto la griglia potrà essere dotata di serranda di vario tipo secondo quanto descritto in precedenza ma interamente in lamiera di acciaio; tutti i componenti descritti dopo le lavorazioni meccaniche, dovranno essere zincati a bagno e successivamente verniciati in tinta da definire con D.L.

In progetto dovranno essere indicate per ogni griglia le dimensioni in mm relative alla sezione rettangolare lorda di efflusso dell'aria (cornice esclusa), con un dimensionamento tale da ottenere velocità frontali minori o uguali a 2,5 m/s.

Le griglie di presa e espulsione aria relative ai canali di estrazione fumi dalla banchina saranno realizzate in acciaio inox.

N.B. Agli effetti del dimensionamento di griglie, bocchette e diffusori, ove non espressamente dimensionati in progetto, dovranno essere rispettati i seguenti limiti superiori di velocità:

- 1 bocchette di mandata: 2,7 m/s
- 2 bocchette di ripresa: 3 m/s
- 3 bocchette di transito: 1,5 m/s
- 4 griglie di presa aria esterna e di espulsione: 2,5 m/s

1.5.1.10 Batterie elettriche da canale

Esse saranno costituite da un telaio in lamiera di acciaio zincata e pressopiegata nel quale saranno inseriti gli elementi alettati investiti dal flusso d'aria, collegato ai canali mediante giunzione a flangia; gli elementi alettati sono costituiti da tubi in acciaio o rame contenenti, oltre a un adeguato isolamento galvanico gli elementi resistivi attraversati da corrente elettrica; tali elementi resistivi faranno capo ad una morsettiera posta lateralmente in apposito scomparto del telaio e protetta da coperchio smontabile con grado di protezione minimo IP 55, ove farà capo la linea elettrica di alimentazione.

La batteria elettrica dovrà essere dotata di termostato di sicurezza contro sovratemperatura, posto immediatamente a valle degli elementi scaldanti, tarato a 55 °C ad evitare surriscaldamenti pericolosi per carenza di flusso d'aria; tale termostato dovrà agire interrompendo l'alimentazione elettrica alla batteria in modo diretto o attraverso teleruttore di potenza posto nel quadro elettrico di comando e potenza.

La batteria sarà comandata dal sistema di regolazione automatica dell'impianto di climatizzazione, mediante inserimento diretto, o a gradini di potenza. Dovrà essere inoltre previsto l'interblocco tra il ventilatore di mandata relativo e l'alimentazione elettrica della batteria, in modo tale che essa non possa essere alimentata con mancanza del flusso d'aria.

Tutte le parti metalliche costituenti la batteria dovranno essere in continuità elettrica tra di loro e comunque collegate a terra secondo la normativa CEI specifica.

In progetto dovranno essere indicate le caratteristiche elettriche della batteria (tensione, potenza, n° di fasi) nonché le caratteristiche ed il sistema di controllo della capacità riscaldante.

1.5.1.11 Silenziatori

Saranno costituiti da cassone metallico in lamiera di acciaio zincata, dotata di flange di accoppiamento alle canalizzazioni; considerate le consuete maggiori dimensioni dei silenziatori rispetto alle canalizzazioni, dovranno essere previsti adeguati pezzi speciali di raccordo, anch'essi flangiati, con inclinazione delle pareti rispetto all'asse longitudinale minori o uguali a 30°.

Nel cassone saranno fissati, mediante bulloni o viti autofilettanti, i setti fonoassorbenti costituiti da contenitori in lamiera di acciaio zincata forata, nei quali sarà inserito il materiale assorbente; nel caso di materiali assorbenti a base di fibre minerali dovrà essere realizzata la resinatura superficiale del materiale in modo da evitare qualsiasi rilascio di fibre al flusso d'aria attraversante i setti.

In progetto dovrà essere indicato il tipo di silenziatore da adottare (a sezione rettangolare o cilindrica), le dimensioni esterne in mm relative alla sezione rettangolare lorda, la lunghezza, il numero e le dimensioni effettive dei setti interni fonoassorbenti; il dimensionamento dovrà essere tale da contenere le velocità effettive attraverso i setti minori o uguali a 8 m/s; nel caso di silenziatori a sezione cilindrica dovrà essere precisato se dotati o meno di ogiva interna e, in caso positivo, dovranno essere esplicitate le caratteristiche dell'elemento interno e rispettati i criteri di dimensionamento aeraulico precedentemente esposti.

1.5.1.12 Serrande tagliafuoco

Saranno costituite da un involucro metallico in lamiera di acciaio zincata di spessore minimo mm 2, di forma congruente alle canalizzazioni nelle quali dovrà essere inserito dotato di flange di accoppiamento alle canalizzazioni; all'interno una pala in materiale refrattario, di natura e spessore conseguente al grado di resistenza al fuoco richiesto, rotante su perni e boccole metalliche, assicurerà la perfetta chiusura su battente metallico; il movimento della pala sarà assicurato da molla antagonista di adeguate prestazioni, comandato da elemento fusibile tarato alla temperatura di 75 °C.

Le serrande saranno dotate di sistema di bloccaggio in chiusura, nonché riarmo manuale in caso di intervento, previo contestuale sostituzione dell'elemento fusibile; il comando manuale dovrà essere agibile da uno dei lati della serranda.

Le serrande dovranno essere posizionate in mezzzeria di murature, elementi e strutture di protezione contro l'incendio, ed il livello di resistenza REI dovrà essere non inferiore a quello della struttura in cui sono installate.

Le serrande, se richiesto, dovranno essere dotate di trasduttore di posizione per il riporto a distanza dell'eventuale intervento del fusibile e conseguente chiusura; inoltre potrà essere richiesto, in alternativa all'autoazionamento per mezzo di elemento fusibile, il comando elettrico a distanza per la chiusura della serranda.

In progetto dovranno essere indicate le caratteristiche di resistenza al fuoco richieste; se richiesto dovranno essere fornite le certificazioni di prodotto relative al prototipo omologato dalle autorità competenti (VV.F.) o da laboratori di prova accreditati.

1.5.2 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

I canali dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in casi eccezionali e motivati saranno ammesse installazioni di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, i canali o tronchi di essi, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

Le canalizzazioni correnti all'esterno dei fabbricati dovranno essere protette mediante applicazione di vernice impermeabilizzante e protettiva contro corrosioni, penetrazioni d'acqua meteorica, umidità atmosferica, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la classe di tenuta all'aria dell'intera rete di canali secondo quanto previsto dalla norma UNI 10381-1; nel caso specifico i canali dovranno risultare di classe A.

1.5.3 Documentazione, campionature, criteri di valutazione

Prima dell'inizio lavori dovrà essere prodotto adeguato numero di copie della planimetria esecutiva delle canalizzazioni, relative sezioni verticali, complete di:

- dimensioni delle canalizzazioni;
- portate d'aria nei singoli tronchi;
- posizione e dimensioni dei diffusori, bocchette, serrande, silenziatori;
- posizione dei portelli di ispezione, tappi di misura, giunti antivibranti, serrande.

Quando richiesto da D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei componenti di mandata e ripresa dell'aria, per la accettazione definitiva in relazione al contesto estetico in cui saranno installati.

- Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L. in triplice copia:
- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" e parametri di taratura definiti in fase di messa in servizio;
- documentazioni tecniche di selezione di tutti i componenti di distribuzione dell'aria, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- "rapporto prove e tarature" debitamente completato secondo quanto previsto nella Specifica Tecnica "Prove e tarature impianti";
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (serrande tagliafuoco/ VV.F.).

1.6 ISOLAMENTI TERMICI DI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE

1.6.1 Isolamento tubazioni acqua calda e refrigerata con guaina flessibile

Le tubazioni ed i collettori di acqua refrigerata saranno coibentati tramite lastre o guaine flessibili in gomma sintetica vulcanizzata a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m/K, calcolata a 40 °C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 5000;
- classe di resistenza al fuoco 1.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Gli spessori dovranno essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1. Lo spessore minimo dell'isolamento delle linee di acqua refrigerata sarà di 19 mm.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo.

Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

1.6.2 Finitura esterna isolamento tubazioni

1.6.2.1 Laminato plastico

Verrà utilizzato un rivestimento esterno con foglio saldato in PVC autoavvolgente, ininfiammabile tipo "Isogenopak" con stuccatura e lamierini di alluminio di protezione alle testate.

1.6.2.2 Alluminio

Verrà utilizzato un rivestimento esterno con lamierino di alluminio di 6/10 mm di spessore.

Il lamierino di alluminio verrà fissato mediante viti autofilettanti zinco cromate e sigillato mediante silicone

1.6.3 Canali

Se non diversamente indicato negli elaborati di progetto saranno coibentati i canali di:

- mandata
- presa aria esterna
- espulsione se previsto recuperatore di calore

1.6.3.1.1 Canali correnti all'esterno del fabbricato

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1.

La coibentazione sarà eseguita come di seguito indicato:

- applicazione, mediante incollaggio all'esterno del canale, di materassino semi rigido in fibra di vetro trattato con resina termoindurente, rivestito su una faccia con foglio di alluminio laminato accoppiato a carta Kraft rinforzata con una rete in fibra di vetro, densità minima 26 Kg/mc; per l'incollaggio sarà utilizzato un adatto adesivo applicato in strisce di 15 cm di larghezza, alla distanza di circa 30 cm;
- ulteriore fissaggio del materassino con graffe metalliche o in PVC disposte sfalsate con passo 500 mm sui lati maggiori di 1000 mm;
- sigillatura dei giunti longitudinali e trasversali con nastro coprigiunto autoadesivo di alluminio e carta Kraft, rinforzato con rete in fibra di vetro; la parte da sigillare sarà preventivamente pulita e sgrassata con alcol o solvente;
- legatura con rete metallica in acciaio dolce zincato;
- rivestimento esterno con lamierino in alluminio, spessore 6/10 mm. L'assieme delle varie parti sarà realizzato con viti autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; i sormonti fra le varie parti non saranno inferiori a 30 mm.

1.6.3.1.2 Canali correnti all'interno del fabbricato (mezzanini, cavedi, controsoffitti)

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere in accordo al DPR 412 del 26.8.93, all. B, tabella 1.

La coibentazione sarà eseguita come di seguito indicato:

- applicazione, mediante incollaggio all'esterno del canale, di materassino semi rigido in fibra di vetro trattato con resina termoindurente, rivestito su una faccia con foglio di alluminio laminato accoppiato a carta Kraft rinforzata con una rete in fibra di vetro, densità minima 26 Kg/mc; per l'incollaggio sarà utilizzato un adatto adesivo applicato in strisce di 15 cm di larghezza, alla distanza di circa 30 cm;
- ulteriore fissaggio del materassino con graffe metalliche o in PVC disposte sfalsate con passo 500 mm sui lati maggiori di 1000 mm
- sigillatura dei giunti longitudinali e trasversali con nastro coprigiunto autoadesivo di alluminio e carta Kraft, rinforzato con rete in fibra di vetro; la parte da sigillare sarà preventivamente pulita e sgrassata con alcol o solvente;
- legatura con rete metallica in acciaio dolce zincato.

1.6.3.2 Apparecchiature

1.6.3.2.1 Apparecchiature circuiti acqua calda riscaldamento e sanitaria

Lo spessore dell'isolamento sarà di 80 mm.

La coibentazione sarà eseguita come di seguito indicato.

- applicazione di feltro in fibra di vetro trapuntato, con filato di vetro su supporto di rete metallica zincata, densità 55 Kg/mc;
- rivestimento esterno con lamierino calandrato in alluminio, spessore 6/10 mm. L'assieme delle varie parti sarà realizzato con viti autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; i sormonti fra le varie parti non saranno inferiori a 30 mm.

1.6.4 Esecuzione degli isolamenti

1.6.4.1 Prescrizioni in fase d'installazione

L'isolamento sarà installato in stretto accordo alle raccomandazioni del costruttore e alle indicazioni descritte nel seguito.

a) L'isolamento sarà posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature in genere saranno stati completamente installati e saranno stati posti in opera i supponi e gli ancoraggi necessari per il sostegno dei materiali isolanti

b) Prima dell'installazione l'impresa dovrà approntare una campionatura dell'isolamento per approvazione preventiva della Committente.

c) L'isolamento sarà applicato dopo che saranno state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni e/o collaudi preliminari richiesti per le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature in genere.

d) Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove e se durante le stesse si evidenziano perdite o difetti l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'impresa e reinstallato dopo il ripristino del difetto riscontrato fino a completo soddisfacimento della Committente e senza alcun onere economico per la stessa.

e) L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità e a temperatura non inferiore a quella ambiente.

f) Prima dell'applicazione dell'isolamento l'impresa dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio al carbonio siano state preventivamente spazzolate e verniciate con due mani di vernice protettiva antiruggine di diverso colore.

g) Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzioni in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

- h) Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio.
- i) I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati; se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm sarà installato a strati multipli a giunti sfalsati.
- l) Qualora si verificassero delle discontinuità non evitabili nella posa dell'isolamento, esse dovranno essere riempite con cemento plastico isolante o altro materiale adatto per il tipo di isolamento in esecuzione.
- m) Il rivestimento sarà accuratamente posato e fissato con appositi adesivi. La finitura si presenterà liscia e uniforme.
- n) La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni e i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro sarà in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno.
- o) Eventuali capi liberi di fili metallici che legano il materiale isolante dovranno essere strettamente attorcigliati ed avere le punte terminali rivolte e conficcate nell'isolamento.
- p) Le targhette di identificazione delle apparecchiature non dovranno essere coperte con l'isolamento.
- q) Le targhette di omologazione delle apparecchiature, fissate alle stesse, saranno coperte con placchette isolate facilmente rimovibili.

1.6.4.2 Ispezioni, prove e collaudi

La Direzione Lavori provvederà a controllare ed ispezionare le opere nel corso dei lavori e al completamento, per accettazione, dell'opera.

L'isolamento dovrà apparire senza soluzioni di continuità, interruzioni o giunti aperti.

L'isolamento dovrà essere perfettamente asciutto, privo di imperfezioni o evidenze di stillicidio.

Il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza che si notino allentamenti nei giunti o strappi.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere in accordo alle prescrizioni della presente specifica.

I difetti, i danni, la scarsa accuratezza del lavoro che si evidenzino nel corso delle ispezioni, delle prove e dei collaudi, dovranno essere eliminati a cura dell'Impresa fino a completo soddisfacimento della Committente e senza alcun onere economico per la stessa.

1.7 APPARECCHIATURE IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE

1.7.1 VRF - Trattamento aria

Unità interna monoblocco munita di ventilatore di immissione dell'aria di rinnovo, ventilatore di espulsione dell'aria viziata, sistema filtrante, recuperatore di calore totale, serranda di by-pass, batteria ad espansione diretta.

Modello tipologico: Mitsubishi GUF 100RD4 o similare.

1.7.2 VRF - Unità interne

Unità interna multirefrigerante (R22, R407C, R410A) canalizzata a medio-alta prevalenza. Installazione ad incasso in controsoffitto, alimentata a 220-240VAC, monofase, 50 Hz, dotata di pompa di sollevamento condensa. Dotata di M-Net Power, il sistema di continuità di funzionamento delle unità interne a fronte di anomalia o mancanza di alimentazione.

Livello sonoro: 28-34 dB(A)

Prevalenza statica utile: 35-150Pa

Modello tipologico: Mitsubishi PEFY-P VMA-E o similare.

1.7.3 VRF - Unità esterne

Sala di attesa:

Unità Esterna a pompa di calore a R410a, condensata ad aria con unico compressore DC Scroll Inverter, batteria riprogettata su 4 lati, alimentata a 380-415VAC, trifase, 50Hz. Funzione di riscaldamento continuo con parzializzazione della batteria, nuova funzione di controllo dinamico della temperatura di evaporazione per maggiore efficienza energetica. Conforme a ErP18 e ErP21, certificata EUROVENT.

Dimensioni (AxLxP): 1858x920x740 mm

Pressione sonora: 60 dB(A)

Modello tipologico: Mitsubishi PUHY-P250YNW-A o similare

Biglietteria:

Unità Esterna VRF a pompa di calore a R410a, condensata ad aria con unico compressore DC Scroll Inverter, alimentata a 380-415VAC, trifase, 50Hz. Conforme a ErP18, certificata EUROVENT.

Dimensioni (AxLxP): 1338x1050x330 mm

Pressione sonora: 56dB(A)

Modello tipologico: Mitsubishi PUMY-P200YKM2 o similare

1.7.4 Multisplit – unità interne

Uffici:

Unità interna canalizzata a media prevalenza.

Modello tipologico: Mitsubishi SEZ-KD o similare.

Locali tecnici:

Unità interna a parete.

Modello tipologico: Mitsubishi MSZ-SF o similare.

1.7.5 Multisplit – unità esterna

Unità esterna in pompa di calore per impianto multisplit, a gas R410a.

Classe energetica: A+

Pressione sonora: 50-53 dB(A)

Modello tipologico: Mitsubishi MXZ-2D o similare.

1.7.6 Monosplit – unità interna

Locali tecnici:

Unità interna a parete.

Modello tipologico: Mitsubishi MSZ-SF o similare.

1.7.7 Monosplit – unità esterna

Unità esterna in pompa di calore a gas R410a.

Classe energetica: A+

Pressione sonora: 47-48 dB(A)

Modello tipologico: Mitsubishi MUZ-SF o similare.

1.7.8 Pannello controllo a parete

All'interno dei locali uffici e dei locali tecnici si prevede l'adozione di pannelli di controllo a parete.

Comando Remoto Deluxe per unità interne dotato di schermo LCD retroilluminato, tasti d'accesso diretto e tasti funzione, tecnologia di tipo MA autoindirizzante, timer settimanale e timer ON/OFF semplificati, funzione Night Setback, sensore di Temperatura integrato. Visualizzazione e impostazione temperatura con intervalli di 0.5. Gestione di 1 Gruppo fino a 16 Unità interne.

Modello tipologico: Mitsubishi PAR-33MAA-J o similare.

1.7.9 Controllo centralizzato

L'impianto dell'intero edificio sarà gestito mediante Controllo centralizzato WEB Server 3d TOUCH CONTROLLER per la gestione di sistemi VRF. Dotato di schermo LCD 10,4" touch screen a colori retroilluminato. Gestione di 50 unità interne/gruppi in configurazione stand-alone. In configurazione estesa con moduli d'espansione, gestione di fino a 200 unità interne/gruppi. Visualizzazione planimetrie grafiche del sistema, gestione remota tramite Internet APP, funzioni di programmazione orarie avanzate, funzioni di risparmio energetico, controllo e supervisione individuale o collettiva dei dispositivi di campo. Alimentazione 240 VAC 50/60 Hz integrata.

Modello tipologico: Mitsubishi AE200-E o similare + Mitsubishi MAC-333IF-E o similare

1.8 VENTILATORI CENTRIFUGHI

I ventilatori dovranno essere identificati da targhette metalliche riportanti i dati tecnici caratteristici. Saranno scelti in modo da avere il punto di funzionamento in una zona stabile e di massimo rendimento; se non diversamente specificato i ventilatori per i sistemi a "bassa velocità" saranno del tipo a pale in avanti; per i sistemi ad "alta pressione" saranno del tipo a pale rovesce a profilo alare; le alette dei ventilatori a pale rovesce saranno saldate lungo tutto il profilo alla girante e non a tratti.

Le giranti saranno equilibrate staticamente e dinamicamente prima della installazione nella coclea; la struttura della coclea sarà opportunamente dimensionata per prevenire vibrazioni e pulsazioni; i boccali di ingresso saranno di forma aerodinamica, costruiti in modo da permettere l'estrazione della girante dopo averli rimossi.

Il sistema dovrà garantire le protezioni contro sovracorrente, corto circuito, sovratemperatura e mancanza di segnale di comando.

Tutte le parti rotanti accessibili dovranno essere protette mediante idonei carter.

Si dovranno prevedere appositi fori in corrispondenza di alberi e pulegge per permettere il rilevamento del numero di giri mediante apposito strumento, senza dover rimuovere il carter.

Sulle bocche dei ventilatori sarà installato un raccordo antivibrante in fibra di vetro con rivestimento in neoprene; il complesso ventilatore-motore sarà montato su supporti antivibranti di tipo a molle metalliche per prevenire la trasmissione di vibrazioni e rumore alla struttura dell'edificio.

1.8.1 Pressurizzazione filtri fumo

La pressurizzazione dei filtri fumo, così come è stata dimensionata, può essere assicurata solo assicurando la seguente prescrizione:

Nei locali in oggetto, le porte e gli infissi in generale dovranno essere realizzati con quarnizioni fumi freddi e fessure superiori e laterali pari a 2 mm, e la soglia pari a 5 mm. Per la porta dell'ascensore mm 5 per tutte le fessure compresa la soglia.

Ventilatori passaggi di servizio

Sistema di pressurizzazione PORTATA MAX 3.200 mc/h e PRESSIONE MAX 400 PA, composto da:

- quadro di comando completo di batteria in tampone per utilizzo in autonomia di 120 minuti
- unità ventilante completa di batterie in tampone per utilizzo in autonomia di 120 minuti

Modello tipologico: SACOP Master Black Brushless o similari

Ventilatore passaggi di servizio

Sistema di pressurizzazione PORTATA MAX 4.200 mc/h e PRESSIONE MAX 280 PA, composto da:

- quadro di comando completo di batteria in tampone per utilizzo in autonomia di 180 minuti
- unità ventilante completa di batterie in tampone per utilizzo in autonomia di 180 minuti

Modello tipologico: SACOP Master Black Brushless 4.2 o similari

Materassino resistente al fuoco EI120

Materassino costituito da un insieme di materiali accoppiati quali:

- * rivestimento esterno in tessuto in fibra di vetro
- * feltro in fibra ceramica ecologica densità 128 kg/m³ additivata con silicato di calcio idrato
- * barriera in classe "0" incombustibile per dissipare il calore
- * feltro in fibra ceramica ecologica densità 128 kg/m³ additivata con silicato di calcio idrato
- * tessuto in fibra di vetro

Il tutto assemblato e cucito mediante filo in acciaio rivestito in Kevlar.

Detto sistema è idoneo per il rivestimento di condotte metalliche per il passaggio d'aria, onde conferire una resistenza EI 120 (Norme UNI EN 1366-1:2005)

Modello tipologico: SACOP Isol Quilt 50 o similare.

1.9 ESTRATTORI

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- mobile di copertura costruito in lamiera di forte spessore zincata o plastificata;
- telaio in acciaio smontabile per l'introduzione in luogo
- costruzione modulare a pannelli amovibili ;
- pannelli apribili per consentire un facile accesso ai componenti per la manutenzione;
- rivestimento afonico interno;

- ventilatore centrifugo, bilanciato staticamente e dinamicamente, accoppiato tramite trasmissione a cinghia al motore con almeno una puleggia regolabile, oppure direttamente accoppiato, come meglio specificato nel computo metrico;

Particolare cura dovrà essere posta nella costruzione ed installazione di detti estrattori agli effetti della rumorosità e trasmissione di vibrazioni. Dovranno pertanto essere adottati tutti gli accorgimenti necessari, come basamenti antivibranti tipo Rocam e giunti in tela di raccordo con le canalizzazioni in arrivo ed in partenza.

1.9.1 Estrattori WC

Estrattore WC bagno uffici

Ventilatore da canale per estrazione bagni, costruzione in resina plastica resistente all'invecchiamento riconducibile all'esposizione al sole ("UV resistant").

- Diametro nominale 120 mm.
- Motore termicamente protetto con albero montato su supporti a bronzine autolubrificanti, abbinato ad una girante elicoidale in materiale termoplastico con pale a profilo alare.
- Sicurezza e prestazioni certificate IMQ e IMQ PERFORMANCE.
- Controllabile in velocità mediante regolatori.

Portata: 110 mc/h

Prevalenza: 60 Pa

Estrattore WC bagni pubblici

Torrini estrattori con scarico orizzontale a basso profilo. Costruzione con basamento in acciaio zincato, cappello in alluminio, girante centrifuga a pale rovesce in acciaio zincato con rete di protezione. Motore a rotore esterno, IP54, classe F, con protezione termica e interruttore elettrico a bordo macchina.

Portata: 310 mc/h

Prevalenza: 100 Pa

1.9.2 Ventilatori estrazione fumi banchina

Ventilatori jet fan per estrazione fumi di combustione, in grado di operare a due velocità (50% e 100%), dimensionati nelle seguenti condizioni operative:

T fumi: 400°C per due ore;

T aria: 42°C

UR aria: 70%.

Condizioni di funzionamento al 100% del carico:

Ext55:

Fan Diameter / Size: 1000 Size / mm

Blades: 9

Fan Speed: 1470 rpm (Speed Controlled)

Velocity: 20,0 m/s

Blade Angle: 23-18

Installation Type / Form of Running: D / AB

Fan Casing: Long

Duty Shaft Power: 18,97 kW (Both Stages)
Max Shaft Power: 25,30 kW (Both Stages)
Total Efficiency: 70,5 %
Motor Frame: 160M [Class H]
Motor Rating: 12,70 / 3,45 kW [IE1] (Per Stage)
Full Load Current: 24 / 7,81 A (Per Stage)
Starting Current: 146 / 30,5 A (Per Stage)
Motor Mounting: Pad
Electrical Supply: 380-420 Volts 50 Hz 3 Phase
Start Type: DOL
Motor Winding: Pole Change (PC)
Enclosure: Standard All
ErP [FMEG] Rating: N 60 (ErP Compliant)
ErP [FMEG] Target: N 55
FMEG Blade Angle [Range]: 21° [18° - 21°]
Measurement Category: D (Total)
VSD: N
Fan + Motor Efficiency: 60,5% (13,34 m³/s @ 1066 Pa)
Motor Input Power (ErP): 11,76 kW

Q: 55000 mc/h (al 100%)

H: 600 Pa

Modello tipologico: Flakt Woods HT100JM o similare

Ext35:

Fan Diameter / Size: 900 Size / mm
Blades: 9
Fan Speed: 1470 rpm (Speed Controlled)
Velocity: 15,6 m/s
Blade Angle: 20-16
Installation Type / Form of Running: D / AB
Fan Casing: Long
Duty Shaft Power: 11,43 kW (Both Stages)
Max Shaft Power: 14,76 kW (Both Stages)
Total Efficiency: 66,1 %
Motor Frame: 160M [Class H]
Motor Rating: 12,70 / 3,45 kW [IE1] (Per Stage)
Full Load Current: 24 / 7,81 A (Per Stage)
Starting Current: 146 / 30,5 A (Per Stage)
Motor Mounting: Pad
Electrical Supply: 380-420 Volts 50 Hz 3 Phase
Start Type: DOL
Motor Winding: Pole Change (PC)
Enclosure Standard: All
ErP [FMEG] Rating: N 58 (ErP Compliant)
ErP [FMEG] Target: N 55
FMEG Blade Angle [Range]: 25° [15° - 28°]
Measurement Category: D (Total)
VSD: N
Fan + Motor Efficiency: 58,5% (12,09 m³/s @ 938 Pa)

Motor Input Power (ErP): 9,71 kW

Q: 35000 mc/h (al 100%)

H: 600 Pa

Modello tipologico: Flakt Woods HT90JM o similare

Ext15:

Fan Diameter / Size: 710 Size / mm

Blades: 9

Fan Speed: 1440 rpm (Speed Controlled)

Velocity: 10,6 m/s

Blade Angle: 20-16

Installation Type / Form of Running: D / AB

Fan Casing: Long

Duty Shaft Power: 4,29 kW (Both Stages)

Max Shaft Power: 4,93 kW (Both Stages)

Total Efficiency: 66,5 %

Motor Frame: 112M [Class H]

Motor Rating: 4,37 / 1,15 kW [IE1] (Per Stage)

Full Load Current: 9,23 / 3,02 A (Per Stage)

Starting Current: 57 / 11 A (Per Stage)

Motor Mounting: Pad

Electrical Supply: 380-420 Volts 50 Hz 3 Phase

Start Type: DOL

Motor Winding: Pole Change (PC)

Enclosure Standard: All

ErP [FMEG] Rating: N 56 (ErP Compliant)

ErP [FMEG] Target: N 55

FMEG Blade Angle [Range]: 27° [14° - 27°]

Measurement Category: D (Total)

VSD: N

Fan + Motor Efficiency: 54,2% (5,84 m³/s @ 768 Pa)

Motor Input Power (ErP): 4,14 kW

Q: 15000 mc/h (al 100%)

H: 600 Pa

Modello tipologico: Flakt Woods HT71JM o similare

1.10 REGOLAZIONE IMPIANTI

1.10.1 Specifiche tecniche dei componenti

1.10.1.1 Valvole servocomandate

La caratteristica delle valvole sarà lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato e dovrà essere selezionabile sul servomotore.

Quando richiesto e in funzione del fluido adottato nell'impianto, potranno montarsi sul corpo valvola organi interni accessori, quali alette di raffreddamento, guarnizioni in glicerina, ecc.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Le valvole saranno motorizzate indifferentemente con servomotori di tipo elettromeccanico, elettroidraulico o magnetico, incrementali a 3 punti o proporzionali 0÷10V c.c. (con o senza ritorno a molla).

Ove necessario o richiesto, si avrà la possibilità di montare accessori quali comando manuale, contatti ausiliari, potenziometro di feed back.

Non è ammesso il montaggio di moduli di amplificazione di potenza.

Nel montaggio dei corpi valvola dovrà essere rispettato il senso del fluido indicato sul corpo stesso, non sono ammessi montaggi che comportino una posizione rovesciata del servomotore.

1.10.1.2 Servomotori per serrande

- Per il comando ON/OFF o modulante delle serrande, i servocomandi avranno le seguenti caratteristiche:
- motore reversibile 24V-50Hz, comandato ON/OFF o modulante con segnale a 3 punti oppure modulante con segnale 0÷10V c.c. da regolatore o termostato;
- coppia torcente motrice adeguata alle dimensioni della serranda secondo le indicazioni fornite dal costruttore;
- corsa angolare di 90°;
- custodia con grado di protezione IP 54;
- ritorno a molla ove necessario o richiesto;
- levismi e accessori per applicazioni speciali.

Saranno completi di cavo elettrico, staffa di sostegno, asta, snodo (se necessario), sistema di collegamento alla serranda.

Dovranno essere in grado di sviluppare una forza non inferiore a 200 N.

Non saranno ammessi moduli di amplificazione di potenza.

1.10.1.3 Sonde di temperatura

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale, variabile da 0 a 10 V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;
- elemento sensibile di tipo PTC, PT o NI1000 campo di misura lineare;
- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione.

Per i modelli ad immersione (sonde per tubazioni) dovrà essere compresa la guaina di protezione dell'elemento sensibile in ottone nichelato o acciaio inox e la costruzione del pozzetto in acciaio inox.

La sonda dovrà essere montata in una curva e precisamente in modo da opporsi al senso di circolazione del fluido oppure in un tratto di tubazione rettilineo ma inclinata di 45° in controflusso. Per circuiti muniti di valvola miscelatrice l'acqua deve risultare ben miscelata nel punto di installazione della sonda e a valle della pompa, se questa si trova sulla mandata, oppure ad almeno 1,5 m a valle del punto di miscelazione, se la pompa si trova sul ritorno.

Le sonde da canale dovranno essere complete di flangia di fissaggio esse dovranno essere montate, a seconda della funzione, come segue:

- per la regolazione della temperatura di mandata: a valle del ventilatore o, comunque, a valle dell'ultima unità di trattamento dell'aria ad una distanza minima di 0,5 m;
- per la regolazione della temperatura di ripresa: sempre a monte del ventilatore di ripresa e in prossimità della ripresa ambiente;
- per la regolazione della temperatura del punto di rugiada: immediatamente a valle del separatore di gocce del lavatore.

Per i modelli da ambiente le sonde potranno avere i seguenti accessori:

- manopola per la ritaratura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema.

Le sonde ambiente dovranno essere montate ad un'altezza minima dal pavimento di 150 cm, ad una distanza minima di 20 cm dalla porta più vicina e distante da qualsiasi fonte di calore.

Le sonde climatiche (temperatura esterna) dovranno essere montate sulla facciata nord o nord ovest ad un'altezza minima da terra di 250 cm, distante da finestre, griglie di aerazione o camini, devono anche essere evitate posizioni protette da tettoie, balconi ecc.

1.10.1.4 Sonde di umidità

Il controllo dell'umidità dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di umidità aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo. attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale da 0 a 10 V c.c. con un campo 10÷90% UR;
- elemento sensibile capacitivo a lamine dorate;
- custodia in materiale plastico.

Nel montaggio delle sonde da ambiente devono essere rispettate le stesse condizioni delle termosonde da ambiente.

Per il montaggio a canale essa dovrà essere montata al centro del canale e, nel caso di misura indiretta del valore ambiente, in prossimità della griglia di ripresa.

1.10.1.5 Sonde di pressione e pressione differenziale

- La rilevazione della pressione o della pressione differenziale in canali d'aria, in tubazioni d'acqua e della pressione dinamica in unità terminali VAV, verrà effettuata mediante l'impiego di sonde di pressione a pressione differenziale aventi le seguenti caratteristiche:
- elemento sensibile a diaframma in gomma con camera o camere in 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).

1.10.1.6 Termostati

Il controllo della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua, del tipo ON/OFF, sarà effettuato tramite termostati aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare);
- elemento sensibile a carica liquida con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);
- elemento sensibile a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- capillare di collegamento a bulbo o di media;
- riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;
- interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 220V c.a.;
- custodia con grado di protezione IP 30.

I termostati ad immersione dovranno essere completi di staffa di fissaggio e di guaina protettiva dell'elemento sensibile.

1.10.1.7 Umidostati

La regolazione a due posizioni dell'umidità avverrà per mezzo di umidostati da ambiente o da canale aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a capelli (per umidostato da parete);
- elemento sensibile a fibra sintetica (per umidostato da condotte);
- campo di misura 20÷80% UR (ambiente), 35÷95% UR (condotte);
- differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- interruttore/i SPDT (in deviazione);
- custodia con grado di protezione IP 20 (per umidostato ambiente), IP 65 (per umidostato da condotte);
- manopola esterna.

1.10.1.8 Pressostati differenziali

Il controllo di pressioni d'aria positive, negative o differenziali, verrà realizzato mediante pressostati differenziali per aria aventi le sottoindicate caratteristiche:

- elemento sensibile a diaframma;
- campo di misura adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- differenziale fisso o a riarmo manuale;
- interruttore micro SPDT (in deviazione).

1.10.1.9 Flussostati

Per il controllo del flusso dell'aria o dell'acqua in canali d'aria o tubazioni, si utilizzeranno flussostati aventi le caratteristiche sotto riportate:

- paletta in acciaio inox per aria, in bronzo fosforoso o in acciaio inox per acqua (in funzione della temperatura del fluido) per tubazioni da 1" a 8";
- attacchi 1" NPT maschio;

- interruttore micro SPDT (in deviazione) portata dei contatti 15 A/220V c.a.;
- grado di protezione IP 43 (aria o acqua), IP 66 (acqua).

1.10.1.9.1 Sonda di velocità dell'aria

La misura della velocità dell'aria verrà utilizzata negli impianti a portata variabile (VAV) come grandezza ausiliaria per la regolazione della temperatura ambiente, per equilibrare variazioni di pressione o per la regolazione della differenza di velocità tra due canali d'aria.

I campi di misura della sonda saranno almeno tre e precisamente:

- 0.....5m/s
- 0..... 10m/s
- 0... 15m/s

L'elemento sensibile sarà montato su asta di materiale antiruggine, completa di flangetta di montaggio scorrevole per montare nella giusta posizione il sensore essa farà capo indifferentemente ad un convertitore di segnale oppure direttamente al regolatore.

- Segnale disponibile in uscita tipo 0.. 10 Vcc.
- La precisione dovrà essere dell'ordine del +/-3%.
- Parte immersa dell'elemento max. 150 mm.
- Alimentazione 24 V +/- 20%.
- Grado di protezione IP20.

La posizione della sonda dovrà essere prevista nel tratto di canale in cui il flusso dell'aria si è stabilizzato, mai nelle vicinanze delle serrande, dispositivi di taratura, o di cambiamenti di direzione del flusso d'aria.

1.10.1.10 Sensori speciali

1.10.1.10.1 Sensore e centralina di controllo fughe gas e concentrazione CO

Il controllo di fughe gas e presenza di CO (ossido di carbonio) verrà effettuato nelle centrali termiche mediante sensori a due soglie (preallarme e allarme), il sensore sarà del tipo a semiconduttore al biossido di stagno, con custodia ABS autoestinguente, grado di protezione minimo IP40. Il sensore dovrà essere adatto per montaggio a parete mediante un passacavi del tipo PG11. Il montaggio dovrà essere effettuato in posizione interessata dalla circolazione naturale dell'aria e ad un'altezza di 30/40 cm. dal soffitto.

La centralina sarà adatta a ricevere il segnale di una o più sonde e a comandare elettrovalvole del tipo normalmente chiuse. Sarà completa di batteria tampone in 12 V cc da 6,5 Ah min., una scheda per il collegamento e la ricarica della batteria tampone. In caso di mancanza tensione il sistema dovrà rimanere funzionante.

Dovrà avere la possibilità di essere espansa per consentire il collegamento di altre sonde e sarà dotata di led di segnalazione del funzionamento delle sonde e della centralina stessa e dovrà consentire la segnalazione sia acustica mediante cicalini o sirene, che ottica su pannelli di riporto o sistema di controllo DDC.

- custodia in materiale autoestinguente;
- grado di protezione IP54;
- temperatura ambiente di lavoro: -2... +40 0C

1.10.1.10.2 Sensore antiallagamento

Il rilevamento di eventuali infiltrazioni d'acqua in archivi, interrati o altri locali poco frequentati è nelle centrali termiche verrà effettuato, ove richiesto, verrà effettuato mediante sensori d'acqua. Il sensore sarà di tipo compatto a completa tenuta stagna (IP65). Dall'esterno resteranno visibili solo le due sonde, provviste di separazione galvanica dall'alimentazione. Dovranno essere adatti per il montaggio a parete con

una distanza di circa 3 m dal suolo, cosicché le due sonde, poste sul lato inferiore, sporgendo leggermente, saranno praticamente a livello terra. Sulla parte superiore del sensore si troveranno un diodo luminoso e il passacavo.

1.10.1.11 Unità periferiche di regolazione DDC

Il controllo degli impianti sarà effettuato tramite unità periferiche a microprocessore, per la regolazione automatica di tipo digitale diretto (DDC), aventi le seguenti potenzialità di base:

- possibilità di centralizzazione senza dover modificare l'hardware in campo;
- possibilità di configurare o modificare le funzioni gestite dalla periferica mediante "software", senza modificare l'hardware;
- possibilità di ritaratura dei parametri fondamentali (orari, set-point, ecc.) da parte del personale conduttore senza necessità di interventi del costruttore. modularità, onde consentire l'espandibilità e la completa configurabilità.

Le unità potranno essere usate in modo autonomo o essere allacciate ad un sistema di supervisione mediante una linea di comunicazione seriale ad alta velocità senza alcuna aggiunta hardware e senza l'interposizione di stadi concentratori e dovranno essere predisposte per il collegamento a distanza via modem.

Tutte le funzioni di controllo dovranno essere garantite indipendentemente dal funzionamento della comunicazione con l'eventuale sistema di supervisione

L'unità periferica dovrà essere dotata di "display" per la visualizzazione in loco delle variabili logiche, analogiche e relativi

Le funzioni da garantire, dovranno includere almeno quanto segue:

- anelli di regolazione (P, PI, PID, ON/OFF);
- attivazione anelli di regolazione in funzione di variabili logiche;
- selezione di minima;
- selezione di massima;
- media;
- entalpia C/F;
- ritaratura in funzione di una spezzata;
- selezione di un ingresso analogico in funzione di stati logici;
- formula di calcolo dotata di costanti onde permettere una maggior flessibilità di impiego;
- temporizzazione di tipologia varia (ritardata all'apertura o alla chiusura, con o senza memoria, ad impulso, con ingresso di reset);
- relazioni logiche realizzabili mediante funzioni del tipo AND, OR, NOT;
- scelta del regime di funzionamento, dei livelli di regolazione (comfort, occupato/non occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche.

1.10.1.11.1 Struttura dell'unità periferica

Ingressi

Gli ingressi analogici dovranno. essere in grado di accettare segnali provenienti da sonde attive (0÷10 V c.c., 0÷20 mA, 4÷20 mA) e sonde passive (resistive).

A livello software, dovrà essere possibile definire i campi di lavoro dei vari ingressi, onde permettere l'impiego di qualsiasi sonda presente sul mercato, avente le caratteristiche di uscita sopra specificate.

Gli ingressi logici dovranno accettare contatti privi di tensione.

Uscite

Le uscite analogiche dovranno essere in grado di fornire segnali modulanti variabili nei campi 0÷10 V c.c., 2÷10 V c.c., 0÷20 mA, 4÷20 mA.

Il numero di uscite digitali dovrà essere configurabile, in funzione delle esigenze applicative. Esse dovranno essere comunque in grado di fornire consensi e comandi d'avviamento per utenze a singolo stadio, a doppio stadio e a tre stadi.

1.10.1.11.2 *Interfaccia locale con l'operatore*

Display sulla periferica

Ciascuna unità periferica, dovrà essere in grado di fornire direttamente su un display le seguenti informazioni:

- indicazione dell'ingresso analogico o digitale che si sta al momento visualizzando;
- indicazione del valore numerico degli ingressi ed uscite analogiche e stato ON/OFF degli ingressi e uscite digitali;
- indicazione, a mezzo LED, dell'unità di misura (C, F, %);
- indicazione, a mezzo LED, della variabile visualizzata (ingresso analogico, ingresso digitale, uscita, set-point effettivo, regolazione in manuale, ingresso analogico in allarme);
- indicazione, a mezzo LED lampeggiante di evento "error" sulla periferica.

1.10.1.11.3 *Tastiera sulla periferica*

La tastiera sulla periferica dovrà essere tale da permettere le seguenti operazioni:

- selezione dell'ora e del calendario;
- selezione delle funzioni a tempo;
- selezione degli ingressi analogici e digitali;
- selezione di informazioni ausiliarie relative agli ingressi analogici ed al set-point effettivo dei moduli di regolazione;
- variazione dei parametri relativi ai moduli di controllo (set-point effettivo, banda proporzionale, tempo integrale e derivativo, occupato/non occupato, giorno/notte).

1.10.1.11.4 *Terminale di servizio per l'operatore*

L'unità periferica dovrà essere provvista di un secondo bus di comunicazione o porta seriale, per l'inserimento di un terminale di servizio o personal computer portatile, che dovrà permettere all'operatore di avere accesso a tutte le informazioni esistenti nella periferica. Mediante il terminale di servizio, inoltre, dovrà essere possibile cambiare la configurazione software della periferica in modo da permettere sia modifiche applicative (aggiunta di anelli di regolazione, di interblocchi logici, ecc.) che di qualsiasi altra funzione in essa realizzata.

1.10.1.11.5 *Configurazione della periferica*

La configurazione della periferica e le utenze controllate dovranno essere desunte dall'elenco dei punti controllati, di cui si allega alla presente il modello (allegato 1) e facente parte integrante del capitolato d'appalto, e/o dagli schemi funzionali. Ogni eventuale modifica dovrà essere approvata per iscritto dalla D.L. Schemi funzionali ed elenco punti controllati "come costruito" saranno a carico della ditta appaltatrice.

1.10.1.11.6 *Logica di funzionamento e software delle periferiche*

Nelle periferiche a microprocessore sarà implementato il software di funzionamento, il quale verrà realizzato dalla casa costruttrice seguendo le indicazioni contenute nel capitolato d'appalto. La logica di tali programmi non dovrà essere modificabile dall'utente, mentre saranno modificabili i parametri "esterni" (orari, set-point, ecc.) e dovranno essere memorizzati su memoria non volatile, inoltre la periferica sarà

munita di batteria tampone, per mancanza tensione, tale da impedire la perdita dei sincronismi dell'orologio interno e la conservazione di eventuali dati memorizzati su memoria di tipo volatile. L'Impresa dovrà presentare alla D.L. prima di procedere all'avviamento la documentazione circa la logica che verrà implementata nelle periferiche

Le logiche che dovranno essere previste per gli impianti ad aria primaria sono fundamentalmente le seguenti:

- Controllo e regolazione della/e UTA in funzione del funzionamento previsto dalla progettazione.
- Funzione antigelo a protezione delle pompe primarie calde in funzione della temperatura misurata sul ritorno dal collettore caldo.
- Programmazione oraria, giornaliera e settimanale di ventilatori, estrattori, gruppi termici, gruppi refrigeratori, ventilconvettori e condizionatori autonomi.
- Regolazione circuito ventilconvettori, compensata almeno per la stagione invernale.
- Regolazione circuito radiatori (ove prevista) compensata.
- Commutazione estate/inverno (ove prevista) in automatico, relativamente al senso d'azione della regolazione circuito ventilconvettori.
- Predisposizione per un comando da quadro, o remoto dove richiesto, per il prolungamento orario di funzionamento, tale prolungamento in caso di attivazione da parte dell'utente, dovrà durare fino alla successiva commutazione d'orario prevista o sarà di durata programmabile.
- Segnalazione blocchi e allarmi con pulsante di reset per l'acquisizione del segnale.

1.10.1.11.7 Modalità d'installazione delle unità periferiche

Il quadro di contenimento delle unità potrà essere ricavato da una sezione del quadro di comando impianti CDZ.

Trattandosi di apparecchiature a microprocessore per la loro installazione si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- i regolatori non dovranno essere montati negli scomparti di potenza dei quadri elettrici dove ci siano convertitori di frequenza o apparecchiature funzionanti a taglio di fase;
- per evitare che i cavi provenienti dal campo subiscano interferenze elettriche, rispettare le seguenti indicazioni:
 - ridurre al minimo possibile la lunghezza dei cavi;
 - usare cavi "twisted";
 - mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio ad una distanza adeguata dai cavi di alimentazione o di potenza;
 - mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio a debita distanza da trasformatori o generatori di frequenza;
 - usare cavi schermati in ambienti in cui vi siano elevati campi magnetici (la schermatura deve essere messa a terra solo nel quadro dove è installato il regolatore);

Al trasformatore che alimenta i regolatori, non devono essere collegati carichi induttivi.

Quando l'onere dell'installazione elettrica non dovesse essere a carico della ditta appaltatrice essa si farà comunque carico di informare l'appaltatore elettrico delle specifiche e di verificare che esse vengano rispettate.

1.10.1.12 Complesso di regolazione da ventilconvettore

La regolazione individuale dei ventilconvettori sarà effettuata da regolatori autonomi ad 1 uscita (ventilconvettori a 2 tubi) o a due uscite (ventilconvettori a 4 tubi), tali regolatori saranno adatti per il

montaggio a bordo del ventilconvettore oppure a quadro. Sarà possibile modificare la banda proporzionale e la zona neutra. Dovrà essere possibile modificare il punto di taratura preimpostato, mediante manopola a bordo o mediante potenziometro, da installarsi anch'esso a bordo del ventilconvettore, entro un range massimo di $\pm 2,5$ K, al regolatore stesso dovrà essere collegata la propria sonda ambiente, o a cavo da ripresa, secondo le prescrizioni di progetto.

L'uscita, di tipo modulante a tre punti, oppure a segnale 0.. 10 V c.c., agirà direttamente sul servomotore della/e valvola/e del ventilconvettore.

Ogni regolatore sarà in grado di comandare fino ad un massimo di quattro valvole per ogni uscita modulante (quattro + quattro per la versione a due uscite), onde evitare il sovrapporsi di più regolazioni da ambiente nello stesso locale.

Per i regolatori ad una uscita dovrà essere possibile la commutazione del senso d'azione (E/I) in maniera automatica e centralizzata dalla periferica di regolazione DDC mediante apposito collegamento.

L'alimentazione elettrica sarà a 24 V c.c. e, pertanto dovrà essere presente nei pressi di ogni ventilconvettore la linea di alimentazione a 24 V, oppure un trasformatore 220V/24V di adeguate dimensioni per l'alimentazione del regolatore e delle valvole motorizzate.

1.10.2 Operazioni preliminari di messa in servizio

1.10.2.1 Prove meccaniche e di funzionalità

Alla fine dei montaggi (sia meccanici che elettrici) la ditta appaltatrice dovrà provvedere alle prove di tenuta meccanica di tutte le valvole, sonde e termostati e al loro corretto posizionamento, in caso di difformità dal progetto ne darà comunicazione alla D.L.. Successivamente, con impianto in funzione e regolazione in manuale, provvederà alle prove di funzionamento dei servomotori (accoppiamenti meccanici, corsa del motore, senso di rotazione) e alla rispondenza dei valori misurati dalle sonde, rilevando i valori elettrici misurati ai morsetti di collegamento delle sonde con la periferica di regolazione,

convertendoli attraverso le tabelle di corrispondenza in temperatura, umidità o pressione (fornite dal costruttore) e confrontandoli con quelli misurati da uno strumento di misura.

1.10.2.2 Tarature e avviamento

Sarà compito della ditta appaltatrice convocare il personale specializzato della ditta costruttrice per la taratura dei parametri di controllo quali:

- "Set" dei valori di temperatura, di umidità relativa e di pressione
- Bande proporzionali
- Tempi integrali e derivativi
- Orari e periodi di funzionamento
- Valori limite
- Senso d'azione di regolazioni a commutazione E/I

Contemporaneamente si procederà all'avviamento di tutto l'impianto di regolazione verificandone il funzionamento sia con i parametri estivi che con quelli invernali verificando il senso d'azione dei regolatori attraverso il movimento dei servomotori delle valvole.

Sarà quindi eseguito, da parte del personale della ditta costruttrice un breve corso d'istruzione alla ditta appaltatrice, la quale ne prenderà nota onde poter eseguire eventuali ulteriori affinamenti prima del collaudo e dare tutte le risposte necessarie in fase di collaudo.

1.10.3 Documentazione da produrre

In fase di collaudo la ditta appaltatrice dovrà fornire alla Committenza la seguente documentazione.

- Registrazioni delle prove funzionali degli organi in campo.
- Certificato di avviamento rilasciato dalla ditta costruttrice della regolazione, attestante l'avvenuta taratura e avviamento con impianto lasciato in funzionamento automatico e valido per l'inizio del periodo di garanzia.
- Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto, in duplice copia, riportante tutte le caratteristiche di funzionamento dell'impianto, ivi compresi i dati di taratura impostati in fase di avviamento.
- Fogli tecnici e certificazioni a norme CE della strumentazione installata.
- Elenco completo dei materiali di cui si consiglia una scorta minima per il Manutentore onde evitare fermi impianto.

1.11 APPARECCHIATURE ANTINCENDIO

1.11.1 Descrizione dei materiali

1.11.1.1 *Sprinkler automatici del tipo a bulbo*

L'estintore automatico termosensibile, di tipo spray a bulbo per impianti Sprinkler, dovrà essere conforme alle normative vigenti e così composto:

- estintore in bronzo o altro materiale idoneo alla massima protezione contro la corrosione;
- elemento termosensibile con bulbo in vetro inalterabile contenente liquido dilatabile, tarato alla temperatura di progetto, la cui espansione provocherà la rottura del bulbo consentendo lo scarico dell'acqua dall'erogatore;
- tronchetto di regolazione quota e ghiera filettata regolabile.

Verrà utilizzato per impianti Sprinkler a umido, a secco, a diluvio e a preallarme. Sarà montato rispettando le norme di installazione, costruzione ed esercizio degli impianti Sprinkler incluse nel Concordato Italiano Incendio.

1.11.1.2 *Estintori portatili*

Sono così definiti tutti gli estintori utilizzabili direttamente dall'operatore, con carica di estinguento compresa tra 4 e 12 kg, collocati in posizione determinata e segnalata, all'interno dei luoghi ed in prossimità dei beni da proteggere.

Tutti gli estintori dovranno essere dotati di Dichiarazione di Conformità al modello provato ed approvato in laboratorio di prova secondo le normative citate al punto 1.2.

Gli estintori portatili potranno essere dei seguenti tipi in base al fluido estinguento:

- schiuma chimica (incendi di classe A/B - carta, legno, liquidi infiammabili);
- polvere.(incendi di classe A/B/C - carta, legno, liquidi e gas infiammabili);
- anidride carbonica (incendi di classe B/C - liquidi e gas infiammabili);
- a fluido fluorurato (incendi di classe A/B/C).

1.11.1.2.1 *Normativa di riferimento*

Gli estintori portatili dovranno essere costruiti ed installati in accordo a:

- D.M. 20/12/82 (G.U. n° 48 del 18/02/83), corretto con D.M. 07/07/83 (G.U. n° 201 del 23/07/83, e relativi aggiornamenti;
- D.M. 14/01/88 e relativi aggiornamenti;
- LETTERA CIRC. 13/03/87 – n° 4936/4115/3;
- Norme UNI-VVF ed UNI-EN in vigore, e relativi aggiornamenti.

1.11.1.2.2 Caratteristiche costruttive

Gli estintori saranno costituiti da recipiente in pressione di forma cilindrica, per installazione verticale, realizzati in lamiera d'acciaio di spessore minimo m.2, collaudati a 5 volte la pressione di esercizio, sottoposti a trattamento di passivazione e verniciatura a polveri epossidiche in colore rosso.

Gli estintori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- maniglia di presa e leva di azionamento con dispositivo di blocco contro scariche accidentali; il dispositivo di blocco dovrà essere del tipo a strappo facilmente azionabile direttamente dall'operatore in caso di necessità;
- ugello di erogazione di tipo fisso o orientabile (con protezione nel caso di CO₂);
- appoggio di base di dimensione almeno pari alla sezione orizzontale del recipiente, in modo da mantenere una buona stabilità in caso di posa su piano orizzontale,
- dispositivo di aggancio e relativo supporto per fissaggio a parete; il supporto dovrà essere fissato rigidamente a parete mediante viti e tasselli ad espansione;
- manometro visibile di controllo della pressione interna, con scala indicante semplicemente il campo di pressione di normale funzionamento;
- cartellino regolamentare di registrazione delle operazioni di controllo e manutenzione (almeno ogni 6 mesi);
- tabella adesiva posta sul recipiente riportante il nominativo e recapito del costruttore, nonché le principali istruzioni d'uso.

1.11.1.3 Estintori carrellati

Sono così definiti tutti gli estintori utilizzabili direttamente dall'operatore, con carica di estinguento compresa tra 16 e 80 Kg., collocati in posizione determinata e segnalata, all'interno dei luoghi ed in prossimità dei beni da proteggere.

Tutti gli estintori dovranno essere dotati di Dichiarazione di Conformità al modello provato ed approvato in laboratorio di prova secondo le normative citate al punto 1.2.

Gli estintori portatili potranno essere dei seguenti tipi in base al fluido estinguento:

- schiuma (incendi di classe B - liquidi infiammabili);
- polvere (incendi di classe B/C - liquidi e gas infiammabili);
- anidride carbonica (incendi di classe B/C - liquidi e gas infiammabili); a fluido fluorurato (incendi di classe A/B/C/D)).

1.11.1.3.1 Caratteristiche costruttive

Gli estintori saranno costituiti da recipiente in pressione di forma cilindrica, realizzati in lamiera d'acciaio di spessore minimo m.3, collaudati a 5 volte la pressione di esercizio, sottoposti a trattamento di passivazione e verniciatura a polveri epossidiche in colore rosso sul recipiente saranno fissate le doppie ruote gommate di diametro non inferiore a cm.35 per la movimentazione, nonché il timone di guida manuale e gli appoggi di stazionamento.

Gli estintori saranno dotati di ruote, timone di guida manuale, appoggio governo.

Gli estintori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- valvola a sfera di erogazione con comando a leva, con dispositivo di blocco contro scariche accidentali; il dispositivo di blocco dovrà essere del tipo a strappo facilmente azionabile direttamente dall'operatore in caso di necessità;
- ugello e lancia di erogazione di tipo mobile (con protezione nel caso di CO₂), e relativo tubo flessibile di raccordo alla valvola;
- manometro visibile di controllo della pressione interna, con scala indicante semplicemente il campo di pressione di normale funzionamento;
- cartellino regolamentare di registrazione delle operazioni di controllo e manutenzione (almeno ogni 6 mesi);

1.11.1.4 Idrante in cassetta

Per idrante in cassetta si intende l'insieme costituito da:

- cassetta di contenimento esterna o da incasso;
- rubinetto di derivazione dalla rete idrica diam. compreso tra l" 1/2 e 2"1/2;
- manichetta antincendio UNI 45 o 70;
- lancia di erogazione UNI 45 o 70.

1.11.1.4.1 Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche costruttive dei vari componenti saranno le seguenti:

- cassetta di contenimento in lamiera metallica zincata e verniciata a polveri epossidiche in colore rosso, dotata di parte frontale mobile, con vetro temperato per eventuale rottura di emergenza; la cassetta potrà essere del tipo a murare secondo esigenza estetica e/o d'ingombro;
- rubinetto di derivazione dalla rete idrica antincendio filettato maschio secondo UNI 810, con attacco alla manichetta in dotazione mediante ghiera girevole, posizionato in modo tale da rendere agevole l'azionamento;
- manichetta antincendio rispondente alle UNI-VVF 9487 in rotolo lunghezza m.30, in nylon gommato pesante, di colore bianco, completa di ghiere di raccordo, legacci e manicotti coprilegatura;
- lancia di erogazione in alluminio, con rubinetto di intercettazione a tre posizioni, e velo protettivo sull'impugnatura.

1.11.1.5 Idrante sottosuolo

Per idrante sottosuolo si intende l'insieme costituito da:

- chiusino ovale carrabile;
- curva a piede flangiata;
- valvola di derivazione idrica;
- accessori di funzionamento.

1.11.1.5.1 Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche costruttive dei vari componenti saranno le seguenti:

- chiusino ovale in ghisa GG25 adatto ad essere inserito in pavimentazione stradale o giardino, di dimensioni minime m.500x350, dotato di coperchio mobile mediante gancio a scomparsa;
- curva a piede in ghisa GG25, con flange forate secondo UNI;
- valvola di derivazione dalla rete idrica antincendio costituita da corpo in ghisa GG25, anelli di tenuta e perno in ottone, flangiata secondo UNI, con attacco a baionetta, con scarico automatico di svuotamento antigelo;

- accessori quali "collo di cigno o colonnetta" di presa con impugnatura di serraggio a maniglia e due sbocchi per attacco manichetta, chiave di manovra, ecc.

1.11.1.6 Idrante a colonna soprasuolo

L'idrante sarà del tipo a colonna con scarico automatico di svuotamento antigelo; esso sarà di tipo "rovesciabile" e quindi dotato di anello di rottura in caso di urto accidentale; inoltre, in caso di rottura per urto accidentale, non dovrà verificarsi alcun allagamento circostante, né caduta di pressione nella linea di alimentazione, né rottura della parte sottosuolo.

L'idrante sarà verniciato a polveri epossidiche in colore rosso, e dotato di 1 sbocco UNI 70 per attacco manichette di erogazione.

1.11.1.6.1 Caratteristiche costruttive

Esso sarà costituito da:

- corpo, cappuccio, tappi in ghisa GG25;
- albero di manovra, boccola di tenuta, attacchi UNI in ottone;
- cuneo in ghisa GG25 rivestito in gomma NBR atossica;
- flangia di base forata secondo UNI.

1.11.1.7 Naspo antincendio

Per naspo si intende l'insieme costituito da:

- cassetta di contenimento esterna o da incasso;
- rubinetto di derivazione dalla rete idrica diam. 1";
- tubazione in gomma semirigida DN 25 avvolta su naspo rotante;
- lancia di erogazione UNI 25.

1.11.1.7.1 Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche costruttive dei vari componenti saranno le seguenti:

- cassetta di contenimento in lamiera d'acciaio I0/I0 zincata e verniciata a polveri epossidiche in colore rosso, dotata di porta frontale apribile; la cassetta potrà essere del tipo a murare secondo esigenza estetica e/o d'ingombro;
- rubinetto di derivazione dalla rete idrica antincendio filettato maschio secondo UNIISO 7/1, con attacco alla tubazione flessibile mediante giunto a tenuta girevole, posizionato in modo tale da rendere agevole l'azionamento;
- m 30 di tubo semirigido con protezione esterna in resina poliuretanica rossa, completo di raccordo a tre pezzi UNI 25 e legatura in filo di ferro zincato;
- lancia di erogazione in alluminio, con rubinetto di intercettazione a tre posizioni, e velo protettivo sull'impugnatura.

1.12 PROVE E TARATURE IMPIANTI

1.12.1 Generalità

Il lavoro descritto nella presente specifica comprende in senso non limitativo:

- prove di tenuta sui canali;
- bilanciamento dei sistemi di distribuzione dell'aria mediante controllo, con eventuale adeguamento, del numero dei giri dei ventilatori di mandata e di espulsione, taratura delle serrande a canale e delle bocchette di mandata e ripresa dell'aria in accordo alle portate di progetto. A tarature avvenute non dovranno evidenziarsi fenomeni di turbolenza e la rumorosità dovrà essere inferiore ai dati di progetto;
- bilanciamento circuiti idraulici mediante la taratura delle apposite valvole;
- verifica dei livelli di rumorosità nelle centrali, negli spazi occupati dal personale e nelle aree adiacenti il fabbricato interessate dall'installazione di macchine o prese d'aria esterna o espulsione degli impianti realizzati;
- redazione di un rapporto finale illustrante lo stato di bilanciamento conseguito in rapporto alla stabilità di funzionamento degli impianti.

1.12.2 Esecuzione del lavoro

1.12.2.1 Prove di tenuta canali aria

I canali dovranno essere ispezionati visivamente e sigillati nei punti in cui si evidenziano perdite.

L'intera rete dei canali non dovrà presentare una perdita superiore al 5% della portata d'aria misurata sulla macchina a cui fanno capo.

Qualora le perdite risultino superiori a quanto sopra indicato, i canali dovranno essere ispezionati, le perdite sigillate e la prova di tenuta ripetuta.

1.12.2.2 Bilanciamento distribuzione dell'aria

I sistemi di distribuzione dell'aria saranno tarati in modo che l'aria inviata o ripresa da ciascuna bocchetta, diffusore o griglia sia pari al $\pm 10\%$ del valore di progetto.

Le serrande e i vari dispositivi di taratura saranno posizionati in modo da minimizzare il rumore e la turbolenza dovuti all'aria.

I banchi di filtrazione dovranno essere schermati in modo da riprodurre una perdita di carico fittizia pari alla condizione di filtro sporco e comunque non inferiore a 3 volte le perdite di carico a filtro pulito.

Qualora i condizionatori o i ventilatori di estrazione non saranno in grado di fornire la portata di progetto, o l'assorbimento dei motori risulti superiore al valore di targa, l'Impresa dovrà immediatamente segnalare alla Direzione Lavori ed effettuare, a proprie spese, gli interventi correttivi.

Ultimati gli interventi correttivi l'Impresa dovrà ripetere le operazioni di taratura e bilanciamento dell'impianto.

Le operazioni di bilanciamento dovranno essere realizzate prima del completamento delle opere civili di finitura al fine di evitare il danneggiamento delle stesse.

1.12.2.3 Bilanciamento circuiti idraulici

Il bilanciamento dei circuiti idraulici sarà effettuato di norma agendo sulle valvole di taratura.

Nel caso siano installate flange tarate o altri sistemi di misura delle portate la rilevazione sarà effettuata con strumenti omologati per il tipo di misuratore in campo.

In assenza di mezzi di misura in campo la portata d'acqua sarà determinata utilizzando dati indiretti.

Se le elettropompe non saranno in grado di erogare la portata d'acqua richiesta, se si verificano perdite di carico eccessive nelle apparecchiature servite o se l'assorbimento dei motori elettrici sarà superiore al

valore di targa, l'Impresa dovrà informare immediatamente la Direzione Lavori e realizzare, a proprie spese, gli interventi correttivi.

Ultimati gli interventi correttivi l'Impresa dovrà ripetere le operazioni di taratura e bilanciamento dell'impianto.

Le operazioni di bilanciamento dovranno essere realizzate prima del completamento delle opere civili di finitura al fine di evitare il danneggiamento delle stesse.

1.12.2.4 Prove di rumorosità

Con gli impianti in funzione dovrà essere verificato che i livelli di rumorosità nei locali tecnici, negli ambienti occupati dal personale, nelle aree destinate al pubblico e nelle aree esterne al fabbricato interessate dall'installazione di macchine o prese d'aria esterna o espulsione degli impianti realizzati, siano compatibili coi valori massimi ammessi dalla norma UNI 8199 del 1998.

I limiti per la protezione dell'udito negli ambienti di lavoro, a cui gli impianti devono uniformarsi, sono stabiliti dalla legislazione vigente sull'igiene del lavoro.

Per quanto riguarda la rumorosità degli impianti che si propaga agli ambienti di terzi si dovrà fare riferimento a quanto indicato dalla legislazione vigente.

1.12.2.4.1 Riferimenti normativi

- Decreto Ministeriale n° 1444/68; classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera;
- Decreto Ministeriale n° 1444/68; classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera.
- Decreto Legge n° 277 del 15 agosto 1991; valutazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nei rispettivi luoghi di lavoro.
- D.P.C.M. del 1 marzo 1991; Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n° 447 del 26/10/1995; Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Decreto del 11/12/1996; Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo;
- D.P.C.M del 14/11/1997; Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto del 16/03/1998; Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- Normativa UNI 8199 seconda edizione del novembre 1988; collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione.

1.12.2.4.2 Limiti di accettabilità

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori di rumore ambientale e residuo.

Per i livelli di rumorosità ambientale inferiori a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni misurati a finestre chiuse, ovvero livelli di rumorosità ambientale inferiore a 50 dB(A) diurni, e 40 dB(A) notturni misurati a finestre aperte, nessuna sorgente è considerata disturbante (anche se è superato il livello differenziale).

Il valore limite del livello differenziale LD è 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

1.12.2.5 Ispezioni e prove finali

Completate le operazioni ai punti precedenti l'impresa potrà richiedere alla Committente il collaudo invernale o estivo degli impianti.

Il collaudo sarà effettuato solo dopo che l'Impresa abbia fornito almeno una copia dei disegni "come costruito" e la relazione finale illustrante il lavoro di bilanciamento degli impianti firmata dall'operatore che ha eseguito le operazioni.

Durante il collaudo la Committente e la Direzione Lavori provvederà alla ripetizione del 20% delle misure effettuate in sede di messa a punto e taratura.

Se nel corso di queste operazioni dovessero riscontrarsi differenze apprezzabili rispetto alle misure riportate nel rapporto finale relativo al lavoro di bilanciamento degli impianti, il collaudo sarà considerato negativo e l'Impresa dovrà ribilanciare il sistema e stilare un nuovo rapporto.

1.12.3 Rapporto prove e tarature

Di seguito sono riportati, in senso non limitativo, i principali dati da indicare nella relazione finale di bilanciamento impianti.

1.12.3.1 Apparecchiature di misura

- Tipo
- Data ultima taratura

1.12.3.2 Gruppo frigorifero/torre evaporativa

	Dati di progetto	Dati rilevati
SIGLA		
• Marca		
• Modello		
• Quantità		
• Portata acqua (mc/h)		
• Potenzialità frigorifera (kW)		
• Pot. elett. di targa (kW)		

1.12.3.3 Generatore di calore/bollitore

	Dati di progetto	Dati rilevati
SIGLA		
• Marca		
• Modello		
• Quantità		
• Portata acqua (mc/h)		
• Potenzialità termica (kW)		
• Pot. elett. di targa (kW)		

1.12.3.4 Elettropompe

	Dati di progetto	Dati rilevati
SIGLA		
• Marca		
• Modello		
• Quantità		

- Portata (mc/h)
- Prevalenza (kPa)
- Potenza di targa (kW)

1.12.3.5 Ventilconvettori

	Dati di progetto	Dati rilevati
SIGLA		
<ul style="list-style-type: none"> • Marca • Modello • Quantità 		

1.12.3.6 Condizionatori autonomi

	Dati di progetto	Dati rilevati
SIGLA		
<ul style="list-style-type: none"> • Marca • Modello • Quantità • Potenza di targa (kW) 		

1.12.3.7 Condizionatori

	Dati di progetto	Dati rilevati
SIGLA		
<ul style="list-style-type: none"> • Marca • Portata aria esterna (mc/h) • Portata aria di ricircolo (mc/h) • Portata aria di mandata (mc/h) • Tipo ed efficienza filtri • Tipo e caratteristiche batterie • Tipo e caratteristiche umidificatore • Tipo e caratteristiche ventilatore 		

1.12.3.8 Distribuzione aria

	Dati di progetto	Dati rilevati
Diffusori		
<ul style="list-style-type: none"> • Marca • Modello • Portata di ciascun diffusore (mc/h) 		
Riprese		
<ul style="list-style-type: none"> • Marca • Modello • Portata di ciascuna ripresa (mc/h) 		
Serrande tagliafuoco		
<ul style="list-style-type: none"> • Marca • Modello 		

1.13 APPARECCHI PER USI IGIENICO-SANITARI

1.13.1 Specifiche tecniche dei componenti

1.13.1.1 Apparecchi igienici in ceramica

Si intendono tutti gli apparecchi installati all'interno dei locali di servizio igienico, quali vasi a sedere, bidè, lavabi, ecc., che dovranno essere del tipo indicato ed installati secondo i disegni di progetto.

Tutti gli apparecchi dovranno essere di prima scelta, in porcellana dura e vetrificata con cottura a 1300 °C (Vitreous-China), di colore bianco se non diversamente indicato, dotati di marchio indelebile ed etichetta che ne attesti la marca ed il modello, rispondenti alle norme UNI 4543-1 e 4543-2.

Essi dovranno essere esenti da deformazioni e difetti, sia per quanto riguarda l'omogeneità di colorazione, che per quanto riguarda la brillantezza e forma superficiale; ne consegue che il riscontro di eventuali graffi, ruvidità, discontinuità della brillantezza sulle superfici degli apparecchi, costituiranno motivo giustificato della loro non accettabilità.

L'installazione degli apparecchi dovrà avvenire solo quando i locali saranno finiti con pavimenti e rivestimenti delle pareti, se non diversamente richiesto dal D.L.; la posa degli apparecchi dovrà essere eseguita, in modo che gli assi di simmetria degli apparecchi siano perfettamente orizzontali e verticali, e comunque secondo la "regola dell'arte".

Il fissaggio degli apparecchi dovrà essere assolutamente rigido, eseguito esclusivamente con tasselli ad espansione di tipo adatto alle strutture murarie di sostegno, mediante viti in acciaio inox od ottone; altri sistemi di fissaggio dovranno essere preventivamente approvati dal D.L..

Le giunzioni tra gli apparecchi e le superfici di appoggio, siano essi pavimenti e/o pareti, dovranno essere eseguite il più possibile in aderenza, con interposizione di guarnizioni silconiche in tinta con le colorazioni degli apparecchi stessi, e successiva accurata rasatura.

1.13.1.1.1 Vaso a sedere

Vaso WC sospeso per installazione a parete, montaggio non a vista con aste in acciaio inossidabile attraverso la parete, fissaggio e manutenzione attraverso il vano di servizio, acciaio inossidabile, superficie satinata, spessore materiale 1,6 mm, getto conforme a norma EN 997, bordo getto nascosto con volume minimo di 4 litri, con un sifone "P" orizzontale di 100 mm di diametro coperto, piano di seduta ribassato verso il centro, tutti i bordi smussati, fissaggio mediante aste in acciaio inossidabile da 280 mm e dadi (inclusi) attraverso la parete. Conforme a norma EN 997 per un getto da 4 litri. Su richiesta, i prodotti possono essere riempiti di materiale espanso per garantire una maggiore robustezza e ridurre le emissioni acustiche in un ambiente di sicurezza.

Modello tipologico: FRANKE HDTX592 o similare

1.13.1.1.2 Flussometro per WC

Flussometro optoelettronico DN 20 per installazione ad incasso. Possibilità di controllo esterno del settaggio delle funzioni tramite il controllore ECC.

Set rubinetteria con modulo elettronico a tenuta stagna, comandi opzionali effettuabili dall'operatore fino alla distanza di 5 m, flussometro DN 20, gruppo I, cornice di montaggio con guarnizione, copertura in acciaio inox con sensore optoelettronico e fissaggio nascosto, 24 V DC.

1.13.1.1.3 Bidè in ceramica

A seconda delle esigenze di progetto potranno essere adottati bidè sia di tipo a piantana a pavimento che di tipo sospeso a parete, comunque con alimentazione dell'acqua sopra il bordo del catino.

In ogni caso i bidè dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- piletta di scarico diam. 1"1/4, con tappo dotato di guarnizione O-ring di tenuta, comandato da levismo collegato al gruppo di erogazione; il tutto in ottone nichelato e cromato a spessore, comunque rispondente alla norma UNI 7024;
- raccordo alla rete di scarico costituito da tubo in ottone nichelato e cromato a spessore, diametro minimo 1", formante sifone idraulico di altezza uguale o superiore a cm.7, con ghiera filettate e guarnizioni di tenuta in neoprene compatto a pressione;
- viti e tasselli di fissaggio;
- staffa in acciaio "a murare" per il sostegno del bidè, da installare prima della finitura degli ambienti, secondo il programma lavori stabilito da D.L. (solo nel caso di bidè "sospeso" a parete);

In ogni caso i bidè dovranno essere rispondenti alle norme UNI 8950-1 e 8950-2, e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 35-36.

1.13.1.1.4 Lavabo in ceramica

Essi saranno in ogni caso del tipo sospeso a parete, della stessa "serie" estetica degli altri apparecchi, con misure di ingombro rispondenti a quanto indicato nei disegni di progetto; solo se espressamente richiesto potranno essere adottati lavabi con colonna a pavimento.

In ogni caso i lavabi dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- gruppo di erogazione dell'acqua del tipo monoforo, a miscelazione caldo/freddo, con comando a unica leva, comando di apertura del tappo piletta;
- piletta di scarico diam. 1"1/4, con tappo dotato di guarnizione comandato da levismo collegato al gruppo di erogazione; il tutto in cromato a spessore, comunque rispondente alla norma UNI 7024;
- raccordo alla rete di scarico costituito da tubo in ottone nichelato e cromato a spessore, diametro minimo 1", formante sifone idraulico di altezza uguale o superiore a cm.7, con ghiera filettate e guarnizioni di tenuta in neoprene compatto a pressione, comunque rispondente alla norma UNI 7022;
- viti e tasselli di fissaggio;
- coperchio di chiusura, delle stesse caratteristiche della ciambella;
- canotto in PVC o ottone cromato diam. 1" 1/4, installato previo inserimento delle relative guarnizioni di tenuta, tra la cassetta di risciacquo ed il vaso stesso;

in ogni caso i lavabi dovranno essere rispondenti alle norme UNI 8951-1 e 8951-2, e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 31-32.

Modello tipologico: CATALANO Green Lux 60x38 o similare - bagni comuni

Modello tipologico: CATALANO Green Lux 40x40 o similare - bagni dipendenti

1.13.1.1.5 Lavello a canale

Lavabo a canale BX per montaggio a parete, in acciaio inossidabile con superficie satinata, spessore 0,8 mm, senza piano rubinetteria e senza troppopieno, alzatina 36 mm, scarico con filtro G 1 1/2 B, staffe integrate alla struttura, viti e tasselli in acciaio inossidabile inclusi. Una staffa addizionale è compresa nella fornitura per lunghezze superiori a 2400 mm.

Scarico a sinistra, lunghezza: 2400 mm

Modello tipologico: FRANKE BX240L o similare

1.13.1.2 Asciugamani elettrico

Caratteristiche elettriche

Tipo di alimentazione/Frequenza: 200-240V 50/60Hz

Consumo energetico in stand by: inferiore a 0,5 W

Specifiche del motore: motore digitale senza spazzole da 1.000 W

Tipologia di riscaldamento dell'aria: nessuna

Struttura

Rivestimento: Scocca in Policarbonato

Tipo di rivestimento antimicrobico: HU02 (Nickel effetto spray) contiene additivo antibatterico integrato nella vernice. HU02 (Bianco) contiene additivo antibatterico integrato nello stampo. Può aiutare a prevenire la proliferazione dei batteri.

Staffa di montaggio piastra posteriore: Plastica ABS/PBT

Tipo di viti esterne: viti anti-manomissione Pin-Hex 4 mm

Indice di protezione dell'acqua IP24

Filtro

Filtro HEPA (fibre di vetro e pre-filtro in tessuto) Rimozione dei batteri fino al 99,95%

Funzionamento

Attivazione no touch tramite sensori infrarossi

Tempo di asciugatura delle mani: 12 secondi. (Misurazioni definite sulla base del protocollo P335 della National Sanitation Foundation)

Intervallo per auto spegnimento: 30 secondi

Modello tipologico: DYSON Airblade o similare.

1.13.1.3 Rete tubazioni di alimentazione e rubinetteria di erogazione

Essa sarà costruita esclusivamente con tubazioni in acciaio senza saldatura longitudinale (tipo Mannesmann) secondo UNI 3824, zincati per immersione in bagno elettrolitico.

I raccordi di vario tipo (curve, derivazioni, manicotti, ecc.) saranno costruiti in ghisa malleabile, filettati secondo UNI-ISO 7/1, anch'essi zincati come per le tubazioni.

Le giunzioni saranno realizzate con accoppiamento tra filettature maschio/femmina secondo UNI-ISO 7/1, con interposizione esclusivamente ai PTFE (nastro Teflon).

in nessun caso saranno ammesse saldature per fusione del materiale, o saldobrasature su tubazioni zincate.

La rete tubazioni acqua calda per usi igienici, dovrà in ogni caso essere isolata termicamente, sia che l'installazione avvenga all'interno delle strutture murarie, sia che avvenga a vista ; il tipo di isolamento dovrà essere di spessore, e/o relativo coefficiente di trasmissione, minimo prescritto dalla normativa di risparmio energetico (Legge 10/91 e relativi Decreti attuativi).

La rete inerente i circuiti di acqua calda e di ricircolo dovranno essere realizzate in acciaio inox.

Dovranno essere eseguite prove di tenuta idraulica della rete tubazioni prima della applicazione degli isolamenti termici, nonché prima della chiusura delle "tracce" di alloggiamento sulle murature; le prove di tenuta consisteranno nella applicazione a tutta la rete idraulica di una pressione di 3 bar superiore a quella massima di esercizio, per un periodo non inferiore a 48 ore, durante il quale non dovrà verificarsi una diminuzione di pressione inferiore al 10% della pressione di prova applicata. In ogni caso dovranno essere ispezionate accuratamente tutte le tubazioni ed i relativi raccordi, ed essere verificata l'assenza di perdite di fluido o deformazioni.

Prima della messa in servizio degli impianti, tutta la rete tubazioni dovrà essere sottoposta ad accurato lavaggio e disinfezione, consistente in:

- scarico del fluido di prova a pressione;
- pulizia interna della rete tubazioni mediante soffiatura con aria compressa;
- riempimento con soluzione acquosa di ipoclorito di sodio (varechina commerciale) al 25%, e mantenimento in pressione per un tempo non inferiore a 48 ore;
- svuotamento e lavaggio mediante svuotamento della rete tubazioni con acqua per almeno 3 cicli, e comunque finché necessario all'eliminazione dei residui di ipoclorito di sodio.

Se non diversamente specificato in progetto, il dimensionamento e la progettazione esecutiva della rete distribuzione dell'acqua calda e fredda, ed eventuale ricircolo, dovranno essere in accordo con quanto previsto nella norma UNI 9182.

Per quanto l'installazione delle rubinetterie di erogazione, se non diversamente specificato, dovranno essere rispettate le norme UNI 7021.

1.13.1.3.1 Miscelatore acqua calda/fredda

Miscelatore monocomando lavabo incasso. Versione elettronica, dotato di sensore. Comprensivo di parte a incasso

Modello tipologico: ZUCCHETTI Pan o similare.

1.13.1.3.2 Rubinetti principali di intercettazione

Ogni gruppo servizi igienici, dovrà essere dotato di rubinetti di intercettazione dell'acqua calda e fredda a tutti i gruppi di erogazione e utenze poste all'interno dei locali igienici; tali rubinetti dovranno essere posti in posizione facilmente raggiungibile, preferibilmente a lato o retro della porta di accesso ai locali, ad altezza di circa cm.30 dal pavimento finito; nel caso di servizi con rete di ricircolo dell'acqua calda dovrà essere prevista anche l'intercettazione di tale rete.

I rubinetti principali di intercettazione, nei diametri indicati in progetto, incasso nelle murature, con corpo in ottone a flusso avviato, otturatore guarnizione di tenuta in neoprene, tenuta del perno otturatore in PTFE (Teflon), cappuccio cromato con fissaggio a vite.

1.13.1.3.3 Rubinetti sottolavabo e sottobidet

Tali rubinetti saranno del tipo a squadra di diametro minimo 1/2", realizzati con corpo in ottone a flusso avviato, otturatore in acciaio inox con guarnizione di tenuta in neoprene, tenuta del perno otturatore in PTFE (Teflon). La superficie esterna dovrà essere nichelata, successivamente cromata a spessore, lucidata; il tutto secondo quanto previsto nelle UM-EN 248.

Essi saranno dotati di filtro in rete di acciaio inox incorporato, facilmente smontabile per pulizia e manutenzione mediante semplice azione con cacciavite; il filtro dovrà essere in grado di fermare particelle trasportate nell'acqua di dimensione superiore a 5 micron.

I rubinetti saranno dotati di attacco a compressione mediante ghiera filettata per i tubetti di adduzione ai rubinetti di utenza, miscelatori monocomando, ecc.

1.13.1.4 Boiler di produzione ACS a pompa di calore

Boiler dotato di serbatoio di accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore integrata con unità esterna splittata, avente le seguenti caratteristiche:

- Range di lavoro in pompa di calore con temperatura dell'aria da -5 a 42°C
- Gas ecologico R134A consente di raggiungere temperature dell' acqua fino a 62°C in pompa di calore
- Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua)

- Bassa rumorosità (unità esterna)
- Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- Resistenza elettrica integrativa
- Anodo attivo (protech) + anodo magnesio
- Display LCD
- Funzioni: green, auto, boost, boost 2, programmazione oraria dei prelievi voyage e antilegionella.

Serbatoio di accumulo: 110 litri

COP aria 7°C: 2,03

Tempo di riscaldamento: h:min 4:28

Temperatura min/max aria °C: -5/42

Potenza sonora (U.I.): db(A) 15

Potenza sonora (U.E.): db(A) 57

Potenza elettrica assorbita media: W 510

Quantità massima di acqua calda a 40°C: litri 139

Capacità nominale accumulo: litri 110

Pressione massima di esercizio bar 8

Tensione/Potenza massima assorbita: V/W 220-240/1950

Potenza resistenza: W 1200

Massa a vuoto (U.I.): kg 38

Protezione elettrica: IP24

Spessore isolamento: mm 41

Diametro connessioni acqua: "1/2 M

Minima Temperatura del locale di accumulo: °C 1 1

Dispersioni termiche (Pes): W 24

UNITÀ DA ESTERNO

Diametro connessioni refrigerante: 1/4 - 3/8 con cartella

Massa a vuoto (U.E.): kg 27

Portata d'aria standard: m3/h 1100

Pressione max circuito frigo (lato bassa pressione): bar 12

Pressione max circuito frigo (lato alta pressione): bar 27

Grado di protezione: IPX4

Distanza massima tra accumulo e unità esterna: m 8

Dislivello massimo tra accumulo e unità esterno: m

1.13.1.5 Sistemi di scarico delle acque usate

Essi comprenderanno in ogni caso le reti di scarico all'interno dei locali igienici e, se previsto in progetto, anche le colonne verticali di scarico, nonché i collettori orizzontali fino al pozzetto di allacciamento alla fognatura pubblica, generalmente posto in prossimità del confine di proprietà dell'edificio. In considerazione dei vari Regolamenti locali di allacciamento alla fognatura pubblica, e relativi sistemi di depurazione adottati dalle Autorità locali, nella presente specifica tecnica non sarà trattato e tantomeno definite le modalità di depurazione da adottare; ovvio che tali tecnologie, e relativi metodi di depurazione ed allacciamento alla pubblica fognatura, dovranno essere comunque adottati in accordo ai predetti Regolamenti locali, previo accordo con la D.L.

I sistemi di scarico delle acque usate saranno essenzialmente costituiti da una rete di tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) rispondenti alle UNI 8451-8452-8453, nei vari diametri indicati in progetto, realizzata e dimensionata secondo le regole tecniche previste nella UNI 9183.

Le tubazioni principali di scarico, nonché tutte le tubazioni correnti in controsoffitto, dovranno essere isolate acusticamente, mediante fasciatura con materassino in poliuretano espanso accoppiato con lamina

di piombo; tale materassino dovrà avere spessore complessivo non inferiore a m 12, e la lamina di piombo dovrà avere spessore minimo di 8/10 m.

1.13.1.5.1 Sifoni per apparecchi igienici

Con tale definizione si intende comprendere il sistema di tubazioni tra l'apparecchio igienico vero e proprio e la rete di scarico, sia essa esterna che incassata nelle murature.

Se non diversamente specificato tale sistema sarà costituito da tubazioni in ottone trafilato di spessore minimo 8/10m., successivamente nichelato, cromato a spessore e lucidato, nei seguenti diametri minimi:

- lavabo 1";
- bidè 1";
- lavatoio 1 1/4";

Le tubazioni anzidette dovranno formare un sifone idraulico, ispezionabile nella parte inferiore per mezzo di apposito tappo filettato, di altezza minima pari a cm.7, ed essere completamente smontabili mediante ghiera filettate dello stesso materiale costituente le tubazioni; tutte le giunzioni dovranno essere realizzate con interposizione di guarnizioni in neoprene morbido a perfetta tenuta idraulica.

L'innesto del tubo sifonato alla rete di scarico dovrà essere realizzato con interposizione di raccordo plastico a pressione, a tenuta morbida, che ne consenta l'eventuale agevole smontaggio; non sono ammesse in nessun caso saldature per fusione o saldobrasature.

Per quanto non diversamente specificato dovranno essere rispettate le norme UNI 7022.

1.13.1.5.2 Piletta a pavimento

Sarà costituita da corpo in PEAD da incassare nel massetto del pavimento, dotato di sifone incorporato e dispositivo antirigurgito, di ingombro massimo pari a cm. 10 (compreso griglia mobile superiore).

La griglia mobile superiore, realizzata da fusione di ottone, successivamente cromato a spessore e lucidato, dovrà essere facilmente asportabile per pulizia del bacino sottostante, in grado di sopportare senza deformazioni il passaggio di carichi concentrati fino a kg. 150; l'installazione dovrà avvenire perfettamente orizzontale, a quota tale da permettere una pendenza del pavimento verso di essa compresa tra 1 e 2 %.

Il raccordo alla rete di scarico dovrà avvenire esclusivamente mediante saldatura di testa, o mediante manicotto con resistenza elettrica incorporata, direttamente sulla tubazione in PEAD costituente la rete di scarico; di conseguenza l'installazione delle pilette dovrà essere contestuale alla realizzazione della rete di scarico dei servizi igienici.

1.13.1.6 Cassette di risciacquo

Le cassette di risciacquo per vasi potranno essere del tipo esterno, a schienale o a zaino, o del tipo da incasso nelle murature; esse dovranno avere capacità massima di. 1.12, con dispositivo di scarico a due livelli, scarico totale, e scarico parziale; in alternativa potranno essere adottate cassette, fermo il limite di capacità, ma con dispositivo di scarico parziale mediante azionamento manuale di fine scarico.

Le cassette dovranno essere sempre complete dei seguenti accessori a corredo:

- rubinetto a squadra da 3/8" in ottone cromato a spessore, con filtro micrometrico incorporato e tappo di ispezione a vite, di intercettazione dell'alimentazione idrica e relativo raccordo di adduzione in rame cromato;
- tubo di scarico e raccordo al vaso in materiale plastico PVC, con relative guarnizioni e dispositivi di tenuta idraulica, il tutto completamente smontabile mediante per manutenzione;
- comando esterno di scarico dell'acqua del tipo a pulsante manuale, se non direttamente inserito nell'apparecchio;

- accessori di fissaggio ed installazione, quali raccordi e tenute idrauliche, staffe, viti, tasselli di fissaggio, guarnizioni siliconiche, ecc.

In tutti i casi le cassette dovranno essere installate in modo coordinato con l'esecuzione delle opere edili relative, secondo il programma lavori definito in sede di D.LL.

1.13.1.6.1 Casette di risciacquo esterne

Sono così definite le cassette collocate all'esterno delle murature del locale servizi igienici, e potranno essere essenzialmente di due tipi:

a schienale: costruite nello stesso materiale di cui è costituito il vaso ed appartenenti alla stessa "serie" estetica, dotate di coperchio superiore per l'accessibilità alle apparecchiature interne; la loro installazione dovrà essere eseguita in accordo alle specifiche del costruttore, adottando tutti gli accessori originali in dotazione; il rubinetto di intercettazione ed alimentazione dovrà essere posizionato a fianco della cassetta o, in alternativa, sotto alla cassetta stessa;

a zaino: costruite in materiale plastico PVC di spessore minimo m.3, di forma con spigoli arrotondati, in colore coordinato con quello degli apparecchi igienici e comunque approvato dalla D.L.L.; le cassette di questo tipo saranno dotate di coperchio superiore per l'accessibilità alle apparecchiature interne; la loro installazione dovrà essere eseguita in accordo alle specifiche del costruttore, adottando tutti gli accessori originali in dotazione; il rubinetto di intercettazione ed alimentazione dovrà essere posizionato a fianco della cassetta o, in alternativa, sotto alla cassetta stessa.

1.13.1.6.2 Casette di risciacquo per incasso a muro

Esse saranno costruite in materiale plastico PVC di spessore minimo m.3, con dimensioni massime di ingombro uguali o inferiori a cm. 8, tali da poter essere inserite nelle murature divisorie realizzate in laterizio forato da cm.8; la superficie esterna della cassetta dovrà essere dotata di rete metallica, o altro sistema efficace, per l'aggrappaggio dell'intonaco di finitura della muratura d'inserimento.

Esse saranno dotate di apertura di accesso alle apparecchiature interne di dimensioni minime pari a cm.25x14, dotata di placca di chiusura estetica con pulsante manuale a pressione incorporato.

1.13.1.7 Servizio per disabili

E' così definito l'ambiente igienico realizzato con speciali caratteristiche in modo tale da renderlo agibile ad utenti disabili, secondo quanto previsto nel DPR 384 del 27/4/78, DM 236 del 14/6/89.

Il "servizio per disabili" è identificato in progetto quale ambiente igienico di dimensioni tali da poter essere accessibile con sedia a rotelle, e le dotazioni, se non diversamente specificato, avranno le caratteristiche definite di seguito.

Per quanto riguarda le modalità tecnico/costruttive e di installazione degli impianti dovranno comunque essere rispettate le specifiche definite relative ai singoli componenti precedentemente citati, mentre per il posizionamento dovrà essere rispettato quanto indicato in progetto, in accordo con quanto descritto di seguito.

Il servizio igienico per disabili dovrà essere completo degli apparecchi sanitari, relative rubinetterie, raccordi, rete idrica di alimentazione, sistemi di scarico delle acque usate, cassette di risciacquo, con le ulteriori caratteristiche specifiche descritte di seguito.

1.13.1.7.1 WC

Sarà rispondente a quanto già definito con le seguenti ulteriori caratteristiche specifiche:

- la sua posizione deve garantire un agevole appiglio ai corrimani posti sulla parete laterale e, pertanto l'apparecchio dovrà essere installato con l'asse longitudinale ad una distanza di cm.40 dalla parete anzidetta, e ad una distanza minima di cm 80 dalla parete posteriore;
- il piano superiore del vaso, comprensivo del sedile, dovrà essere ad una altezza di cm 50 dal pavimento del locale; pertanto, salvo diverse indicazioni del D.L., lo scarico a parete dovrà essere centrato ad un'altezza di cm 29 rispetto alla quota di pavimento finito;
- dotazione di doccetta estraibile, con comando di erogazione a leva posta sulla doccetta stessa, derivata dalla rete di distribuzione acqua fredda.

Vaso WC sospeso per disabili. In acciaio inox 18/10, superficie spazzolata opaca. Spessore acciaio inox: 1,6 mm. Fissaggio non visibile grazie al montaggio con tiranti da retro parete, allacciamento e manutenzione tramite vano di assistenza, getto di risciacquo certificato a norma EN 997, quantità di acqua di risciacquo min. 4 l, scarico orizzontale posteriore con valvola antiodori in acciaio inox DN 100, piano di seduta inclinato verso l'interno, arrotondato su tutta la superficie, a prova di atti vandalici, montaggio con tiranti da retro parete inclusi da 280 mm in acciaio inox.

Modello tipologico: FRANKE HDTX54 o similari

1.13.1.7.2 Lavabo a mensola in ceramica

Sarà rispondente a quanto già definito con le seguenti variazioni.

- Il piano superiore del lavabo dovrà essere ad una altezza di cm.80 dal pavimento del locale;
- il lavabo dovrà necessariamente essere del tipo a mensola (senza colonna) in modo da permettere un agevole avvicinamento dell'utente in sedia a rotelle; inoltre, i raccordi idraulici di adduzione e scarico posti sottolavabo dovranno essere installati in posizione tale da non arrecare impedimento a loro volta;
- il rubinetto di erogazione dovrà essere del tipo con comando a leva di lunghezza tale da essere facilmente raggiungibile da un utente disabile su carrozzella.

Lavabo per disabili, fissaggio a parete, in acciaio inox 18/10, superficie satinata, spessore: 1,2 mm. Vasca Ø 350 mm. Piano rubinetteria da 75 mm senza foro rubinetteria, senza troppopieno, tubo di scarico a 90° per il raccordo al sifone ad incasso (escluso), staffe integrate alla struttura. Montaggio conforme alla normativa EN 31. Idoneo all'utilizzo disabili a norma DIN18024-2, incluso materiale di fissaggio.

Larghezza 500 mm, senza foro rubinetteria

Modello tipologico: FRANKE ANMX500 o similare

1.13.1.7.3 Maniglione e corrimano

Il locale di servizio per disabili dovrà essere dotato di maniglione corrimano realizzato in tubo di acciaio diametro mm.35, passivato e successivamente verniciato a polveri epossidiche atossiche, o plastificato; tale maniglione dovrà essere adeguatamente fissato alle pareti mediante staffe flangiate, nello stesso materiale e finitura del maniglione, a loro volta fissate mediante viti e tasselli ad espansione inseriti nelle murature; i supporti dovranno sopportare senza deformazione qualsiasi forza sul piano parallelo alle pareti di almeno Kg.150.

Il corrimano dovrà essere installato in modo continuo su tutte le pareti del locale, ad esclusione delle porzioni di parete ove fissati il vaso a sedere ed il lavabo, con l'asse ad una altezza di cm.80 dal pavimento, ed a una distanza di cm.7 dalle pareti.

Due corrimano verticali, da pavimento a soffitto con fissaggio di irrigidimento intermedio, dovranno inoltre essere installati ai lati del vaso, ad una distanza dall'asse di cm.35, ed una distanza dalla parete di cm.20;

tali corrimano dovranno comunque essere posizionati in modo da permettere un agevole appoggio e sostegno transitorio all'utente del vaso.

Se non diversamente specificato in sede di D.L. dovrà essere installato il corrimano anche sul lato interno della porta di accesso, di norma apribile verso l'esterno del locale, alle stesse misure caratteristiche (altezza e distanza) definite per il corrimano.

- Corrimano diritto, fissaggio a parete, in acciaio inox 18/10, superficie satinata. Con finitura a satinatura profonda per una presa sicura anche con le mani bagnate. Spessore: 1,2 mm, diametro del tubo: 32 mm, distanza dalla parete 95 mm. Prodotto testato e certificato (LGA), con due piastre di montaggio e rosette di copertura in acciaio inox. Inclusi viti e tasselli di fissaggio.

Esecuzione: 550 mm

Modello tipologico: FRANKE CNTX500N

- Maniglione ribaltabile, fissaggio a parete, in acciaio inox 18/10, superficie satinata. Con finitura a satinatura profonda per una presa sicura anche con mani bagnate. Spessore: 1,2 mm, diametro del tubo: 32 mm. Sicurezza contro l'abbassamento accidentale. Gommini antivibranti. Prodotto testato e certificato LGA. Piastra di montaggio di 4 mm di spessore con tre fori di fissaggio. Inclusi viti e tasselli di fissaggio.

Lunghezza: 700 mm

Modello tipologico: FRANKE CNTX70D

1.13.1.7.4 Comando a distanza risciacquo WC

Sulla parete laterale disponibile a fianco del vaso a sedere, ad un'altezza massima di cm 110 dalla quota di pavimento finito, dovrà essere realizzato un comando manuale di risciacquo del vaso, mediante trasmissione a distanza dell'azionamento sulla cassetta di risciacquo; il posizionamento e la funzionalità del comando manuale dovrà essere tale da garantire un agevole azionamento dall'utente seduto su carrozzella.

1.13.1.7.5 Dispositivi accessori indispensabili

Al fine di rendere agibile correttamente e completamente il servizio per disabili occorre dotare il servizio stesso dei seguenti accessori:

- portacarta con "dispenser", del tipo adatto per strappo mediante utilizzo di unica mano;
- portascopino per fissaggio a parete in plastica bianca pesante, con scopino in setole sintetiche, e manico in plastica di lunghezza minima di cm.45;
- campanello elettrico di chiamata ed emergenza con comando a cordicella, facilmente raggiungibile dalla posizione di seduta sul vaso, posto ad un'altezza massima di cm. 110 dalla quota di pavimento finito.

1.13.2 Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

Tutti gli apparecchi igienici, nonché le tubazioni costituenti gli impianti di adduzione dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali.

Le tubazioni costituenti gli impianti di scarico dovranno essere installate con pendenza di almeno il 2% in modo da assicurare il normale flusso di scarico per gravità; in nessun caso saranno ammessi percorsi in contropendenza; nel caso di tratti rettilinei orizzontali eccedenti m 8, pur con la pendenza prevista,

dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione dotati di tappi a vite a perfetta tenuta; dotati di coperchi a vista secondo quanto disposto in sede di D.LL.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, gli apparecchi igienici, i relativi accessori di montaggio, nonché le tubazioni di adduzione e scarico, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare danneggiamenti e/o l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti, d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la tenuta in pressione d'acqua dell'intera rete di tubazioni di alimentazione e scarico; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di adduzione, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 8 bar per un tempo non inferiore a 24 ore; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di scarico, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 0,5 bar per un tempo non inferiore a 24 ore.

Tutte le prove di tenuta dovranno essere eseguite prima della chiusura delle tracce su murature e pavimenti, secondo un programma preventivamente concordato con il D.L., e dell'esito dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.

1.13.3 Documentazione da produrre, campionature, criteri di valutazione

Prima dell'inizio lavori dovrà essere prodotto adeguato numero di copie della planimetria esecutiva delle tubazioni sia di adduzione di acqua calda e fredda, che delle tubazioni di scarico, relative sezioni verticali ove necessario, complete di:

- dimensioni delle tubazioni;
- posizione dei punti di derivazione e collegamento, tappi di ispezione, ecc.

Quando richiesto da D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei vari apparecchi igienici previsti in progetto, per la accettazione definitiva in relazione al contesto estetico in cui saranno installati.

Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L. in triplice copia:

- disegni planimetrici "come costruito" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" caratteristiche d'impianto;
- documentazioni tecniche di selezione di tutte le apparecchiature installate, rilasciate dai rispettivi costruttori;
- certificato di prova in pressione degli impianti controfirmato dalla D.L.L.;
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (ISPESL, VV.F., ecc.).

Le tubazioni metalliche saranno valutate a peso, ricavato dalle tabelle caratteristiche UNI 3824, o relative al materiale effettivamente installato.

Non saranno valutati, essendo inclusi forfettariamente nella maggiorazione del 20%, da applicare al peso precedentemente definito, i seguenti oneri:

- raccordi filettati e a saldare, manicotti, giunti a 3 pezzi, diramazioni a T o croce, riduzioni di sezione, nipples, curve, gomiti, pezzi speciali vari, ecc.;
- qualsiasi sfrido di lavorazione, sia eseguita in officina che in cantiere;
- supporti ed ancoraggi, comprese staffe a murare;
- sigillanti e materiali di tenuta;
- quanto non descritto ma necessario a consegnare l'opera finita e correttamente funzionante.

Le tubazioni in PEAD saranno valutate a misura, secondo i diametri effettivamente installati.

Non saranno valutati, essendo inclusi forfettariamente nella maggiorazione del 10%, da applicare alle misure precedentemente definite, i seguenti oneri:

- raccordi a saldare quali manicotti, diramazioni a V/T o croce, riduzioni di sezione, curve, gomiti, pezzi speciali vari, ecc.;
- isolamento acustico delle tubazioni di scarico principali, o poste in controsoffitto, costituito da fogli in poliuretano accoppiato a lamina in piombo;
- qualsiasi sfrido di lavorazione, sia eseguita in officina che in cantiere;
- supporti ed ancoraggio, comprese staffe a murare;
- sigillanti e materiali di tenuta;
- quanto non descritto ma necessario a consegnare l'opera finita e correttamente funzionante.

Computo metrico

Le opere citate nel *Computo Metrico* che sarà allegato al progetto, si intendono conformi, per tipologia, consistenza e marca, a quanto riportato negli elaborati grafici di progetto e ai criteri generali e di dettaglio esposti nel presente *Disciplinare Tecnico*.

Il COMPUTO METRICO è redatto a livello di PROGETTO DEFINITIVO; le lavorazioni e le quantità riportate rivestono carattere puramente indicativo e di assistenza alla formulazione dell'offerta da parte della Ditta appaltatrice; le lavorazioni e le quantità riportate dovranno essere pertanto oggetto di verifica e di eventuale adeguamento preliminare alla formulazione dell'offerta, ad opera della Ditta appaltatrice.

L'emissione dell'offerta dovrà avvenire da parte della Ditta appaltatrice mediante la formulazione dell'Importo Totale per Capitolo e per Sezione e dell'importo Totale Generale relativo alle opere inerenti il presente progetto. E' richiesta inoltre la formulazione dei Prezzi di Vendita Unitari e Totali relativi alle voci esposte.

I prezzi devono intendersi comprensivi, nei termini esposti nella sezione *Condizioni Generali di Appalto*, dei seguenti oneri:

- Fornitura, posa in opera, trasporto e tiro in alto (se necessario) di tutti i materiali;
- Redazione del PROGETTO COSTRUTTIVO;
- Redazione della DOCUMENTAZIONE SPECIFICA PER L'INSTALLAZIONE (particolari costruttivi e di montaggio);
- Redazione della documentazione per la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto (MONOGRAFIA DI IMPIANTO);
- Redazione del PROGETTO AS BUILT;
- Attivazione dell'impianto ed esecuzione delle prove e delle verifiche strumentali con consegna del rapporto di verifica almeno il giorno precedente all'apertura al pubblico;
- MANUTENZIONE delle opere fino al collaudo;
- Quanto altro comunque indicato nella sezione Condizioni Generali di Appalto al § "Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore".

La verifica dei vasi d'espansione del circuito e delle tarature degli stessi e delle valvole di sicurezza è a carico della ditta appaltatrice e deve essere sviluppata in fase di progetto costruttivo.

Sono escluse dalla presente categoria d'opera:

le opere edili accessorie quali esecuzione di scavi, rinterri, cunicoli, ecc.;

Sono altresì comprese le opere di assistenza civile al montaggio degli impianti nei termini esposti nella sezione *Condizioni generali di appalto* del presente *Disciplinare Tecnico*.

Condizioni generali di appalto

Le condizioni richieste nel presente paragrafo si riferiscono esclusivamente agli aspetti di carattere tecnico ed operativo, tralasciando quelli economico e procedurale che saranno oggetto di accordo separato tra la Committenza e la Ditta appaltatrice; le presenti condizioni costituiranno parte integrante del *Disciplinare Tecnico*.

• OGGETTO DELL'APPALTO

Le opere da eseguire alle condizioni del presente *Disciplinare Tecnico*, salvo eventuali più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori comunque nell'ambito della compatibilità con le normative vigenti in materia, consistono essenzialmente nella esecuzione di tutti i lavori e le forniture necessarie per la realizzazione degli impianti tecnologici meglio specificati negli elaborati di progetto allegati.

1.14 CONDIZIONI DI APPALTO

Nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore dichiara:

- Di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato i locali interessati dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che li riguardano.
- Di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze e gli elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli, dei trasporti e della movimentazione interna al cantiere.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Disciplinare Tecnico) o che si riferiscono a condizioni soggette a revisioni.

Con la partecipazione alla gara di appalto l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

1.15 VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

Il committente si riserva, pur nei limiti di cui alla legge n° 109/1994 e s.m., la facoltà di introdurre all'atto esecutivo, quelle varianti che si dovessero rendere necessarie, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal vigente Capitolato Generale o dal presente Disciplinare Tecnico.

1.16 ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso in cui l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive e gli oneri connessi alla esecuzione dei lavori siano più gravosi

di quelli derivanti dal presente Disciplinare Tecnico, si da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli dovrà rappresentare le proprie eccezioni prima di dar corso all'Ordine di Servizio con il quale tali lavori siano stati disposti.

Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre il Committente a spese impreviste, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali relative riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

1.17 LIMITI DI FORNITURA

Le indicazione di limite di fornitura verso la Committenza e fra le diverse categorie d'opera sono formulate nei paragrafi di pertinenza delle diverse attività.

• DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

L'esecuzione dell'appalto è soggetta all'osservanza delle seguenti statuizioni.

1.18 CONFORMITÀ ALLE NORME

Gli impianti tecnologici saranno realizzati secondo il disposto delle normative vigenti, ed alle prescrizioni localmente emanate da ENEL, TELECOM, VVF, ISPESL, UU.SS.LL. al fine di ottenere a lavori ultimati i necessari pareri di conformità.

1.19 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del Contratto di Appalto oltre al Capitolato Generale, nelle parti non in contrasto con la Legge n° 109/94, ed al presente Disciplinare Tecnico, tutti i gli elaborati di progetto allegati.

1.20 PIANO PER LA SICUREZZA FISICA DEI LAVORATORI

Prima dell'inizio dell'appalto, l'Impresa dovrà predisporre e trasmettere alla Direzione Lavori o alla figura preposta il piano per la sicurezza fisica dei lavoratori come stabilito dal Testo unico sulla sicurezza e successive varianti.

Ogni responsabilità, in caso d'infortunio, ricadrà pertanto sull'Appaltatore restandone sollevato il Committente nonché il personale preposto alla Direzione Lavori.

1.21 IMPIANTO DEL CANTIERE

L'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 7 (sette) giorni dalla data di consegna.

1.22 PROGRAMMA DEI LAVORI

Entro il termine di 10 giorni dalla data di consegna l'Appaltatore dovrà presentare il programma per lo sviluppo dei lavori; la Direzione Lavori potrà formulare le proprie osservazioni ricevute le quali l'Appaltatore, nell'ulteriore termine di 5 giorni, dovrà consegnare il programma definitivo dettagliato.

1.23 ORDINE DEI LAVORI

Prima di iniziare i lavori concordati l'Appaltatore è tenuto a presentare il PROGETTO COSTRUTTIVO E LA DOCUMENTAZIONE SPECIFICA PER L'INSTALLAZIONE, delle opere commissionate alla Direzione Lavori per riceverne l'approvazione.

In linea generale l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nei termini contrattuali, purché a giudizio della Direzione, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi del Committente.

Questa si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire la precedenza od il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi.

1.24 ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati.

1.25 CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il committente svincolerà il 10% della cifra pattuita per l'appalto degli impianti tecnologici alla consegna sia di tutta la documentazione AS BUILT sia della dichiarazione di conformità.

Il certificato di regolare esecuzione relativo alle verifiche finali potrà essere emesso dalla Direzione lavori a seguito della comunicazione ufficiale di ultimazione dei lavori e della consegna da parte dell'Appaltatore di tutta la documentazione di corredo agli impianti.

Soltanto a seguito dell'esito positivo della verifica il committente svincolerà il rimanente 10% della cifra pattuita per l'appalto degli impianti tecnologici.

Qualora la verifica abbia esito negativo, l'appaltatore dovrà adeguare gli impianti e operare per garantire che quanto realizzato sia conforme al progetto e alla normativa vigente.

L'Appaltatore dovrà a propria cura e spese, mettere a disposizione del verificatore gli operai e i mezzi d'opera occorrenti per le operazioni di verifica e per i lavori di ripristino resi necessari dai saggi eseguiti.

1.26 COLLAUDO

Le operazioni di collaudo potranno essere svolte da un collaudatore tecnico nominato dalla Committente Appaltante tra professionisti che non siano intervenuti nelle fasi di progettazione, direzione ed esecuzione; tali operazioni saranno articolate nelle seguenti fasi:

- Esame delle opere eseguite;
- Esame della documentazione;
- Esame a vista;
- Prove di funzionamento e strumentali.

A prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dalla Direzione Lavori, le operazioni di collaudo definitivo avranno inizio nel termine di mesi 2 dalla data di ultimazione dei lavori e saranno portate a compimento nel termine di mesi 1 dall'inizio con l'emissione del relativo certificato e l'invio dei documenti al Committente.

L'Appaltatore dovrà a propria cura e spese, mettere a disposizione del Collaudatore gli operai e i mezzi d'opera occorrenti per le operazioni di collaudo e per i lavori di ripristino resi necessari dai saggi eseguiti.

Inoltre, ove durante il collaudo venissero accertati difetti dell'opera, l'Appaltatore sarà altresì tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel termine eventuale dallo stesso assegnato.

Qualora l'Appaltatore non ottemperasse a tali obblighi, il Collaudatore potrà disporre che sia provveduto d'ufficio e la spesa relativa, ivi compresa la penale per l'eventuale ritardo, verrà dedotta dal residuo credito.

Per tutti gli effetti di legge e, in particolare, per quanto attiene ai termini di cui agli artt. 1667 e 1669 C.C. con l'emissione del certificato di favorevole collaudo e dalla data della stesso, ha luogo la presa in consegna delle opere da parte del Committente.

1.27 MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia stato prodotto, con esito favorevole, il verbale di collaudo definitivo delle opere o il certificato di regolare esecuzione, quando previsto dal committente, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C. l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause dovrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

1.28 LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Qualora per cause non imputabili all'Appaltatore l'esecuzione delle opere dovesse procedere in modo da non garantire il rispetto del termine contrattuale, la Direzione potrà richiedere che i lavori siano proseguiti con turnazioni ininterrottamente, anche di notte e nei giorni festivi.

Per tale incombenza nessun particolare indennizzo spetterà all'Appaltatore, salvo le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per lavori condotti in siffatte circostanze.

1.29 DISCIPLINA NEI CANTIERI

L'Appaltatore dovrà mantenere la perfetta disciplina nei cantieri impegnandosi ad osservare ed a fare osservare ai propri agenti ed operai le obbligazioni nascenti dal contratto.

La Direzione Lavori potrà esigere il cambiamento di tale personale per insubordinazione, incapacità o grave negligenza, ferma restando la responsabilità dell'Appaltatore per i danni o le inadempienze causati da tali mancanze.

1.30 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre gli oneri specificati nel presente Capitolato Speciale D'appalto, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi seguenti:

- La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni.
- L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
- L'installazione di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico. I segnali saranno conformi alle disposizioni del T.U. 15 giugno 1959, n° 393 e del relativo Regolamento di esecuzione.
- L'approntamento di adeguate opere provvisorie quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassature, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisorie in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate.
- L'esecuzione delle assistenze civili al montaggio degli impianti che comprendono le seguenti attività: completamento e ritocco di tracce e forature nelle murature e nei sottofondi, fissaggio di staffe o mensole nelle murature, predisposizione di fori nelle strutture in cemento armato prima del getto, predisposizione di vani per l'incasso di componenti.
- Il carico, trasporto, scarico e tiro in alto dei materiali delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
- Lo smontaggio parziale o totale delle apparecchiature di fornitura a fronte dell'eventuale necessità di alloggiamento delle stesse negli spazi e nei locali predisposti privi di aperture o porte di accesso di ampiezza sufficiente a consentire il transito dell'apparecchiatura stessa interamente assemblata.
- La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni, ecc., relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
- La pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio, nonché lo sgombero e la pulizia del cantiere entro 7 gg. dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere.
- L'assunzione di un Direttore del cantiere, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'albo di categoria, e di competenza professionale adeguata ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
- Le spese per gli allacciamenti provvisori e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.
- La riproduzione dei grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione.
- La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisorie.

- La vigilanza e guardiania del cantiere, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, del Committente, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione e delle piantagioni presenti e di progetto. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere al Committente appaltante e per le opere consegnate. La custodia dei cantieri dovrà essere effettuata mediante personale provvisto della qualifica di guardia particolare giurata ai sensi dell'art. 22 della legge 13.9.1982, n° 646 e s.m..
- L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere, dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere e forniture eseguite da altre ditte. L'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata al Committente.
- Il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni il Committente ed il suo personale.
- Il consentimento del libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Disciplinare Tecnico.
- Il consentimento del libero accesso ad altre Imprese o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisorie ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
- La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato.
- La prevenzione delle malattie e degli infortuni con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro, essendo l'Appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme delle Leggi e dei Regolamenti vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori. Attuare l'osservanza delle norme derivanti dalle leggi e dai decreti in vigore o che potessero intervenire in corso di appalto relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per invalidità ed altre malattie professionali, alla tutela materiale dei lavoratori. Quando imposto dalle Leggi vigenti o su richiesta del Committente, prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà predisporre e trasmettere al Committente il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. L'Appaltatore e per suo tramite le imprese subappaltatrici trasmettono al Committente, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, assicurativi e antinfortunistici e trasmettono poi periodicamente copia dei versamenti. L'Impresa è responsabile verso il Committente, della osservanza delle norme di cui ai precedenti commi da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla suddetta responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti del Committente. Il Direttore Tecnico di cantiere è personalmente responsabile del rispetto del suddetto piano di sicurezza.
- L'espletamento delle pratiche presso Amministrazioni ed Enti (decreto 22.01.08 n. 37, pratiche ISPEL, certificazioni per VV.F. denuncia inizio attività, permessi condominiali, ecc.) per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, le cautele, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni ecc.. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.

- La fornitura, per tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione ISPESL, od altra omologazione di altro Ente od Istituto preposto, del certificato attestante detta omologazione.
- Fornitura e messa in opera di spezzoni di tubo e di canali per contenere le tubazioni nell'attraversamento di pareti o solai, ed anche fornitura e messa in opera di giunti di dilatazione nei punti fissi, dei giunti antivibranti per le tubazioni, canalizzazioni, ed apparecchiature in genere fonti di vibrazioni.
- Lavaggio interno delle tubazioni costituenti gli impianti, da effettuarsi ad impianti ultimati scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non riesca pulita ed in accordo con la Direzione Lavori.
- Fornitura e posa in opera, in ogni centrale tecnologica, di pannelli in idoneo materiale plastificato o sotto vetro, su cui saranno riprodotti, in maniera chiara ed evidente, gli schemi degli impianti delle rispettive centrali, al fine di facilitare la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio.
- L'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.
- La fornitura, su richiesta della Direzione Lavori, di una esauriente campionatura dei materiali ed apparecchiature da installare, in tempo utile da consentire alla Direzione Lavori l'esame degli stessi e l'eventuale rifiuto senza ostacolare il regolare svolgimento dell'attività di cantiere.
- La conservazione dei campioni fino a collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
- L'esecuzione delle prove idrauliche a freddo per tutte le tubazioni degli impianti, comprese quelle di scarico, alle condizioni ed in presenza della D.L..
- L'esecuzione delle prove idrauliche di circolazione a caldo, di tenuta e dilatazione per tutte le tubazioni percorse da acqua calda (portata a 90°C), alle condizioni ed in presenza della D.L.
- La redazione delle dichiarazioni di conformità degli impianti come previsto dalla legge 22.1.2008 n° 37 e della dichiarazione di esecuzione conforme al progetto per gli impianti tecnologici per i quali non è prevista l'applicabilità della stessa.
- La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo.
- L'accensione dell'impianto e la consegna di un certificato di precollaudo e messa in marcia almeno il giorno prima dell'inaugurazione dei locali. E' espressamente richiesta la presenza di un responsabile della ditta installatrice il giorno dell'inaugurazione.
- La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo.
- Il sostenimento delle spese per le operazioni di collaudo degli impianti.
- Il sostenimento delle spese di collaudo per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore riterrà opportuno disporre, a suo insindacabile giudizio e per gli eventuali ripristini.
- L'elaborazione, ad opera di un professionista abilitato, PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI, del PROGETTO CSOTRUTTIVO, atto a definire le caratteristiche dell'impianto in ogni suo aspetto, nonché le caratteristiche dei componenti, comprendente i documenti di disposizione funzionale e topografica, gli elaborati planimetrici, la relazione tecnica, gli schemi e gli schemi funzionali. Nell'elaborazione della documentazione per l'installazione dovrà essere tenuta in considerazione ogni variante che dovesse riguardare la natura e le caratteristiche delle utenze e/o che dovesse essere indotta dalla definitiva

stesura dei progetti di lay-out; la documentazione per l'installazione si intende in ogni caso comprensiva dei calcoli di verifica di dimensionamento.

- L'elaborazione prima dell'inizio dei lavori, della DOCUMENTAZIONE SPECIFICA PER L'INSTALLAZIONE (particolari costruttivi e di montaggio). Nell'elaborazione della documentazione per l'installazione dovrà essere tenuta in considerazione ogni variante che dovesse riguardare la natura e le caratteristiche delle utenze e/o che dovesse essere indotta dalla definitiva stesura dei progetti di lay-out; la documentazione per l'installazione si intende in ogni caso comprensiva dei calcoli di verifica di dimensionamento. La documentazione per l'installazione dovrà essere redatta con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e dovrà essere sottoposta ad approvazione da parte della Direzione Lavori.
- Elaborazione della documentazione di PROGETTO AS BUILT, che dovrà recare le caratteristiche dell'impianto "come costruito", comprendendo i disegni di montaggio così come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni, caratteristiche, modello, marca dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature, e gli schemi di funzionamento. Tale documentazione dovrà comprendere gli elaborati grafici richiesti, nonché tutta la documentazione necessaria per la messa in servizio degli impianti, in particolare:
 - Relazione tecnica di progetto as built;
 - Elaborati planimetrici, schemi e schemi funzionali di progetto as built;
 - Dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08 (e relativi allegati obbligatori);
 - Dichiarazione di conformità impianto di terra (ex modello B);
 - Dichiarazione di corretta installazione di impianti non ricadenti nel campo di applicazione della Legge 37/08;
 - Documentazione comprovante l'esecuzione delle verifiche delle tarature e delle prove strumentali;
 - Documentazione di avviamento e messa in funzione delle apparecchiature redatta dai centri assistenza ufficiali;
 - Documentazione comprovante l'esecuzione delle verifiche e delle prove strumentali (condotte secondo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8/6 VI ed.);
 - Schemi quadri elettrici (comprensivi di schemi ausiliari);
 - Certificati quadri elettrici redatti e firmati dal Costruttore;
 - Certificazione materiale per setti, manicotti, collari e ripristini su pareti REI; le tipologie dei materiali e la metodologia di ripristino dovranno essere concordate con il tecnico incaricato della prevenzione incendi e con la Direzione Lavori;
 - Pratiche ISPEL per impianto elettrico di terra, fluidi in pressione e generatori di calore;
 - Dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della reazione al fuoco, porte ed altri elementi di chiusura classificati ai fini della resistenza al fuoco;
 - Monografia dell'impianto comprensiva delle schede tecniche, di quelle operative e di manutenzione dei materiali installati;
 - Limitatamente agli interventi in impianti con forniture MT, è richiesto l'espletamento delle pratiche di denuncia di adeguatezza per gli impianti dove si intervenga sulla protezione generale per renderla conforme alla normativa in vigore.

- Gli elaborati di progetto esecutivo ed as built (relazione tecnica, planimetrie, schemi dei quadri e schemi funzionali) dovranno essere sempre redatti, timbrati e firmati da professionista abilitato incaricato dalla ditta appaltatrice e riportare nel cartiglio i dati della ditta installatrice.
- La consegna, con congruo anticipo rispetto all'esecuzione del collaudo o delle verifiche finali, di n° 2 copie cartacee e n° 1 copia su file, della documentazione di PROGETTO AS BUILT comprensiva della MONOGRAFIA DI IMPIANTO.