


PROGETTISTA ING. GUIDO DAVOGLIO ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LODI N. 382	DIRETTORE DEI LAVORI	COMMITTENTE	COORDINATORE DI PROGETTO
---	----------------------	-------------	--------------------------

 CENTRO DI ANALISI STRUTTURALE S.r.l.	V.le Giustiniano, 10 20129 MILANO TEL. + 39 02 20 20 221 FAX: + 39 02 2951 2533 E-MAIL: ceas@finzi-ceas.it	SISTEMA GESTIONE QUALITA'
		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO n° K031 RILASCIATO DA ISTITUTO QUASER CERTIFICAZIONI S.R.L. <small>Progettazione ed erogazione di servizi di ingegneria strutturale, infrastrutturale, geotecnica, calcolo specialistico strutturale e geotecnico, direzione lavori, collaudo statico e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e esecuzione (EA 34)</small>

COMMITTENTE	 POLITECNICO DI MILANO Amministrazione Centrale – Dipartimento di Energia – Area Tecnico Edilizia Piazza Leonardo da Vinci 32 – 20133 Milano Responsabile Unico del Procedimento: Arch. R. Licari
-------------	---

OPERA DA ESEGUIRE	Edificio Laboratorio per installazione di un calorimetro calibrato a due camere per il Dipartimento di Energia - Campus La Masa – Lambruschini PROGETTO ESECUTIVO
-------------------	--

TITOLO ELABORATO	<i>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</i> <i>SPECIFICHE TECNICHE</i>
------------------	--

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	R.C.
0	17/12/12	Prima emissione	Scacciante	Blundo	N.A.	Perdomi

Nome file	Codice commessa	Tipologia commessa	Tipologia elaborato	Fase progettuale	Parte d'impianto	Progressivo elaborato
PER-DE-003_0.doc	12017	PE	R	E	P	003

INDICE

1. PREMESSA	7
2. UNITÀ REFRIGERATORE DI LIQUIDO CON SORGENTE ARIA PER INSTALLAZIONE ESTERNA	8
2.1 Struttura	8
2.2 Compressori	8
2.3 Scambiatore lato utente	8
2.4 Scambiatore lato sorgente termica	8
2.5 Sezione ventilante lato sorgente	8
2.6 Circuito frigorifero	9
2.7 Quadro elettrico di potenza e controllo	9
2.8 Circuito idraulico lato impianto (unità con gruppo idronico integrato)	9
2.9 Certificazione, norme di riferimento	9
2.10 Funzioni	10
2.11 Scheda Tecnica	10
3. UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA	12
3.1 Unità di trattamento a sezione componibili	12
3.2 Apparecchiature di potenza e regolazione	13
3.3 Scheda UTA	13
4. APPARECCHIATURE PER CENTRALI	17
4.1 Elettropompe di circolazione	17
4.2 Vasi di espansione chiusi	18
4.3 Filtro autopulente per acqua potabile	18
4.4 Gruppo di dosaggio additivi	18
4.5 Serbatoio inerziale	19
4.6 Separatore idraulico	19
4.7 Collettori distribuzione acqua	20

4.8	Ammortizzatore del colpo d'ariete	20
5.	VALVOLAME ED ACCESSORI DI LINEA	21
5.1	Gruppi di riempimento autoazionanti	21
5.2	Valvole a sfera	21
5.3	Valvole a farfalla	21
5.4	Valvole di ritegno	21
5.5	Filtri raccoglitori di impurità	21
5.6	Valvole di taratura in lega metallica attacchi filettati	22
5.7	Valvole di taratura in ghisa attacchi flangiati	22
5.8	Valvole di bilanciamento dinamico attacchi filettati	22
5.9	Valvola di by-pass differenziale	22
5.10	Giunti antivibranti	22
5.11	Dispositivi disconnettori di non ritorno	23
5.12	Valvole di sicurezza	23
5.13	Scaricatori d'aria	23
5.14	Riduttore di pressione	24
5.15	Termometri	24
5.16	Manometri	24
5.17	Supporti antivibranti a molla	24
5.18	Valvola a sfera per gas	24
5.19	Rampa gas per unità assorbimento	24
5.20	Elettrovalvola gas	25
6.	SEZIONI VENTILANTI	26
6.1	Prescrizioni comuni a tutti i ventilatori	26
6.2	Ventilatore centrifugo in linea	26
6.3	Ventilatori di tipo assiale	26
7.	ACCESSORI PER ARIA	27

7.1	Bocchette di mandata	27
7.2	Diffusori lineari a feritoia	27
7.3	Diffusori ad effetto elicoidale per laboratori	27
7.4	Diffusore a geometria variabile per grandi altezze	27
7.5	Griglia di ripresa	27
7.6	Griglia di ripresa con filtro	28
7.7	Griglie di transito	28
7.8	Valvole di aspirazione aria	28
7.9	Regolatori di portata	28
7.10	Serrande di regolazione circolari a pala unica	28
7.11	Serranda di taratura ad alette	28
7.12	Griglie di presa/espulsione aria	29
7.13	Serrande tagliafuoco	29
7.14	Manicotto REI	30
7.15	Silenziatori	30
7.16	Portine e pannelli di ispezione	30
8.	TERMINALI AMBIENTE	32
8.1	Ventilconvettore verticale	32
8.2	Aerotermini per laboratorio e magazzino	32
8.3	Schede tecniche	33
9.	CANALIZZAZIONI PER ARIA	35
9.1	Canali quadrangolari in lamiera zincata	35
9.2	Canali circolari in lamiera zincata	36
9.3	Canali preisolati con coibentazione standard e con trattamento antimicrobico	37
9.4	Canali preisolati con coibentazione maggiorata e con trattamento antimicrobico	39
9.5	Canali flessibili coibentati con trattamento antimicrobico	41
9.6	Canali flessibili nudi	42
9.7	Canali flessibili coibentati	42

10. TUBAZIONI	43
10.1 Tubazioni in acciaio nero per reti termofluidiche	43
10.2 Tubazioni in polietilene per tubazioni non in pressione - PEAD	47
10.3 Tubazioni in polietilene per tubazioni in pressione - PEAD	47
10.4 Tubazioni in cloruro di polivinile – P.V.C.	47
10.5 Collare antincendio per tubazioni di scarico	48
10.6 Tubazione Polietilene reticolato “sfilabile” (distribuzione bagni)	48
10.7 Tubazione in acciaio nero rivestito per gas metano	48
11. ISOLAMENTI TERMICI	49
11.1 Coibentazione per canali	49
11.2 Coibentazione acustica per canali	49
11.3 Coibentazione per tubazioni con guaina elastomerica	49
11.4 Coibentazione per tubazioni con coppelle in polistirolo	50
11.5 Coibentazione per tubazioni con coppelle in lana minerale	50
11.6 Finitura esterna in laminato plastico	51
11.7 Finitura esterna in alluminio	51
11.8 Coibentazione per valvole acqua refrigerata	51
11.9 Coibentazione per valvole di acqua calda	51
11.10 Reazione al fuoco degli isolamenti termici negli elementi a sviluppo lineare	52
12. ACCESSORI IMPIANTO IDRICO SANITARIO E DI SCARICO	53
12.1 Idranti	53
12.2 Pilette sifonate	53
12.3 Canalette di raccolta	53
12.4 Serbatoio in polietilene	53
12.5 Apparecchi sanitari	53
13. REGOLAZIONE AUTOMATICA	55
13.1 Principi generali	55

13.2	Caratteristiche del Sistema	55
13.3	Elenco Punti	56
13.4	Stazione di automazione per centrale termo frigorifera, fan coil e aerotermini	58
13.5	Regolatore per fancoil e arotermi	59
13.6	Centralina di automazione per UTA	59

1. PREMESSA

Il presente progetto è relativo agli impianti meccanici a servizio dell'edificio Laboratorio per installazione di un calorimetro calibrato a due camere per il Dipartimento di Energia - Campus La Masa – Lambruschini

Le Specifiche Tecniche che seguono, relative agli impianti meccanici, rappresentano le prescrizioni minime richieste per apparecchiature e materiali.

Rivestendo carattere generale, possono talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto.

Qualora siano richieste caratteristiche peculiari differenti da quelle indicate nel presente documento, esse saranno chiaramente precisate negli altri elaborati forniti per la gara di appalto.

L'appaltatore dovrà indicare chiaramente nei propri documenti di offerta eventuali difformità rispetto alle presenti specifiche, in caso contrario esse conserveranno piena validità. Saranno accettate esclusivamente le variazioni ben documentate e giustificate.

Le apparecchiature ed i materiali saranno forniti e posti in opera in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, previsti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Per una perfetta comprensione del funzionamento degli impianti inerenti il presente capitolato di appalto, nonché per una visione complessiva degli spazi dedicati alle distribuzioni ed alle apparecchiature, è necessario tenere presente quanto esposto anche negli elaborati degli impianti elettrici e delle opere civili.

2. UNITÀ REFRIGERATORE DI LIQUIDO CON SORGENTE ARIA PER INSTALLAZIONE ESTERNA

Refrigeratori di liquido condensati ad aria con gas R410A. Unità da esterno con ventilatori assiali, compressori ermetici scroll e con tecnologia che permette di ottimizzare l'operatività delle ventole di condensazione, della pompa di circolazione e del set-point di regolazione. Questo consente di raggiungere i seguenti benefici: ampi limiti di funzionamento, miglioramento delle prestazioni sia in condizioni standard che in condizioni limite, una maggiore silenziosità di funzionamento con carico parziale, minori tempi di messa a regime dell'impianto, maggiore rapidità nel transitorio di uscita dagli sbrinamenti.

2.1 *Struttura*

Struttura specifica per installazione da esterno con basamento, struttura portante e pannellatura realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore. Verniciatura di tutte le parti con polveri poliesteri che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, realizzata in modo da permettere la totale accessibilità ai componenti interni.

2.2 *Compressori*

Compressori di tipo ermetico rotativo scroll, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli. Cappotto di isolamento acustico in gomma ad alta densità.

2.3 *Scambiatore lato utente*

Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Lo scambiatore è esternamente rivestito con materassino anticondensa in gomma espansa a celle chiuse. Quando l'unità è in funzione, la protezione contro la mancanza di flusso è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua. L'unità è inoltre predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura acqua di -10°C.

Il gruppo idronico è comprensivo di:

- pressostato differenziale sul lato acqua dello scambiatore
- sfiato aria
- scarico acqua
- connessioni idriche a filo macchina.

2.4 *Scambiatore lato sorgente termica*

Scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico. Batterie alettate realizzate con tubi di rame ed alette di alluminio ad alta superficie di scambio, collaudate 100% contro le perdite con aria essicata a 30bar.

2.5 *Sezione ventilante lato sorgente*

Sistema di ventilazione composto da elettroventilatori assiali con diametro da 450mm o 630mm (a seconda dei modelli) con grado di protezione IP54, a rotore esterno, con pale in alluminio ricoperte di materiale plastico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata. Controllo di regolazione continua della velocità di rotazione dei ventilatori.

2.6 *Circuito frigorifero*

Principali componenti del circuito frigorifero:

- filtro deidratatore
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità
- valvola termostatica con equalizzatore esterno
- pressostati sicurezza alta e bassa pressione
- valvola di ritegno
- trasduttore di alta pressione
- resistenza carter compressore
- resistenza antigelo scambiatore lato impianto.

2.7 *Quadro elettrico di potenza e controllo*

Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di :

- trasformatore per il circuito di comando
- sezionatore generale blocco porta
- controllo sequenza fase
- interruttori magnetotermici e contattori per compressore
- morsetti per ON/OFF remoto
- morsetti di collegamento alla tastiera remota HSW10
- morsetti di collegamento per cambio modo remoto estate-inverno o per funzione doppio setpoint per risparmio energetico
- morsetti per collegamento del flussostato lato impianto
- morsetti per segnalazione allarme
- morsetti per segnalazione stato di accensione compressore
- controllore elettronico
- scheda taglio di fase per gestione della pompa modulante
- scheda taglio di fase per gestione della ventilazione
- fusibili di sicurezza
- condensatore di marcia compressore (solo unità monofase)
- grado di protezione IP54
- controllore elettronico HSW15 con visualizzazione temperature, pressioni e stati macchina.

2.8 *Circuito idraulico lato impianto (unità con gruppo idronico integrato)*

Principali componenti del circuito idraulico lato impianto:

- pompa di circolazione
- pressostato differenziale acqua
- vaso di espansione
- sfiato impianto
- rubinetti di scarico
- valvola di sicurezza

2.9 *Certificazione, norme di riferimento*

Macchina conforme alle seguenti direttive e loro emendamenti:

- Direttiva macchine 2006/42/CE.
- D.C.E. 89/336/CEE + 2004/108/CE.
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE.

- Direttiva Attrezzature a Pressione 97/23/CE.

2.10 Funzioni

STAND-BY

Attivazione e disattivazione dell'unità per mezzo di tasto dedicato presente sul frontale del dispositivo, oppure da remoto per mezzo di ingresso digitale libero da tensione.

ECONOMY

Funzione di variazione di un valore fisso da sommare al setpoint di lavoro dell'unità, attivabile da remoto per mezzo di ingresso digitale libero da tensione. Questo consente, ad esempio, di alzare di un valore fisso il setpoint dell'unità durante le ore notturne per consentire il risparmio energetico.

COMFORT

Funzione di variazione del setpoint in modo dinamico in base al valore della temperatura esterna misurata da un apposito sensore di temperatura (non incluso nella fornitura dell'unità, disponibile come accessorio). Questo consente, oltre che a risparmiare energia elettrica, di produrre la quantità di freddo necessaria ad assicurare le condizioni di comfort in accordo alle reali condizioni di carico e di temperatura sull'aria esterna all'ambiente da climatizzare.

Marca Climaveneta; Modello BRAT/-/FF-SL 0121 o similare

2.11 Scheda Tecnica

REFRIGERATORE d'ACQUA – GF-01		
DESCRIZIONE	U.M.	CARATTERISTICHE TECNICHE
Quantità	N°	1
Fluido di Condensazione	–	Aria
Refrigerante Ecologico	–	R 410 A
Carica refrigerante	kg	6
Temperatura dell'Aria Esterna	° C	32
REFRIGERAZIONE		
Potenza Frigorifera	kW	34
Potenza Elettrica Assorbita	kW	10,2
EER	–	3,33
EVAPORATORE		
Temp.dell'Acqua Refrigerata OUT	° C	7
Temp. dell'Acqua Refrigerata IN	° C	12
Portata di Acqua Refrigerata	l/h	5.848
Perdita di Carico nell'Evaporatore	kPa	45,0
COMPRESSORI		
Tipo	kW	Scroll
Quantità di Compressori	N°	1

REFRIGERATORE d'ACQUA – GF-01		
DESCRIZIONE	U.M.	CARATTERISTICHE TECNICHE
Quantità Gradini	N°	1
Quantità di Circuiti	N°	1
Gradini di Parzializzazione	N°	4
% di Parzializzazione	%	On/Off
CONDENSATORE ad ARIA		
Quantità di Ventilatori	N°	3
Portata d'Aria	m³ / s	4,4
Potenza Elettrica Unitaria	kW	0,15
Potenza Elettrica Totale	kW	0,45
LIVELLO di PRESSIONE SONORA		
Alla Distanza	dBA)	60
GRUPPO IDRONICO		
Portata acqua all'evaporatore	m³ / h	5,67
Potenza assorbita dalla pompa	kW	0,55
Prevalenza residua	kPa	108
DATI ELETTRICI		
Massima Potenza Elettrica Assorbita	kW	17,1
Tensione	V	400
Fasi	N°	3
Frequenza	Hz	50
DIMENSIONI e PESO		
Lunghezza	mm	1.450
Larghezza	mm	550
Altezza	mm	1.700
Peso in Funzionamento	kg	325
LUOGO di INSTALLAZIONE		Esterna - Copertura Edificio
NOTA 1	–	Versione Super Silenziata
NOTA 2	–	Kit antivibrante per installazione a pavimento
NOTA 3	–	Carichi parziali
NOTA 4	–	Unità di refrigerazione completa di gruppo idronico composto da pompa di circolazione e serbatoio inerziale

3. UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

3.1 Unità di trattamento a sezione componibili

Sono costituite da elementi modulari, denominati sezioni, componibili, intercambiabili, facilmente smontabili e rimontabili.

Di seguito sono prescritte le modalità costruttive definite come standard, che devono essere rispettate qualora negli altri elaborati non siano espressamente indicate modalità costruttive particolari. Le eventuali modalità costruttive particolari modificano quelle standard esclusivamente per quanto viene espressamente citato.

- Struttura di tipo a telaio portante, costituito da profilati in lega di alluminio. Basamento in acciaio zincato. Pareti doppie costituite da pannelli in lamiera zincata plastificati per esterno, spessore minimo 0,7 mm. La lamiera zincata della parete verso l'esterno deve essere plastificata, in ogni caso l'abbinamento struttura/pareti deve essere tale da garantire il funzionamento, senza deformazioni visibili, per pressioni positive sino a 2.000Pa e pressioni negative fino a 2.500Pa. Isolamento termoacustico in schiume poliuretaniche densità 42 kg/m³ spessore minimo 50 mm. Perfetta tenuta tra i pannelli e tra le sezioni con materiale permanentemente elastico. Viteria in acciaio inox AISI 304.
- Serrande in alluminio con pale a profilo alare, meccanica di movimento con ruote dentate in ABS e guarnizioni di tenuta a garanzia di totale intercettazione della via aerea; esecuzione motorizzabile. Per tutte le serrande deve essere meccanicamente indicata la percentuale di apertura, con eventuali tacche per le posizioni di uso, dopo la taratura.
- Prefiltri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 98 mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779. Filtri a tasche rigide non rigenerabili, tipo multidiedro di lunghezza 292 mm, realizzate con struttura filtrante cartacea a micropieghe e telaio completamente inceneribile; efficienza di filtrazione F9 secondo EN 779
- Batteria di scambio termico (riscaldamento e raffreddamento) di tipo estraibile, a pacco in tubi di rame ed alettatura in alluminio, con spaziatura minima delle alette pari a 2,5 mm. adatte alla temperatura e pressione d'esercizio, complete di valvolina di sfianto e rubinetto di scarico. La velocità dell'aria riferita alla sezione frontale delle batterie di scambio termico non dovrà superare i 2,7 m/s per i trattamenti con deumidificazione.
- Separatore di gocce imputrescente realizzato con telaio in alluminio ed alettatura in polipropilene.
- Produttore di vapore autonomo ad elettrodi immersi con controllo a microprocessore; distributori in acciaio Inox.
- Bacino raccolta condensa indipendente dalla pannellatura esecuzione in acciaio inox.
- Ventilatori tipo "plug fans" a semplice aspirazione senza coclea, con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.
- Recuperatore di calore a flussi incrociati (sistema statico aria-aria), con telaio in alluminio, pacco scambiatore in alluminio con alettatura autodistanziata e sigillato alle estremità al fine di impedire la contaminazione dell'aria di rinnovo da parte dell'aria espulsa; recuperatore idoneo al funzionamento con temperatura dell'aria fino a 60°C e pressione massima differenziale di 1500Pa. EFFICIENZA MINIMA PARI AL 65% (RIFERITA ALL'AREA ESTERNA).

Tutte le sezioni di filtrazione e di ventilazione sono dotate di portine di ispezione a tenuta ermetica, con oblò a doppio vetro ed impianto di illuminazione di tipo stagno. Telai e slitte zincate per facile estrazione dei filtri e delle batterie.

Su tutti i collegamenti unità di trattamento - canalizzazioni dovranno essere previsti opportuni giunti antivibranti, in tela plastificata, con controflangia.

L'unità deve essere completa di longheroni o piedi di sostegno, opportuni supporti antivibranti, nonché golfari di sollevamento per ogni sezione.

3.2 Apparecchiature di potenza e regolazione

Tutte le unità saranno direttamente collegate al quadro di potenza per gli impianti meccanici. Ogni partenza sarà identificata con apposita targhetta. Il quadro elettrico (di fornitura dell'impiantista elettrico) prevederà apposito scomparto per l'alloggiamento della apparecchiature di regolazione.

Tutti i quadri e gli impianti elettrici dovranno rispondere alle seguenti normative :

- Apparecchiature assiegate di protezione: CEI 17-13/1 e manovra per bassa tensione (quadri BT)
- Impianti elettrici utilizzatori: CEI 64-8 Legge 37/08

Il costruttore degli impianti elettrici rilascerà una dichiarazione di conformità degli stessi alla Normativa vigente.

La documentazione tecnica di corredo dei quadri dovrà essere completa di:

- schemi funzionali.
- disegni delle morsettiere con indicata l'interfaccia con il "campo" e le sottostazioni di regolazione.

I quadri saranno dotati di trasformatore 220V/24V per l'alimentazione degli ausiliari e del sistema d'illuminazione interna.

Ogni quadro elettrico dovrà essere dimensionato per un valore di corrente di corto circuito pari almeno a 25kA.

Ogni quadro elettrico sarà installato all'interno dell'armadio tecnologico sulla copertura del fabbricato, in posizione da concordare con la D.L.

L'APPALTATORE MECCANICO dovrà provvedere alla fornitura e alla posa in opera di tutti gli strumenti di regolazione destinati al montaggio sulle macchine e sullo scomparto di quadro di regolazione. E' incluso il caricamento dei programmi e la relativa verifica nonché le prove funzionali .

Saranno a carico dell'APPALTATORE MECCANICO tutti i collegamenti dal quadro di regolazione delle unità a tutte le utility a bordo quali:

- Motori
- Sonde di temperatura e/o umidità
- Servocomandi per serrande
- Micro portine.

3.3 Scheda UTA

SIGLA		UTA - 02
LUOGO di INSTALLAZIONE		DATI TECNICI
IMPIANTO di CONDIZIONAMENTO dell 'ARIA		Uffici
DESCRIZIONE	Unità di Misura	
Quantità	N°	1
Ventilatore		Ripresa/Espulsione
Tipo	–	Senza coclea - Accoppiamento diretto
Portata Massima	m³/h	1.530

SIGLA		UTA - 02
LUOGO di INSTALLAZIONE		DATI TECNICI
Variatore di Frequenza	–	No
Pressione Statica Esterna	Pa	300
Pressione Statica Totale	Pa	480
Pressione Totale (Statica + Dinamica)	Pa	600
Potenza Elettrica Assorbita	kW	0,31
Potenza Motore Elettrico	kW	0,55
Rendimento minimo	%	75
Accoppiamento	–	Diretto
Numero Poli Motore Elettrico	N°	4
Ventilatore		Mandata
Tipo	–	Senza coclea - Accoppiamento diretto
Portata Massima	m³/h	1.771
Variatore di Frequenza	–	No
Pressione Statica Esterna	Pa	300
Pressione Statica Totale	Pa	787
Pressione Totale (Statica + Dinamica)	Pa	984
Potenza Elettrica Assorbita	kW	0,59
Potenza Motore Elettrico	kW	0,75
Rendimento minimo	%	75
Accoppiamento	–	Diretto
Numero Poli Motore Elettrico	N°	4
BATTERIA di RAFFREDDAMENTO/RISCLADAMENTO		
CARATTERISTICHE ESTIVE		
Temperatura Aria Entrante BS	° C	32
Umidità Relativa Aria Entrante	%	50

SIGLA		UTA - 02
LUOGO di INSTALLAZIONE		DATI TECNICI
Temperatura Aria Uscente BS	° C	14
Temperatura Aria Uscente BU	° C	13,9
Potenzialita Frigorifera	kW	19
Temperatura Acqua Entrante	° C	7
Temperatura Acqua Uscente	° C	12
Portata d'Acqua	l/h	3.268
CARATTERISTICHE INVERNALI		
Temperatura Aria Entrante BS	° C	-5
Temperatura Aria Uscente BS	° C	20
Temperatura Aria Uscente BU	° C	7,5
Potenzialita Termica	kW	16
Temperatura Acqua Entrante	° C	60
Temperatura Acqua Uscente	° C	50
Portata d'Acqua	l/h	1.413
PERDITE DI CARICO		
Perdita di Carico Lato Acqua	kPa	25
Perdita di Carico Lato Aria	Pa	75
SEZIONE FILTRANTE FINALE		
Tipo	–	A tasche flosce
Classe Filtrante	–	F9 (EN 779)
Perdita di Carico (sporco / pulito / medio)	Pa	250/153/57
SEZIONE PREFILTRI		
Tipo	–	A celle ondulate
Classe Filtrante	–	G4 (EN 779)
Efficienza Media Ponderale	%	95

SIGLA		UTA - 02
LUOGO di INSTALLAZIONE		DATI TECNICI
Perdita di Carico (sporco / pulito / medio)	Pa	150/92/34
UMIDIFICATORE A VAPORE		
Umidità assoluta	g/kg	6
RECUPERATORE FLUSSI INCROCIATI		
Tipo		Flussi Incrociati
Portata Aria Esterna	m³/h	1771
Portata Aria Espulsa	m³/h	1530
Temperatura Aria Esterna BS - Inv.	° C	-5
Temperatura Aria Esterna BS - Inv.	%	90
Rendimento minimo	%	65
Classe Filtrante	–	G4 (EN 779)
Perdita di Carico - Media	Pa	115
SERRANDE CON SERVOMOTORE		
Presa Aria Esterna	–	SI
ESPULSIONE	–	SI

4. APPARECCHIATURE PER CENTRALI

4.1 *Elettropompe di circolazione*

4.1.1 *Elettropompe centrifughe ad asse orizzontale*

Elettropompe centrifughe per convogliamento di acqua calda e refrigerata in impianti di riscaldamento e condizionamento, per basse pressioni, ad asse orizzontale, monostadio a semplice aspirazione, bocca premente radiale ed aspirante assiale.

Corpo a spirale monostadio in ghisa GG, girante in ghisa e bronzo a tenuta meccanica. Supporti con cuscinetti a sfera lubrificati a grasso, in esecuzione stagna.

Esecuzioni costruttive di tipo monoblocco, con motore trifase ventilato direttamente accoppiato all'albero della girante o tramite giunto elastico di trasmissione con piastra di base motore-pompa, in base a quanto precisato nel computo metrico.

Rendimento idraulico non inferiore al 75%.

Motore a 4 poli con grado di protezione minimo IP55 e in esecuzione chiusa.

Attacchi flangiati PN 16 con guarnizioni, controflange e bulloni.

Il corpo delle elettropompe installate su circuiti convoglianti fluidi freddi dovrà essere dotato di coibentazione termica con materiale uguale a quello del relativo circuito idraulico, protetto da una finitura esterna in lamierino d'alluminio.

Targhette in alluminio pantografato, con riportate le caratteristiche funzionali.

Le elettropompe, quando espressamente richiesto nel computo metrico, saranno predisposte per essere comandate da convertitori di frequenza per la variazione della velocità di rotazione del motore.

4.1.2 *Elettropompe centrifughe a bocche in linea*

Elettropompe centrifughe per convogliamento di acqua calda e refrigerata in impianti di riscaldamento e condizionamento, per basse pressioni, monostadio a semplice aspirazione, con bocche in linea.

Corpo a spirale monostadio in ghisa GG, girante in ghisa e bronzo a tenuta meccanica. Supporti con cuscinetti a sfera lubrificati a grasso, in esecuzione stagna.

Esecuzioni costruttive di tipo monoblocco, con motore trifase ventilato direttamente accoppiato all'albero della girante.

Rendimento idraulico non inferiore al 75%.

Motore a 4 poli con grado di protezione minimo IP55 e in esecuzione chiusa.

Attacchi flangiati PN 16 con guarnizioni, controflange e bulloni.

Il corpo delle elettropompe installate su circuiti convoglianti fluidi freddi dovrà essere dotato di coibentazione termica con materiale uguale a quello del relativo circuito idraulico, protetto da una finitura esterna in lamierino d'alluminio.

Targhette in alluminio pantografato, con riportate le caratteristiche funzionali.

Le elettropompe, quando espressamente richiesto nel computo metrico, saranno predisposte per essere comandate da convertitori di frequenza per la variazione della velocità di rotazione del motore.

4.1.3 *Elettropompe centrifughe gemellari*

Elettropompe centrifughe gemellari per convogliamento di acqua calda e refrigerata in impianti di riscaldamento e condizionamento.

Corpo monoblocco a doppia spirale idraulicamente separate, esecuzione inline monostadio in ghisa GG, coppia di giranti in ghisa, tenuta meccanica in Viton o EP non raffreddata. Cuscinetti a sfera gola profonda, lubrificati con grasso, e dotati di anelli a labirinto contro le infiltrazioni di sporco, valvola di commutazione a clapet sul lato premente del corpo per l'intercettazione della pompa di riserva.

Due motori elettrici trifase ventilati direttamente accoppiati all'albero delle giranti e fissati al corpo della pompa, funzionanti uno di riserva all'altro.

Attacchi flangiati PN 16 con guarnizioni, controflange e bulloni.

Il corpo delle elettropompe installate su circuiti convoglianti fluidi freddi dovrà essere dotato di coibentazione termica con materiale uguale a quello del relativo circuito idraulico, protetto da una finitura esterna in lamierino d'alluminio.

Le elettropompe, quando espressamente richiesto, saranno predisposte per essere comandate da convertitori di frequenza per la variazione della velocità di rotazione del motore.

4.2 Vasi di espansione chiusi

Per l'espansione dei vari circuiti saranno previsti vasi di espansione in lamiera di acciaio saldata di spessore idoneo alla pressione di bollo, completi di punzonatura I.N.A.I.L., e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità (atossica per gli impianti idro-sanitari), per la separazione tra liquido e azoto di precarica.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 25 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Completo di attacco filettato gas per collegamento al circuito e di ogni altro onere per dare l'opera finita.

Il vaso di espansione sarà installato sulla linea di espansione, collegata direttamente al circuito senza interposti organi di intercettazione, e in un punto caratterizzato da una ridotta pressione a regime.

Il vaso sarà coibentato e rivestito con lo stesso materiale utilizzato nell'ambito della linea cui è collegato. Sul tratto di tubazione in corrispondenza dell'allacciamento della linea di espansione dovrà essere installato un manometro per la lettura della pressione di esercizio.

4.3 Filtro autopulente per acqua potabile

Filtro autopulente di sicurezza, composto da un corpo in bronzo, nella cui parte superiore sarà montato il comando a pressione per il lavaggio del filtro.

Il gruppo in bronzo sarà raccordato alla tubazione dell'acqua mediante un raccordo in bronzo, ruotabile di 360°.

L'elemento filtrante sarà contenuto nella testata, le impurità asportate durante il lavaggio verranno convogliate nella parte inferiore del filtro e mediante la valvola di chiusura di sicurezza, usciranno attraverso un imbuto di raccolta. Cartuccia filtrante in acciaio inox capacità filtrante 100 µm.

L'imbuto di raccolta, sarà realizzato in modo da evitare la possibilità di contatto anche accidentale tra l'acqua di scarico e l'acqua da filtrare.

Il filtro sarà realizzato interamente in materiali aventi requisiti alimentari e dovrà essere resistente alle corrosioni.

Dovrà inoltre essere in grado di erogare acqua filtrata, anche durante la fase di pulizia.

4.4 Gruppo di dosaggio additivi

Il gruppo di dosaggio sarà composto essenzialmente da:

- n° 1 pompa dosatrice
- n° 1 serbatoio additivo
- n° 1 contatore ad impulsi

La pompa dosatrice sarà del tipo elettromeccanico a motore asincrono con portata regolabile mediante variazione dell'avanzamento del pistone, nonché variazione della frequenza degli impulsi a comando elettronico selezionabile per il funzionamento mediante segnale esterno (contatore ad impulsi) o interno (regolazione elettronica della frequenza degli impulsi) per il dosaggio di prodotti chimici.

La pompa sarà inoltre completa delle relative spie luminose di funzionamento e di allarme nonché predisposta per l'arresto elettronico del dosaggio mediante collegamento ad una sonda di livello di minima del tipo ON-OFF o a termistore inserita nel serbatoio reagenti. La fornitura deve comprendere:

- il raccordo di aspirazione
- la tubazione di aspirazione
- l'iniettore
- la tubazione di iniezione

La pompa dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- protezione : IP 54
- tensione : 220 V / 50 Hz

Il serbatoio additivo avrà capacità di 100 litri, con base per la miscelazione ed il contenimento degli additivi chimici e condizionanti. Sarà realizzato in materiale resistente alle sostanze chimiche di comune impiego nel trattamento delle acque. Completo di coperchio e raccordo per il collegamento alle pompe dosatrici.

Il contatore ad impulsi sarà a frequenza distanziata per il comando volumetrico delle pompe dosatrici elettroniche al fine di ottenere un dosaggio proporzionale in rapporto all'effettivo consumo di acqua.

L'apparecchio avrà corpo in bronzo e sarà di tipo a turbina.

Un quadro di comando specifico della pompa dosatrice in funzione del segnale emesso dal contatore a impulsi è compreso nella fornitura.

4.5 Serbatoio inerziale

Serbatoio inerziale in acciaio zincato a caldo con coibentazione rigida anticondensa in poliuretano rigido spessore 30mm densità 40 kg/mc, rivestimento esterno in alluminio goffrato spessore 0,4 mm Pressione massima di esercizio 6 bar.

4.6 Separatore idraulico

Separatore idraulico. Attacchi flangiati PN 16, accoppiamento con controflangia EN 1092-1. Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche. Fluidi di impiego acqua, soluzioni glicolate non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima d'esercizio 10 bar.

Campo di temperatura di esercizio 0÷110°C.

Fornito di:

- Valvola automatica di sfogo aria. Attacco 3/4" F. Attacco scarico 3/8" F. Corpo in ottone.
- Galleggiante in acciaio inox. Tenute idrauliche in VITON.
- Valvola di scarico. Attacco 1 1/4" F. Corpo in ottone, cromato; 2" F.
- Attacchi portasonda ingresso/uscita 1/2" F.
- Sostegni a pavimento.

I separatori sono forniti completi di coibentazione che, per la serie flangiata fino a DN 100, è costituita da un guscio in schiuma poliuretanica espansa ricoperta da un foglio di alluminio, mentre, per quella filettata e flangiata da DN 125 e DN 150, è costituita da un guscio preformato a caldo in PE-X espanso a celle chiuse.

Tali coibentazioni garantiscono non solo un perfetto isolamento termico ma anche l'ermeticità al passaggio di vapore acqueo dall'ambiente esterno verso l'interno. Per questi motivi, queste coibentazioni sono

utilizzabili anche in circuiti ad acqua refrigerata, in quanto impediscono il formarsi della condensa sulla superficie del corpo valvola.

Nei separatori flangiati, l'intercettazione della valvola automatica sfogo aria viene effettuata manualmente attraverso la valvola a sfera. Nei separatori filettati, invece, la valvola di sfogo aria è intercettata automaticamente dal rubinetto che si chiude nel momento in cui la valvola viene asportata.

Un'ulteriore funzione del separatore idraulico è svolta dall'elemento defangatore presente all'interno del dispositivo. Esso permette la separazione e la raccolta delle impurità presenti nell'impianto. L'eliminazione di queste ultime viene effettuata grazie alla valvola, collegabile ad una tubazione di scarico, posta nella parte inferiore (apribile ad impianto funzionante).

4.7 Collettori distribuzione acqua

Per l'esecuzione dei collettori di distribuzione dell'acqua dovranno essere impiegati i tubi di acciaio nero senza saldatura UNI 7287 - 4991 con fondelli bombati, completi di attacchi flangiati con controflange, bulloni e guarnizioni, mensole di sostegno, rivestimento isolante idoneo alla natura del fluido contenuto con finitura in lamiera di alluminio.

Ogni collettore dovrà essere dotato di due mani di vernice antiruggine come indicato nelle specifiche delle tubazioni.

Il diametro dovrà essere generalmente di una misura superiore all'attacco più grande fino a DN 200 e di due misure per DN superiori. La lunghezza dovrà generalmente essere pari alla sommatoria di M DN attacchi (mm) dove M assume i valori 250 per DN > 50, 400 per DN > 100, 500 per DN > 200, 700 per DN > 300.

Completi di attacchi per strumenti di misura (1/2") e scarico (1") PN 16 T. max 160°C.

I collettori con caratteristiche di inossidabilità saranno realizzati come sopra detto ma anziché essere trattati con verniciatura antiruggine, dovranno essere zincati a bagno dopo la lavorazione.

4.8 Ammortizzatore del colpo d'ariete

Attacchi filettati: 525040 1/2" M con tenute PTFE sulla filettatura, 525130 3/8" F con alotta x 3/8" M, 525150 3/4" F con calotta x 3/4" M. Corpo in ottone cromato, smorzatore in polimero ad alta resistenza, molla n acciaio inox, tenute in EPDM. Fluido d'impiego acqua. Pressione massima del colpo d'ariete 50 bar. Inizio intervento attivo 3 bar. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Temperatura massima del fluido 90°C.

Corpo: ottone UNI EN 12165 CW617N cromato

Smorzatore: polimero ad alta resistenza

Molla: acciaio

Tenute: EPDM

Fluido d'impiego: acqua

Pressione max d'esercizio: 10 bar

Temperatura max del fluido: 90°C

Pressione max del colpo d'ariete: 50 bar

5. VALVOLAME ED ACCESSORI DI LINEA

5.1 Gruppi di riempimento autoazionanti

Corpo e componenti interni in ottone stampato, tenuta in gomma sintetica. Filtro in acciaio inox in entrata, valvola di ritegno con otturatore guidato con molle di richiamo e guarnizioni di tenuta sull'uscita.

Otturatore in ottone con tenuta realizzata con dischi di teflon e O-ring in gomma sintetica.

Molla con ghiera di taratura separata dal fluido attraverso una membrana a elevata resistenza ed elasticità.

Coperchio inferiore smontabile dotato di volantino per l'intercettazione del gruppo di riempimento e per l'ispezione dell'otturazione. Attacchi filettati GAS.

Manometro 0-600 kPa sull'uscita. Pressione massima di esercizio in ingresso PN 16. T. max 90°C. Completo di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Il gruppo di riempimento sarà installato in posizione verticale o orizzontale, con molla di richiamo rivolta verso l'alto, nel senso di flusso indicato sul corpo. A monte e a valle del gruppo saranno installati rubinetti di intercettazione a sfera e una linea di by-pass, provvista anch'essa di intercettazione.

5.2 Valvole a sfera

Corpo in ottone stampato con sfera in ottone cromato. Guarnizioni di tenuta in PTFE. Pressione nominale minima PN 16 fino a DN 100. Flange mobili o fisse forate secondo UNI PN 16 per DN<32, filettatura gas UNI per diametri inferiori.

Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata.

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Da utilizzare sui circuiti di acqua calda, refrigerata e potabile.

5.3 Valvole a farfalla

Corpo e lente in ghisa GG25. Perni in acciaio al cromo. Rivestimento lente in speciale materiale sintetico.

Guarnizione di tenuta in gomma EPDM. Leva di comando in ghisa.

Foratura corpo per flange secondo UNI PN 16. Pressione nominale PN 16. T max. 120°C.

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Da utilizzare sui circuiti di acqua calda e refrigerata.

5.4 Valvole di ritegno

Valvole di ritegno tipo HYDRO-STOP a membrana. Corpo in ghisa, membrana elastica idonea a smorzare gli effetti idrodinamici. Chiusura a tenuta. Conformazione di membrana e del corpo idraulicamente favorevoli al flusso. Idonee per acqua calda e refrigerata.

Complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

PN 10 o 16 a seconda delle esigenze, T. max esercizio 90°C.

5.5 Filtri raccoglitori di impurità

In ghisa - Corpo e coperchio in ghisa con elemento filtrante a cestello in acciaio inox AISI 304.

Pressione nominale PN 16. Flange forate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta. Montaggio verticale e orizzontale.

Completo di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

In bronzo - Corpo e coperchio filettato in bronzo o ottone con elemento filtrante a cestello in lamierino di acciaio inox. Pressione nominale PN 10/16.

Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN. Montaggio orizzontale o verticale. Completo di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

5.6 Valvole di taratura in lega metallica attacchi filettati

Corpo valvola e parti interne in lega di ottone (AMETAL).

Anelli di tenuta dell'otturatore in PTFE e degli alberi a O-ring in gomma sintetica EPDM. Completa di attacchi piezometrici e rubinetto di scarico.

Volantino in nylon completo di dispositivo di preregolazione non manomettabile e tacche indicatrici del valore di preregolazione.

Pressione nominale PN 20. Tmax 120°C. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN. Completa di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

5.7 Valvole di taratura in ghisa attacchi flangiati

Valvole di bilanciamento per circuiti idraulici con corpo in ghisa, otturatore in bronzo, complete di prese di pressione ad innesto.

Pressione massima di esercizio: 16 bar.

Campo di temperatura: -5÷110°C.

Attacchi flangiati PN 16.

Accoppiamento con controflangia EN 1092-1.

5.8 Valvole di bilanciamento dinamico attacchi filettati

Valvole autobilancianti per il controllo dinamico della portata nei circuiti idraulici, esecuzione con corpo valvola in CuZn39Pb2, gruppo di regolazione in polyoxytal, cartuccia intercambiabile per il controllo della portata in polyoxytal e gomma di nitrile idrogenata, molla in acciaio AISI 302, o-ring in NBR o EPDM.

Pressione nominale PN 25. Tmax 100°C. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN. Completa di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

5.9 Valvola di by-pass differenziale

Attacchi filettati F x M a bocchettone. Corpo in ottone. Otturatore in ottone.

Guarnizione otturatore in EPDM. Tenute O-Ring in EPDM. Tenute bocchettone in non asbestos NBR. Manopola in ABS. Molla in acciaio inox.

Campo di temperatura 0÷110°C.

Pressione massima d'esercizio 10 bar.

Campo di taratura 10÷60 kPa.

5.10 Giunti antivibranti

Corpo cilindrico in gomma (caucciù) vulcanizzata contenuto tra due flange in acciaio forate secondo UNI PN 10 con gradino di tenuta.

Esecuzione tipo WAFER.

Pressione di esercizio PN 10 e T. max 100°C.

Completo di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera finita.

5.11 Dispositivi disconnettori di non ritorno

Dispositivo disconnettore a zona di pressione ridotta controllata, corpo in bronzo, sede valvole ritegno in materiale plastico, altre componenti in acciaio inox, dischi valvola di ritegno in elastomero per i tipi da DN 20 (3/4") e DN 50 (2"); corpo in ghisa con rivestimento epossidico, rubinetti di misura, valvole di ritegno, valvole di scarico in bronzo, per DN 65÷150

Rivestimento epossidico ghisa per DN 200 ÷ 250.

Completi di imbuto di raccolta e staffe di sostegno.

Pressione massima di esercizio 1000 kPa

Temperatura max di esercizio 45°C

5.12 Valvole di sicurezza

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di taratura e qualifica I.N.A.I.L., per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Corpo, calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità. Volantino superiore con sigillo di chiusura contro modifiche del valore di taratura. Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica.

Sicurezza positiva con garanzia di funzionamento anche in caso di rottura della membrana. Diametro di scarico maggiorato.

Pressione nominale PN 10, pressione massima di taratura 600 kPa.

Temperatura massima di impiego 100°C, minima 4°C.

Sovrappressione 10%, scarto di chiusura 20%.

Attacchi filettati GAS F. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

La valvola di sicurezza sarà installata nel punto più alto del generatore o sulla tubazione di mandata dello stesso a una distanza non superiore ad un metro ovvero nei punti del circuito in cui si allaccia il vaso di espansione. Non dovranno essere inseriti organi di intercettazione sulla linea di collegamento; questa dovrà presentare una sezione di passaggio non inferiore a quella di ingresso della valvola, ovvero alla somma delle sezioni di ingresso in presenza di più valvole in parallelo sulla stessa linea. La bocca di scarico dovrà essere dotata di un collegamento ad imbuto con la tubazione di scarico in modo da evitare possibili contropressioni.

5.13 Scaricatori d'aria

Corpo in ottone stampato e cromato con guarnizioni in sughero e gomma sintetica. Galleggiante in materiale plastico completo di meccanismo di apertura della via di sfogo dell'aria alla valvolina superiore, dotata di tappo filettato con guarnizione in gomma sintetica.

Doppio nipple di attacco filettato gas M completo di dispositivo rompivuoto.

T. max 100°C. Pressione massima di esercizio PN 10. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Il dispositivo verrà installato in corrispondenza dei punti alti, con interposizione di un dispositivo di riduzione della velocità dell'acqua.

Per montaggio su colonne montanti necessario prevedere un tubo di collegamento sufficientemente lungo con diametro pari a quello di attacco.

Il componente va installato con asse verticale e valvola di sfogo verso l'alto. Per permettere la sua sostituzione è richiesto di installare un rubinetto a sfera sul tronchetto di collegamento alla tubazione.

5.14 *Riduttore di pressione*

Riduttore di pressione a sede compensata. Attacchi flangiati UNI PN 16 DN 65. Corpo in bronzo. Sede e filtro in acciaio inox. Membrana e guarnizione di tenuta in NBR. Tmax d'esercizio 70°C. Pmax a monte 16 bar.

Campo di taratura pressione a valle da 0,5 a 6 bar. Fornito con doppio manometro 0÷25 bar a monte e 0÷10 bar a valle. Superfici di scorrimento rivestite a caldo con PTFE. Cartuccia con membrana, filtro, sede ed otturatore, estraibile per operazioni di manutenzione

5.15 *Termometri*

Termometro a dilatazione di mercurio con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di lamiera di acciaio inox, dotato di scala 0-60°C per aria e acqua fredda e refrigerata, di scala 0-120°C per acqua calda e di scala 50-150°C per acqua surriscaldata. Questi ultimi dovranno essere conformi alle prescrizioni I.S.P.E.S.L.. Sonda posteriore o radiale a immersione completa di pozzetto conforme I.S.P.E.S.L. da installare sulla linea.

Precisione $\pm 1^\circ\text{C}$ su acqua calda, surriscaldata e aria, $\pm 0,5^\circ\text{C}$ sull'acqua refrigerata.

5.16 *Manometri*

Strumento in grado di fornire un'indicazione visiva continua del valore di pressione.

Doppia scala graduata (kPa oppure bar), adeguata al campo delle pressioni da misurare.

Tubo bourdon in acciaio inox. Cassa in lamiera d'acciaio inox con quadrante bianco circolare.

Attacco radiale filettato gas M. Precisione di lettura non superiore al 5% del valore di fondo scala. Comprensivo di rubinetto di prova portamanometro con flangia di controllo conforme I.S.P.E.S.L. e di ricciolo in rame per lo smorzamento delle pulsazioni.

In caso di utilizzo per misura di pressioni differenziali potrà essere utilizzato un unico strumento con l'aggiunta ulteriore di un rubinetto a sfera deviatore a 3 vie.

5.17 *Supporti antivibranti a molla*

Saranno costituiti da una coppia di gusci in neoprene predisposti per l'alloggiamento delle molle e per i collegamenti meccanici alle strutture.

Dovranno essere impiegate molle cilindriche a caratteristica elastica rigorosamente lineare.

Le molle in acciaio armonico, saranno protette da una pellicola poliammidica che le preservi dalla ruggine e le insonorizzi.

Su ogni placca deve essere punzonato il valore della costante elastica "K".

A seconda del carico, gli antivibranti potranno essere ad 1, 5 e 8 molle.

Gli antivibranti saranno inoltre forniti completi di prigioniero-martinetto in acciaio inox per la registrazione delle quote delle macchine.

Dovrà essere garantito un isolamento pari ad almeno il 90% riferito alla minore frequenza di eccitazione.

5.18 *Valvola a sfera per gas*

Valvole a sfera in ghisa per gas, flangiate a passaggio totale - PN16. Corpo in ghisa, stelo in ottone, sfera in ottone, leva in acciaio.

5.19 *Rampa gas per unità assorbimento*

Rampe gas per bruciatori a metano monostadio senza controllo di tenuta.

La rampa comprende:

- filtro gas
- pressostato gas di minima
- valvola di sicurezza
- stabilizzatore di pressione
- valvola di regolazione a uno stadio

5.20 *Elettrovalvola gas*

Elettrovalvola gas, normalmente aperta, con riarmo manuale

- tensione 24 V (ac);
- Pmax 500 mbar
- Grado di protezione: IP65
- Conforme direttiva ATEX (II3G – II3D)

6. SEZIONI VENTILANTI

6.1 *Prescrizioni comuni a tutti i ventilatori*

- Punto di funzionamento sulle curve caratteristiche in una zona nella quale siano soddisfatte le grandezze di progetto, col massimo rendimento
- Eventuali ingrassatori o dispositivi di lubrificazione montati in posizione accessibile ed in modo da evitare qualsiasi possibilità di trafilamento del lubrificante

6.2 *Ventilatore centrifugo in linea*

Ventilatore centrifugo in linea costruito in resina poliammidica rinforzata con fibra di vetro, autoestinguente, girante centrifuga a pale curve rovesce in resina, motore a rotore esterno monofase.

Il collegamento ai canali deve avvenire mediante giunti flessibili.

6.3 *Ventilatori di tipo assiale*

Possono essere di tipo a passo fisso o a passo variabile in moto.

Caratteristiche costruttive per il tipo a passo fisso:

- monostadio o pluristadio a seconda della pressione richiesta
- girante intera o frazionata, con pale a profilo alare in lega di alluminio, accuratamente controllata con processo radiografico ai raggi "x". Le pale sono regolabili da fermo, tramite apposita dima in dotazione, per diametri da 300 mm in su
- cassa d'alloggiamento in acciaio zincato a caldo dopo la lavorazione. La cassa può essere di tipo lungo, atta a coprire girante e motore, con sportello d'ispezione e scatola morsettiera, oppure di tipo corto, atta a coprire solo la girante, con collegamenti elettrici direttamente sulla morsettiera del motore
- nel caso sia espressamente richiesto, cassa e girante vanno ulteriormente protette con verniciatura epossidica
- motore elettrico direttamente accoppiato, adatto e protetto in conformità alle condizioni di esercizio ed eventualmente, se espressamente richiesto, in esecuzione ADPE; è prescritto l'avviamento stella/triangolo almeno per le potenze superiori ai 10 kW
- temperatura di funzionamento +50°C in continuo, +200°C per 2h (in emergenza)
- nel caso di aspirazione da plenum il ventilatore deve essere dotato di boccaglio in lega d'alluminio, con rete protettiva in caso di possibilità di contatto con la parte in moto
- nel caso di accoppiamento diretto alle canalizzazioni, oltre alle flange di raccordo vanno previsti i raccordi antivibranti in tela plastificata
- nel caso di installazione all'interno di un cassone metallico, "ventilatore cassonato", il complesso ventilatore/motore deve essere montato su supporti antivibranti atti all'isolamento dalla struttura metallica del cassone stesso. Il cassone, se non espressamente menzionato il contrario, deve avere le stesse modalità costruttive relative alle unità centrali di trattamento aria a sezioni componibili.

7. ACCESSORI PER ARIA

7.1 *Bocchette di mandata*

Bocchetta di mandata aria rettangolare, del tipo a doppio filare di alette singolarmente orientabili, costruzione in alluminio estruso verniciato, fissaggio con clips senza viti apparenti.

Colore a scelta della Committente o della D.L.

7.2 *Diffusori lineari a feritoia*

Il diffusore lineare è costituito da un plenum d'immissione con attacchi circolari laterali, da una, due, tre e quattro feritoie, dietro la quale sono installati dei deflettori in alluminio anodizzato nero montati su supporti in materiale plastico, e una serranda a scorrimento installata dietro i deflettori. I deflettori consentono di ottenere un lancio opportunamente direzionato, inclinando manualmente i deflettori con profilo curvo. Il diffusore ha una lunghezza pari a 1m – 1,5m – 2m, con la possibilità di accoppiare più diffusori con soluzione di continuità. La serranda è di tipo a scorrimento con agevole regolazione attraverso le feritoie.

Colore a scelta della Committente / D.L.

7.3 *Diffusori ad effetto elicoidale per laboratori*

Diffusori ad effetto elicoidale, idonei per lancio elicoidale orizzontale, costituiti da una parte frontale con elementi deflettori singolarmente regolabili e una camera di raccordo. La parte frontale può essere montata/smontata mediante una vite posta centralmente.

MATERIALI: Parte frontale e camera di raccordo in lamiera d'acciaio zincata, deflettori in materiale plastico. Parte frontale pretrattata e verniciata a polvere. Colore a scelta della Committente / D.L.

- Connessione: Camera di raccordo con attacco dall'alto
- Serranda di regolazione: Serranda di regolazione
- Grandezza 300 mm
- Modello TROX-TDV-SA-R-Z-V-M/300 o similare

7.4 *Diffusore a geometria variabile per grandi altezze*

Diffusore a geometria variabile per grandi altezze con regolazione termostatica autoazionata:

- Installazione a soffitto.
- Plenum in lamiera zincata isolato con serranda di taratura.
- Altezza di montaggio: da 3 a 12 m.
- Differenza di temperatura tra -12 °C e +15 °C.
- Finitura a scelta della D.L.

7.5 *Griglia di ripresa*

Griglia di ripresa con alette orizzontali inclinate fisse, passo 25 mm, costruzione in alluminio estruso anodizzato naturale.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura a contrasto in alluminio estruso e di controtelaio da murare o per fissaggio a canale, provvista di guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

Il fissaggio della griglia sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura sarà facilmente eseguibile dall'esterno della griglia.

Colore a scelta della Committente / D.L.

7.6 Griglia di ripresa con filtro

Griglia di ripresa con alette orizzontali inclinate fisse, passo 25 mm, completa di filtro in fibra acrilica, costruzione in alluminio estruso anodizzato naturale.

Se richiesto dovrà essere fornita completa di serranda di taratura a contrasto in alluminio estruso e di controtelaio da murare o per fissaggio a canale, provvista di guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

Il fissaggio della griglia sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura sarà facilmente eseguibile dall'esterno della griglia.

Colore bianco RAL9010 o a scelta della Committente / D.L.

7.7 Griglie di transito

Griglia di transito con singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

La griglia sarà in alluminio anodizzato e completa di controtelaio in lamiera di acciaio zincata o di contro-cornice per montaggio su porte.

Nel caso di installazione su pareti o porte con spessore compreso tra 60 e 100 mm, sarà fornita completa di coprifili.

Nel caso di installazione su pareti o porte di spessore maggiore a 100 mm, sarà fornita completa di una seconda griglia di ripresa del tipo ad alette fisse riportate. Ambedue le griglie saranno dotate di controtelaio. Il fissaggio della griglia sul controtelaio sarà ottenuto con viti cromate non in vista o mediante clips.

Colore bianco RAL9010 o a scelta della Committente / D.L.

7.8 Valvole di aspirazione aria

Valvola di aspirazione dell'aria realizzata in lamiera di acciaio verniciata. La regolazione della portata si otterrà facendo ruotare il disco centrale della valvola. La valvola si intende completa di controtelaio per il fissaggio al canale o al soffitto. Il controtelaio dovrà essere in lamiera di acciaio zincata.

Colore a scelta della Committente o della D.L.

7.9 Regolatori di portata

Regolatori di portata per sistemi a portata costante sia per la mandata che per la ripresa dell'aria. Tale regolatore è in grado di mantenere costante la portata in condizioni di funzionamento variabili, evitando ogni regolazione o equilibratura sull'installazione. Campo d'impiego compreso tra 50 e 200 Pa. Temperatura massima d'impiego di 60°C. Disponibile nei diametri standard da 100 a 250 mm.

7.10 Serrande di regolazione circolari a pala unica

Serranda d'intercettazione circolare a pala unica, per canali d'immissione aria primaria, con guarnizione di tenuta.

La carcassa, la pala e i perni sono realizzati in acciaio zincato o in acciaio INOX (a richiesta) con bussole di alloggiamento dei perni in nylon o in ottone (a richiesta).

La regolazione della pala avviene per mezzo di una leva comandabile manualmente agendo sull'apposita manopola, che può essere bloccata in una qualsiasi posizione, o agendo sul comando motorizzabile (perno sporgente 75mm) sul quale può essere calettato un servomotore elettrico o un attuatore pneumatico.

7.11 Serranda di taratura ad alette

Serranda costituita da telaio realizzato con profilati ad "U" in lamiera di acciaio zincata, e da una serie di alette multiple con i necessari levismi di azionamento.

Le alette saranno munite di perno centrale ruotante su boccole di ottone o di nylon, avranno sezione aerodinamica e movimento contrapposto.

Il movimento delle alette potrà essere di tipo manuale con apposita maniglia, completa di dispositivo di fine corsa e bloccaggio, oppure del tipo automatico mediante azionamento a mezzo di un servomotore.

Sia per il tipo manuale che per quello automatico, dovrà essere chiaramente riportata l'indicazione di "APERTO" e "CHIUSO".

L'azione di regolazione dovrà essere del tipo "proporzionale" ed in posizione di chiusura non dovranno essere presenti trafileamenti.

7.12 Griglie di presa/espulsione aria

Griglia di presa o di espulsione dell'aria con una singola serie di alette inclinate fisse con profilo antipioggia in alluminio anodizzato.

Nella parte inferiore della griglia verrà posizionato un tegolo rompigocce mentre all'interno sarà collocata una rete antivolatile elettrosaldata e zincata.

La griglia verrà fissata al controtelaio, in lamiera di acciaio zincata, con viti autofilettanti cromate e l'operazione dovrà poter essere effettuata sia dall'esterno che dall'interno.

La griglia dovrà poter essere fornita completa di serranda di taratura o intercettazione con alette in lamiera di acciaio zincata a funzionamento contrapposto a comando manuale o motorizzato.

Quando installata per la ripresa dell'aria ambiente, la griglia sarà priva del dispositivo antipioggia, della rete antivolatili e del tegolo rompigocce, ma completa della serranda di taratura manuale.

Colore a scelta della Committente o della D.L.

7.13 Serrande tagliafuoco

Serranda tagliafuoco quadrangolare a struttura simmetrica testata per resistenza al fuoco e tenuta ai fumi secondo EN 1366-2 e classificata EI120S secondo EN 13501-3 per l'installazione entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100mm, pareti leggere in lastre di cartongesso spessore minimo 125mm ed entro solai in calcestruzzo spessore minimo 150mm.

Dovrà avere le seguenti caratteristiche principali:

- realizzazione di misure maggiori tramite montaggio di più serrande in batteria verticale od orizzontale con modalità testata secondo EN 1366-2;
- condotto in lamiera zincata di acciaio al carbonio avente lunghezza totale 510mm realizzato in due parti unite tramite bullonatura con viti zincate a testa esagonale filetto metrico minimo M6 classe di resistenza minimo 8.8 con interposizione di guarnizione isolante in fibra minerale esente da sostanze pericolose secondo regolamento Reach;
- condotto completo di flange per collegamento a canale larghezza 35mm con giunzioni d'angolo rinforzate;
- parte centrale del condotto ribassata nella zona di collocamento della pala;
- portelli di ispezione circolari sul condotto (opzionali) aventi diametro 140mm completi di guarnizione di tenuta ed apribili e chiudibili senza uso di utensili;
- meccanismo di chiusura disassato rispetto alla rotazione della pala con trasmissione del moto tramite manovella glifo realizzato in conformità con UNI 10365 completo di termo fusibile certificato secondo ISO 10294-4 di comando di test per la verifica del corretto funzionamento della serranda, di sistema a scatto per il bloccaggio in posizione chiusa e di indicatore visivo "aperto/chiuso";
- guarnizione di tenuta aria interposta tra condotto e piastra meccanismo di chiusura in polietilene con classe di reazione al fuoco 1 secondo UNI 9177 certificata presso laboratorio qualificato;
- microinterruttore a quattro morsetti NO/NC di rilevamento della posizione di serranda chiusa conforme a UNI 10365;
- microinterruttore a quattro morsetti NO/NC di rilevamento della posizione di serranda aperta (opzionale);

- pala in materiale isolante a base di silicato di calcio rotante su perni in ottone;
- battute meccaniche di chiusura in lamiera zincata di acciaio al carbonio complete di guarnizioni in silicone per la tenuta fumi freddi secondo EN 1366-2;
- guarnizione termo espandente a base di grafite esente da sostanze pericolose secondo regolamento Reach applicata all'interno del condotto per la sigillatura della pala a caldo;
- meccanismo di chiusura intercambiabile e facilmente sostituibile anche dopo produzione e dopo installazione realizzato nelle seguenti versioni:
 - a sgancio meccanico e riarmo manuale,
 - a sgancio meccanico e riarmo manuale con sgancio comandabile da remoto tramite segnale elettrico e magnete;
 - a sgancio e riarmo elettrici ottenuti con gruppo integrato di produzione certificato secondo ISO 10294-4 e composto da termo fusibile elettrico e servo motore comandabile da remoto tramite segnale elettrico.
- meccanismo di chiusura a sgancio meccanico provato con 50 cicli apertura e chiusura secondo EN 1366-2 con test di mantenimento della tenuta ai fumi freddi a fine prova;
- meccanismo di chiusura a sgancio e riarmo elettrici provato in ogni variante di marca (Siemens e Belimo), di alimentazione (230V/24V) e di coppia erogata con 10000 cicli apertura e chiusura secondo EN 15650 su dimensione max e min con asse orizzontale e verticale con test di mantenimento della tenuta ai fumi freddi a fine prova;

Dovrà essere completa di documentazione tecnica contenente indicazione delle procedure e dei metodi di installazione; rapporto di classificazione secondo EN 13501-3 emesso da laboratorio qualificato. Dichiarazione, allegata ad ogni documento di trasporto o fattura, attestante la conformità del prodotto fornito con i prototipi testati con citazione del rapporto di classificazione emesso secondo EN 13501-3 ed in conformità ai termini di estensibilità definiti da EN 1366-2 e citati nello stesso rapporto di classificazione secondo EN 13501-3.

7.14 *Manicotto REI*

Manicotti intumescenti costituiti da una struttura metallica cilindrica in acciaio zincato all'interno della quale è inserito del materiale termoespandente.

Certificato per la resistenza al fuoco secondo la circolare 91 del ministero degli interni.

7.15 *Silenziatori*

Esecuzione in lamiera di acciaio zincata, con setti fonoassorbenti composti da telai in acciaio zincato contenente il materiale fonoassorbente incombustibile; le superfici dei setti devono essere protette da un involucro in lamiera forata con superficie libera del 30 ÷ 40%.

Per attenuazioni superiori i setti saranno in esecuzione tipo risonatore mediante un rivestimento aggiuntivo in lamierino di alluminio su parte della superficie del setto stesso.

Il coibente in entrambi i casi sarà costituito da due strati: il più esterno sarà un materassino in fibra di vetro, spessore mm 25, densità 60 kg/m³, il più interno un materassino in fibra di vetro avente densità di 25 kg/m³, rivestito da un tessuto protettivo in lana di vetro tale da evitare lo sfaldamento delle fibre a contatto con l'aria.

La lunghezza dei tronchi afonici dovrà essere tale da garantire il valore di smorzamento indicato nel progetto.

L'Appaltatore fornirà i calcoli di attenuazione acustica che ne giustificano la selezione in relazione alla specificità dell'impianto.

7.16 *Portine e pannelli di ispezione*

Nelle sezioni dei canali che richiedono pulizia interna ed ove sono installati filtri, serrande tagliafuoco, batterie di post-riscaldamento, serrande, è necessario installare portine o pannelli di ispezione.

Le portine d'ispezione devono essere in lamiera di forte spessore con intelaiatura in profilati, complete di cerniere, maniglie apribili da entrambi i lati, guarnizioni ed oblò di ispezione. Nel caso di canali preisolati saranno preferibilmente realizzate con il medesimo pannello sandwich.

In ogni caso tali componenti dovranno generalmente essere conformi a quanto richiesto nella norma UNI EN 12097:2007 "Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte".

8. TERMINALI AMBIENTE

8.1 *Ventilconvettore verticale*

Ventilconvettore verticale da esterno a semplice batteria del tipo con:

- Mobile di copertura, con spalle laterali in materiale sintetico antiurto (ABS) ed una sezione frontale in lamiera di acciaio zincata a caldo e preverniciata. La griglia di mandata dell'aria, in materiale sintetico, è di tipo reversibile ad alette fisse ed è posizionata sulla parte superiore.
- Struttura interna portante in lamiera zincata composta da due spalle laterali e da una parete posteriore isolata con materassino a cellule chiuse.
- Filtro rigenerabile in polipropilene a nido d'ape. Il telaio, in lamiera zincata, è inserito in guide fissate sulla struttura interna che permettono una facile estrazione. Una copertura frontale del filtro, in materiale plastico dello stesso colore della griglia di mandata, evidenzia la presenza dello stesso.
- Gruppo ventilante costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, particolarmente silenziosi, con giranti in alluminio o materiale sintetico, bilanciate staticamente e dinamicamente, direttamente calettate sull'albero motore.
- Motore elettrico di tipo monofase, a sei velocità di cui tre collegabili, con condensatore permanentemente inserito, montato su supporti elastici antivibranti, con grado di protezione IP 20 e classe B.
- Batteria di scambio termico con tubi in rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica. La batteria principale e l'eventuale batteria addizionale, sono dotate di due attacchi $\frac{1}{2}$ gas femmina. I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua da $\frac{1}{8}$ gas. Le batterie sono di tipo reversibile: Il lato degli attacchi può perciò essere invertito in fase di montaggio in cantiere.
- Bacinella raccolta condensa in materiale plastico, realizzata a forma di L e fissata alla struttura interna.

8.2 *Aerotermini per laboratorio e magazzino*

Aerotermini ad acqua aventi le seguenti caratteristiche costruttive:

- Struttura portante in lamiera d'acciaio verniciata a polveri epossipoliesteri
- Batteria di scambio termico con tubi in rame ed alette in alluminio di forma toroidale
- Griglie verniciate di mandata sui 4 lati con alette singolarmente orientabili
- Micropompa per il sollevamento della condensa con prevalenza utile 3 m

Gruppo elettroventilante costituito da:

- ventilatore elicoidale a pale di alluminio
- supporto di sicurezza a panierino metallico d'acciaio
- motore elettrico a 3 velocità con protezione IP 44, di tipo chiuso, isolamento in classe F, alimentazione monofase 230V 50 Hz con condensatore permanentemente inserito

Modello Sabiana Elegant o similare.

8.3 Schede tecniche

VENTILCONVETTORI e AEROTERMI a 2 TUBI						
SIGLA		FC-01	FC-02	FC-03	FC-04	AE
DESCRIZIONE	U.M.	CARATTERISTICHE TECNICHE				
Quantità	N°	4	5	3	3	4
Velocità	–	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Portata Aria	m³ / h	175	220	335	495	1000
Pressione Statica Esterna	Pa	20	20	20	20	-
Potenza Motore Elettrico	W	25	22	28	39	102
Livello di Pressione Sonora	dB (A)	30	31	30	32	37
Temp. Aria Entrante al B.S. (I) (E)	°C	26	26	26	26	26
Umidità relativa Aria Entrante (E)	%	50	50	50	50	50
Temperatura Acqua refrigerata	°C	7 / 12	7 / 12	7 / 12	7 / 12	7 / 12
Calore Sensibile	W	643	879	1.576	2.012	2.980
Calore Totale	W	807	1.189	2.279	2.810	3.720
Portata Acqua Refrigerata	l / h	144	216	396	468	639,84
Perdita di carico dell'Acqua	kPa	1,6	4,1	8,8	10,3	12
Temp. Aria Entrante al B.S. (I)	°C	20	20	20	20	20
Umidità relativa Aria Entrante (I)	%	50	50	50	50	50
Potenza Termica Invernale	W	1548	2136	1.519	4.800	10.100
Temperatura Acqua Calda	°C	60/50	60/50	60/50	60/50	60/50
Portata Acqua Calda	l / h	144	216	396	468	869
Perdita di carico dell'Acqua	kPa	1,3	3,3	7,1	8,3	12,0
Caratteristiche Elettriche	V/Ph/Hz	230/1/50				
INSTALLAZIONE		A pavimento			Soffitto	

VENTILCONVETTORI e AEROTERMI a 2 TUBI						
SIGLA		FC-01	FC-02	FC-03	FC-04	AE
DESCRIZIONE		U.M.	CARATTERISTICHE TECNICHE			
LOCALE		UFFICI				LAB. / MAG.
Nota 1		Ventilconvettori con Valvola Modulante a 2 Vie di Regolazione, comandata da Termostato ambiente.				
Nota 2		Aeroterma completo di pompa di sollevamento per scarico condensa (prevalenza 3 m).				

9. CANALIZZAZIONI PER ARIA

9.1 *Canali quadrangolari in lamiera zincata*

I canali a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente.

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

Dimensioni del lato maggiore	Spessore lamiera
fino a mm 300	6/10 mm
oltre 300 e fino a mm 700	8/10 mm
oltre 700 e fino a mm 1200	10/10 mm
oltre 1200 e fino a mm 1500	12/10 mm
oltre 1500 mm	15/10 mm

I canali verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1.000 mm. Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette defletttrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Prima di essere posti in opera, i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

I supporti per i canali saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad "L" fissati al soffitto e rivettati al canale.

La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2,50 m.

Ove possibile ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiali fibroso o spugnoso.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.

I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 5%.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

9.2 Canali circolari in lamiera zincata

I canali a sezione circolare per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente, avvolti a spirale e con giunzioni trasversali ottenute con nipples od a flange (diametri superiori a 1000 mm).

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

Diametro	Spessore lamiera
fino a mm 300	6/10 mm
oltre 300 e fino a mm 700	8/10 mm
oltre 700 e fino a mm 1000	10/10 mm
oltre 1000 mm	12/10 mm

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e diametro del canale.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Prima di essere posti in opera, i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

I supporti per i canali a sezione circolare saranno costituiti da staffe formate da una fascia di sostegno, in lamiera di ferro zincata, sostenuta da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad "L" fissati al soffitto e rivettati al canale.

La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2,50 m.

Ove possibile ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso. Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco saranno sostenute mediante supporti rigidi.

Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiali fibroso o spugnoso.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.

I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 5%.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

9.3 Canali preisolati con coibentazione standard e con trattamento antimicrobico

Condotta per la termoventilazione e il condizionamento dell'aria, composta da pannelli sandwich termoisolanti in poliuretano espanso/alluminio con inclusione di antimicrobico/antibatterico. Il pannello impiegato per la realizzazione delle stesse dovrà essere costituito da una lamina di alluminio goffrato da 80 micron (lato esterno condotta), ricoperto da una vernice protettiva epossidica minima da 2÷3 grammi/m² contro i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma e da una lamina di alluminio liscio spessore 200 micron (lato interno condotta) con inclusione di antimicrobico/antibatterico.

La schiuma rigida poliuretanica ad alta densità e celle chiuse > 95% secondo ISO 4590, mediante il solo impiego di acqua ed esente da additivi espandenti CFC, HCFC ed HFC, avrà uno spessore minimo di 20,5mm, densità minima di 48 kg/m³, conduttività termica iniziale 0,0206 W/mK.

Il peso del pannello è di 1,84 kg/m² ed è omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in Classe 0-1.

Su ogni singolo pannello deve essere riportato in modo indelebile il "marchio di conformità" (come previsto dal D.M. 26 giugno 1984; art. 2.6) riportante le seguenti indicazioni:

nome del produttore

- nome prodotto
- classe di reazione al fuoco
- numero di omologazione

- data di produzione

I canali devono essere realizzati mediante il sistema di costruzione ed installazione seguendo gli standard riportati nel "Manuale tecnico-pratico" per la costruzione dei canali rilasciato dal costruttore.

Prima di essere posti in opera, i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso. Il massimo sporco in fase di avviamento dell'impianto, dovrà essere in ottemperanza alle prescrizioni legislative correnti (Accordo n.281 tra Governo, le Regioni e le province Autonome di Trento e Bolzano, D.G.R. Liguria n.24/2002), ricorrendo eventualmente alla pulizia delle condotte stesse. Al fine di effettuare la suddetta pulizia dovranno essere previste adeguate aperture d'ispezione con relative botole a tenuta come tipologia e numero in ottemperanza alla norma UNI EN 12097-2007.

La categoria di tenuta all'aria di tali canali sarà la classe B.

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich CON INCLUSIONE DI ANTIMICROBICO/ANTIBATTERICO con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello minima: 20.5 mm;
- Alluminio esterno: gofrato, spessore 80 micron;
- Alluminio interno: liscio, spessore 200 micron, con inclusione di antimicrobico/antibatterico;
- Conduttività termica iniziale: 0,0206 W/(m K);
- Densità del solo materiale isolante: 48 kg/m³;
- Componente isolante: poliuretano espanso esente da CFC, HCFC, HFC
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidità: R 358.512 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- L'antimicrobico deve essere approvato e registrato come antimicrobico non dannoso per la salute da organizzazioni internazionali: Food Industry Bacteriostatic Agent by Food and Drug Administration (FDA n. reg. FCN0000479, by EPA (n.71227-1) e National Sanitation Foundation (n.10521).

Il pannello e i materiali per la costruzione delle condotte devono essere certificati da prove di laboratorio su diversi batteri, funghi, muffe secondo gli standard internazionali ASTM E2180 e ISO 22196:2007 tra cui:

- Legionella Pneumophila
- Aspergillus Niger
- Candida Albicans
- Escherichia Coli
- Pseudomonas Aeruginosa
- Staphylococcus Aereus
- Salmonella choleraesuis
- Listeria monocytogenes

L'efficacia antimicrobica deve essere garantita per 10 anni con valori di umidità relativa dell'aria compresi tra 40 e 60%.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03. I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403.

Rinforzi

In funzione della sezione e della pressione interna, come riportato nel manuale tecnico di costruzione del produttore, le condotte devono essere provviste di sistemi di rinforzo antimicrobici.

La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Flangiatura

I vari tronchi dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema di profili “flangia/baionetta” in alluminio antimicrobici. Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse deve essere inserita la guarnizione che, garantisce la massima tenuta alla pressione, negativa e positiva, nel tempo (EN13403 Classe B e C).

La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Deflettori

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici antimicrobiche; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori antimicrobici come previsto dalla UNI EN 1505.

Staffaggio

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Ispezione

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle “Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici”. I portelli dovranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich antimicrobico che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.

Classe di tenuta

La categoria di tenuta all'aria di tali canali sarà la classe B.

9.4 Canali preisolati con coibentazione maggiorata e con trattamento antimicrobico

Il pannello impiegato per la realizzazione delle stesse dovrà essere costituito da una lamina di alluminio goffrato da 200 micron (lato esterno condotta), ricoperto da una vernice protettiva epossidica 3 gr/mq contro i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma e da una lamina di alluminio liscio spessore 200 micron (lato interno condotta) con inclusione di antimicrobico/antibatterico.

La schiuma rigida poliuretanicca ad alta densità e celle chiuse > 95% secondo ISO 4590, mediante il solo impiego di acqua ed esente da additivi espandenti CFC, HCFC ed HFC, avrà uno spessore minimo di 30 mm, densità minima di 48 kg/m³, conduttività termica iniziale 0,0206 W/mK.

Il peso del pannello è di 2,60 kg/mq ed è omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in Classe 0-1.

Su ogni singolo pannello deve essere riportato in modo indelebile il “marchio di conformità” (come previsto dal D.M. 26 giugno 1984; art. 2.6) riportante le seguenti indicazioni:

- nome del produttore
- nome prodotto
- classe di reazione al fuoco
- numero di omologazione
- data di produzione

I canali devono essere realizzati mediante il sistema di costruzione ed installazione seguendo gli standard riportati nel “Manuale tecnico-pratico” per la costruzione dei canali rilasciato dal costruttore.

Prima di essere posti in opera, i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso. Il massimo sporco in

fase di avviamento dell'impianto, dovrà essere in ottemperanza alle prescrizioni legislative correnti (Accordo n.281 tra Governo, le Regioni e le province Autonome di Trento e Bolzano, D.G.R. Liguria n.24/2002), ricorrendo eventualmente alla pulizia delle condotte stesse. Al fine di effettuare la suddetta pulizia dovranno essere previste adeguate aperture d'ispezione con relative botole a tenuta come tipologia e numero in ottemperanza alla norma UNI EN 12097-2007.

La categoria di tenuta all'aria di tali canali sarà la classe B.

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich CON INCLUSIONE DI ANTIMICROBICO/BATTERICO con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 30,5 mm;
- Alluminio esterno: gofrato, spessore 200 micron;
- Alluminio interno: liscio, spessore 200 micron, con inclusione di antimicrobico/antibatterico;
- Conduttività termica iniziale: 0,0206 W/(m K);
- Densità del solo materiale isolante: 48 kg/m³;
- Componente isolante: poliuretano espanso esente da CFC, HCFC, HFC
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R> 350.000Nmm secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;

L'antimicrobico deve essere approvato e registrato come antimicrobico non dannoso per la salute da organizzazioni internazionali: Food Industry Bacteriostatic Agent by Food and Drug Administration (FDA n. reg. FCN0000479, by EPA (n.71227-1) e National Sanitation Foundation (n.10521).

Il pannello e i materiali per la costruzione delle condotte ALPactive devono essere certificati da prove di laboratorio su diversi batteri, funghi, muffe secondo gli standard internazionali ASTM E2180 e ISO 22196:2007 tra cui:

- Legionella Pneumophila
- Aspergillus Niger
- Candida Albicans
- Escherichia Coli
- Pseudomonas Aeruginosa
- Staphylococcus Aereus
- Salmonella choleraesuis
- Listeria monocytogenes

L'efficacia antimicrobica deve esser garantita per 10 anni con valori di umidità relativa dell'aria compresi tra 40 e 60%.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03. I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403.

Nel caso di installazione all'esterno, solo in corrispondenza delle flangiature dei canali, dovrà essere applicata la resina protettiva per garantire un'assoluta tenuta all'acqua.

Rinforzi

In funzione della sezione e della pressione interna, come riportato nel manuale tecnico di costruzione del produttore, le condotte devono essere provviste di sistemi di rinforzo antimicrobici.

La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Flangiatura

I vari tronchi dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema di profili "flangia/baionetta" in alluminio antimicrobici. Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse deve essere inserita la guarnizione che, garantisce la massima tenuta alla pressione, negativa e positiva, nel tempo (EN13403 Classe B e C).

La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Deflettori

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici antimicrobiche; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori antimicrobici come previsto dalla UNI EN 1505.

Staffaggio

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Ispezione

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli dovranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich antimicrobico che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.

Classe di tenuta

La categoria di tenuta all'aria di tali canali sarà la classe B.

Carico neve/vento

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

Accorgimenti costruttivi

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

9.5 Canali flessibili coibentati con trattamento antimicrobico

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con due strati di alluminio ad alta flessibilità (resistenza fino a 2000 estensioni senza strappi e rotture): l'alluminio esterno a doppio strato ha uno spessore di 30 micron, l'alluminio interno è trattato con antimicrobico composto da ZEOLITE-Argento.

Il materassino isolante è costituito da polietilenglicoletereftalato (PET) spessore 20mm e densità 14 kg/m³ garantisce una resistenza termica da -40°C a + 110°C.

Il tubo flessibile isolato dovrà essere omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in Classe 1-1. La resistenza meccanica alle deformazioni perimetrali fino ad una pressione di 3000 Pascal.

I tubi flessibili antimicrobici, devono essere collegati al canali principale mediante l'apposito cannotto di raccordo antimicrobico a base Zeolite-Argento che ne garantisce la continuità antimicrobica totale. Spessore 500 micron e dotato di alette pieghevoli per il montaggio.

Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei, che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

I tubi flessibili devono essere corredate da:

- Certificazioni che attestano l'efficacia del sistema antimicrobico secondo gli Standard internazionali ASTM E2180/01 e ISO 22196:2007.
- Omologazione di reazione al fuoco secondo DM 31/03/2003.

9.6 Canali flessibili nudi

Condotto flessibile con doppia parete in alluminio rinforzato con due strati di poliestere, completo di fascette stringitubo in acciaio inox.

Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei, che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

9.7 Canali flessibili coibentati

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con strati multipli con doppia parte in alluminio microforato rinforzato con film in poliestere, isolato termicamente e acusticamente mediante materassino in lana di vetro sp. 25 mm e protetto esternamente da alluminio e poliestere, completo di fascette stringitubo in acciaio inox.

Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e, durante la fase di montaggio, dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei, che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1-0) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

10. TUBAZIONI

10.1 *Tubazioni in acciaio nero per reti termofluidiche*

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero non legato, secondo:

Sino a 4" compreso	UNI 10255 senza saldatura serie media, preverniciate in resina epossidica tipo THERMO® o equivalente approvato
Da 5" a 10" compreso	UNI 10216-1 senza saldatura serie commerciale, preverniciate in resina epossidica tipo THERMO® o equivalente approvato
Superiore a 10"	UNI 10216-1 senza saldatura serie commerciale.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7m, estremità filettabili.

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

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiare entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione. L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox. I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

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

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

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

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

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra loro saranno ottenute mediante saldatura.

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche, secondo quanto indicato nella specifica relativa a controlli e collaudi.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare, posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

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

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

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

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

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

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

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

Tutte le tubazioni, gli staffaggi, il valvolame e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con due mani di diverso colore di vernice antiruggine con spessore di 30 micron per ogni mano.

La vernice antiruggine sarà costituita da minio in olio di lino cotto, applicata in due mani successive.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici (spazzolatura, scartave-tratura, raschiatura ecc.) in grado di garantire una perfetta riuscita del lavoro.

Tubazioni in acciaio zincato per reti acqua fredda e calda sanitaria

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura in acciaio zincato non legato, spessori della serie media secondo norma UNI EN 10255 per diametri fino a 4" compreso, serie commerciale secondo UNI 10216-1 per diametri superiori.

La zincatura sarà eseguita a caldo in conformità alla norma UNI EN 10240 classe A.1.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m., estremità filettabili.

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

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiare entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

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

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata, sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza, al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa. I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

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

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

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

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

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

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

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

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

E' facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L.

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

Tubazioni in acciaio inox tipo "pressfittings"

Tubazioni in acciaio inossidabile Cr-Ni-Mo AISI 316 secondo DIN-EN 10088

Raccordi con giunzioni a compressione di tipo "pressfittings" ermetiche. certificati per pressioni di lavoro fino a 16 bar, con anello di tenuta (o-ring) compatibile con vapore (t max 180°C).

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

Diametro esterno	Spessore parete	Massa conv.
mm	mm	kg/m
15	1	0,35
18	1	0,42
22	1,2	0,62
28	1,2	0,79
35	1,5	1,26

42	1,5	1,50
54	1,5	1,97
76,1	2	3,71
88,9	2	4,35
108	2	5,31

10.2 Tubazioni in polietilene per tubazioni non in pressione - PEAD

Tubi di polietilene rigido alta destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1519, area B e BD, e contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109 e successive modifiche".

I tubi avranno i giunti saldati testa a testa con il sistema a specchio e, dove necessario, si impiegheranno i pezzi speciali filettati.

Le norme per la posa in opera e la buona esecuzione delle schermature di scarico dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Casa Costruttrice.

Quando richiesto, i tubi saranno di tipo anti-rumore, precisamente in polietilene alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, con capacità fonoisolante minima di 13 dB(A).

In alternativa, quando richiesto, le tubazioni di scarico dovranno essere rivestite con materassino insonorizzante fornito dalla stessa casa di produzione del tubo e posato secondo le istruzioni della stessa.

10.3 Tubazioni in polietilene per tubazioni in pressione - PEAD

Per i tratti interrati di adduzione acqua potabile saranno impiegati i tubi di polietilene rigido alta densità per reti in pressione PN16, tipo PE100 marchiati IIP e conformi alle norme UNI EN 12201 e/o UNI EN 13244.

Per i tratti interrati di adduzione gas metano saranno impiegati i tubi di polietilene rigido alta densità per distribuzione di gas combustibili, tipo PE100 S 5 marchiati IIP e conformi alla norma UNI EN 1555.

Le norme per la posa in opera e la buona esecuzione dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Casa Costruttrice.

10.4 Tubazioni in cloruro di polivinile – P.V.C.

Le tubazioni per la raccolta e lo smaltimento delle acque fognarie orizzontali a vista dei piani interrati o interrate, delle acque meteoriche, e dovranno essere dei seguenti tipi:

UNI 7443/75, tipo 300 e 301 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 50°C, pluviali,
reti di ventilazione

UNI 7443/75, tipo 302 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 90°C

UNI 7441/75, tipo 313 per fluidi in pressione, acquedotti, irrigazione

UNI EN 1401/98, tipo SN2-SN4 per fognature interrate

Le giunzioni delle tubazioni saranno eseguite a bicchiere con guarnizioni di gomma od a bicchiere sigillato con collante prescritto dalla Casa Costruttrice dei tubi, alternate con giunti di dilatazione secondo le prescrizioni della Casa Costruttrice.

10.5 Collare antincendio per tubazioni di scarico

Collare antincendio per tubazioni di scarico nell'attraversamento di solai e pareti, secondo DIN 19561. Costruito in due semigusci per applicazione su tubazioni già in opera, costituito da speciale rivestimento impermeabile al fumo, tasselli e viti resistenti al fuoco.

Il comportamento al fuoco del materiale sarà certificato da istituto riconosciuto legalmente dal Ministero dell'Interno.

Saranno rispettate pienamente le direttive di posa del Costruttore al fine di garantire l'efficacia del dispositivo.

10.6 Tubazione Polietilene reticolato "sfilabile" (distribuzione bagni)

Tubo in polietilene reticolato PEX/b, fornito in guaina in PE-HD di colore blu, per distribuzione sanitaria.. Le tubazioni dovranno essere "sfilabili", per consentirne la sostituzione in modo semplice e rapido con una nuova tubazione senza danneggiare pavimenti e murature.

10.7 Tubazione in acciaio nero rivestito per gas metano

Tubazioni per metano da interrare conformi a D.M. 24/12/1984 - 4° specie in acciaio nero senza saldatura UNI 8488 serie media con rivestimento esterno in polietilene in triplo strato rinforzato secondo UNI 9099, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.

11. ISOLAMENTI TERMICI

Sono nel seguito richiamate le specifiche tecniche attinenti i rivestimenti termoisolanti e/o anticondensa di canali e tubazioni. La selezione del materiale effettivamente utilizzato all'interno delle tipologie nel seguito descritte è richiamato negli altri elaborati di progetto.

11.1 *Coibentazione per canali*

L'isolamento termico applicato all'esterno dei canali dell'aria, sarà eseguito mediante materassino in lana minerale densità 20-22 kg/mc e carta kraft.

All'interno dell'edificio saranno isolati solo i canali di mandata con spessore 25mm, all'esterno lo spessore della coibentazione sarà pari a 50mm e saranno isolati sistematicamente anche i canali di ripresa dell'aria per assicurare il rendimento minimo sui recuperatori di calore posti sulle unità di trattamento aria.

In alternativa a quanto sopra è ammesso l'isolamento esterno dei canali con lastre di materiale flessibile estruso a cellule chiuse, spessore nominale 13 mm all'interno dell'edificio e 25mm all'esterno, incollate alle superfici e con sigillatura dei giunti tramite apposito collante.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà in ogni caso rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell'isolamento stesso.

L'isolamento dei canali in vista all'esterno e nelle centrali sarà finito esternamente con fogli di lamierino di alluminio spessore 6/10, fissato con viti autofilettanti inox.

11.2 *Coibentazione acustica per canali*

Isolamento acustico delle condotte aerauliche mediante lastra flessibile composita sp. 20mm costituita da doppio strato di poliuretano espanso a celle aperte con interposta lamina di piombo 0,35/0,50mm, finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 6/10 con sigillatura a tenuta d'acqua.

11.3 *Coibentazione per tubazioni con guaina elastomerica*

Le tubazioni ed i collettori di acqua in oggetto saranno coibentati termicamente, tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa.

Gli spessori saranno quelli di seguito indicati, tranne nel caso di impianti a due tubi (caldo e freddo stagionale), lo spessore d'isolamento sarà sempre il maggiore tra quelli derivanti dal calcolo invernale (Legge 10/91) ed estivo.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante. 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 isolante autoadesivo dello spessore di 3 mm, utilizzati a tale scopo dovranno essere del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

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

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in laminato plastico autoavvolgente (tipo Isogenopak), esso verrà realizzato con curve stampate e tenuto da chiodi a pressione.

Prima dell'installazione del rivestimento in laminato plastico, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in alluminio si dovrà dapprima procedere alla protezione dell'isolamento con avvolgimento dello stesso mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro e successivamente rifinire esternamente con lamierino d'alluminio spessore 6/10.

Prima dell'installazione del cartone cannettato e lamierino d'alluminio la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

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 fluido convogliato e la direzione del flusso.

Tutto il valvolame relativo alle tubazioni in oggetto sarà coibentato con lo stesso materiale e chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere e clips, in lamierino di alluminio spessore 8/10.

11.4 Coibentazione per tubazioni con coppelle in polistirolo

Le tubazioni di acqua refrigerata in oggetto saranno coibentate termicamente tramite coppelle di polistirolo ($\Lambda_{\max} = 0,035 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$), ininfiammabile, spessori come indicato nelle descrizioni e nel computo metrico, applicate previa spalmatura del tubo con mastice bituminoso.

Il fissaggio delle coppelle sarà ottenuto con filo zincato fino al diametro esterno dei tubi di 76 mm, o con rete zincata per diametri superiori.

Le coppelle saranno poi avvolte con nastratura in p.v.c. con lembi sormontati per una perfetta barriera al vapore.

Prima dell'installazione del rivestimento in laminato plastico, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in alluminio si dovrà dapprima procedere alla protezione dell'isolamento con avvolgimento dello stesso mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro e successivamente rifinire esternamente con lamierino d'alluminio spessore 6/10.

Prima dell'installazione del cartone cannettato e lamierino d'alluminio la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

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 fluido convogliato e la direzione del flusso.

Tutto il valvolame ed i collettori relativo alle tubazioni in oggetto saranno coibentati con lo stesso materiale e chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere e clips, in lamierino di alluminio spessore 8/10.

11.5 Coibentazione per tubazioni con coppelle in lana minerale

Le tubazioni di distribuzione acqua calda saranno coibentate termicamente tramite coppelle di lana di vetro, densità 60 kg/mc, chimicamente neutra ($\Lambda_{\max} = 0,041 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$), spessore secondo la Legge n° 373, del 30.4.1976, avvolte con cartone ondulato, legate con filo zincato sino ai diametri esterni del tubo di 76 mm e con rete zincata per diametri superiori.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in laminato plastico autoavvolgente (tipo Isogenopak), esso verrà realizzato con curve stampate e tenuto da chiodi a pressione.

Prima dell'installazione del rivestimento in laminato plastico, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in alluminio esso sarà realizzato con lamierino spessore 6/10.

Prima dell'installazione del lamierino d'alluminio la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

All'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Spessori isolamento in funzione del diametro e del luogo di posa delle tubazioni (acqua calda fino a 85°C) secondo la legge 10/91.

11.6 Finitura esterna in laminato plastico

Verrà utilizzato laminato plastico autoavvolgente in P.V.C. ininfiammabile.

Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

Il laminato plastico verrà tenuto in posto mediante chiodini a strappo di nylon. Le testate terminali verranno rifinite con lamierini di alluminio.

11.7 Finitura esterna in alluminio

Verrà utilizzato lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10 per tubazioni e 8/10 per serbatoi e canali. Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

L'isolamento dovrà essere protetto mediante cartone canettato legato tramite filo di ferro zincato.

Il lamierino di alluminio verrà fissato mediante viti autofilettanti zinco cromate.

Le testate terminali verranno rifinite anch'esse con lamierini di alluminio.

11.8 Coibentazione per valvole acqua refrigerata

Le valvole installate su circuiti di acqua refrigerata e fredda verranno coibentate termicamente tramite lastre flessibili di gomma sintetica vulcanizzate a cellula chiusa.

Conducibilità termica inferiore a 0,040 W/mK.

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore: 2500.

Classe di resistenza al fuoco 1; verrà fornito certificato di omologazione alla suddetta classe.

Finitura mediante scatole presagomate apribili con cerniere e clips, in lamierino di alluminio spessore 8/10 per le sole valvole in vista.

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

Gli spessori saranno quelli dell'isolamento installato sulle tubazioni lungo le quali sono montate le valvole da coibentare.

Le lastre verranno sigillate con apposito collante e le giunzioni coperte con adatto nastro adesivo.

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.

Le scatole presagomate in alluminio, apribili con cerniere e clips, dovranno permettere l'assoluta manovrabilità del comando della valvola stessa.

All'esterno delle scatole dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato.

11.9 Coibentazione per valvole di acqua calda

Le valvole installate su circuiti acqua refrigerata verranno coibentate termicamente tramite materassino di lana di vetro trapuntato su cartone bitumato.

Conducibilità termica inferiore a 0,040 W/mK. Densità maggiore di 50 ÷ 60 kg/mc.

Finitura mediante scatole presagomate in lamierino di alluminio spessore 8/10.

Gli spessori saranno quelli dell'isolamento installato sulle tubazioni lungo le quali sono montate le valvole da coibentare. Il materiale coibente verrà sigillato con apposito collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore.

Le scatole presagomate in alluminio, apribili con cerniere e clips, dovranno permettere l'assoluta manovrabilità del comando della valvola stessa.

All'esterno delle scatole dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato, la direzione del flusso, e il tipo di valvola o di componente coibentato (ritegno, filtro, giunto antivibrante ecc.).

11.10 *Reazione al fuoco degli isolamenti termici negli elementi a sviluppo lineare*

La classificazione della reazione al fuoco dei materiali isolanti deve essere in accordo al DM 15 marzo 2005 e s. m.

Lungo le vie di esodo (atri, corridoi, disimpegni, scale, rampe, passaggi in genere), è ammesso l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare con prodotti classificati in una delle seguenti classi di reazione al fuoco: (A2L-s1,d0), (A2L-s2,d0), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0).

In tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo, è consentito l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare con prodotti classificati in una delle seguenti classi di reazione al fuoco: (A2L-S1,d0), (A2L-s2,d0), (A2L-s3,d0), (A2L-s1,d1), (A2L-s2,d1), (A2L-s3,d1), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0), (BL-s3,d0).

Qualora l'installazione tecnica è ubicata all'interno di un'intercapedine orizzontale e/o verticale delimitata da prodotti e/o elementi da costruzione aventi classe di resistenza al fuoco almeno EI 30, sono ammessi, lungo le vie di esodo, prodotti isolanti ricompresi in una delle seguenti classi di reazione al fuoco: (A2L-s1,d0), (A2L-s2,d0), (A2L-s3,d0), (A2L-s1,d1), (A2L-s2,d1), (A2L-s3,d1), (A2L-s1,d2), (A2L-s2,d2), (A2L-s3,d2), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0), (BL-s3,d0), (BL-s1,d1), (BL-s2,d1), (BL-s3,d1), (BL-s1,d2), (BL-s2,d2), (BL-s3,d2), (CL-s1,d0), (CL-s2,d0), (CL-s3,d0), (CL-s1,d1), (CL-s2,d1), (CL-s3,d1), (CL-s1,d2), (CL-s2,d2), (CL-s3,d2), (DL-s1,d0), (DL-s2,d0), (DL-s1,d1), (DL-s2,d1); in tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo sono consentiti prodotti isolanti classificati almeno in classe di reazione al fuoco (EL).

11.11**12. ACCESSORI impianto idrico sanitario e di scarico****12.1 Idrantini**

Gli idrantini saranno in bronzo con attacco portagomma, muniti di volantino, premistoppa; attacchi femmina, nei vari diametri, da installare direttamente sulla tubazione o a parete.

12.2 Pilette sifonate

Piletta sifonata a pavimento in P.E. con bordo e imbuto di entrata in P.E., griglia in acciaio inox, entrata laterale regolabile, diametro dello scarico come indicato nell'elenco dei materiali.

12.3 Canalette di raccolta

Sistema di drenaggio lineare costituito da:

- Corpo di cataletto in calcestruzzo polimerico con telaio incorporato da 4mm in acciaio zincato e preforma per lo scarico diametro 150mm
- Griglia in ghisa GGG carrabile, classe di carico D 400
- Accessori di completamento (testate, pezzi di collegamento, manicotti ecc.) per garantire l'installazione finita in opera

12.4 Serbatoio in polietilene

Serbatoio in polietilene monoblocco capacità minima 500 litri, completo di coperchio a vite sia per l'ispezione centrale che per il sollevamento dei liquidi contenuti, con tronchetti di entrata ed uscita.

12.5 Apparecchi sanitari**12.5.1 Vasi**

Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco, sospeso, completo di telaio metallico da incasso, mensole, raccordo di scarico e guarnizioni completo di cassetta di lavaggio da incasso capacità minima 10 l, completa di gruppo di scarico con comando a pulsante, placca d'ispezione, tubo d'allacciamento al vaso, canotto con rosone e guarnizioni, sedile per vaso normale in poliestere con coperchio

12.5.2 Lavabi

Lavabi normali in vetrochina colore bianco, a parete da 60 x 45 cm circa, completo di mensole, gruppo di erogazione a bordo lavabo da 1/2", (composto da: rubinetto miscelatore monocomando a bocca fissa con rompigetto e scarico a saltarello, 2 tubi cromati d'allacciamento con rosetta, guarnizioni), gruppi di scarico per lavabo (a saltarello da 1"1/4, composto da: sifone ispezionabile con canotto e rosone, guarnizioni), colonna lavabo a parete.

12.5.3 Doccia

Piatti doccia colore bianco, in fireclay, da 80 x 80 cm, completo di gruppi d'erogazione per doccia da incasso da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore manuale monocomando, braccio doccia con soffione anticalcare orientabile, guarnizioni

12.5.4 Lavabi per disabili

Lavabo fisso, con poggiagomiti e paraspruzzi in vetrochina colore bianco, completo di: rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga a bocchello estraibile, 2 raccordi flessibili con rosetta, piletta con griglia, sifone da incasso a scarico flessibile, guarnizioni e mensole

12.5.5 Scaldabagno elettrico (30 litri)

Scaldabagno elettrico completo di termostato, dispositivi di controllo e di sicurezza, funzione di protezione 'Antigelo'. Caldaia smaltata e anodo di magnesio.

12.5.6 Scaldabagno elettrico (50 litri)

Scaldabagno altamente performante con controllo elettronico predisposto da fabbrica per riscaldare l'acqua durante le ore di Tariffa Bioraria più convenienti, riducendo i costi della bolletta fino a 70 € annui rispetto all'utilizzo di un prodotto tradizionale.

- Display soft touch
- Anodo di magnesio di elevate dimensioni
- Valvola di sicurezza testata a 8 bar
- Caldaia smaltata al titanio a 850°C
- alta efficienza

Lo scaldacqua dovrà avere inoltre le seguenti funzioni:

Funzione ANTICONGELAMENTO Se lo scaldacqua è connesso alla linea elettrica, la resistenza si attiva quando la temperatura dell'acqua accumulata scende sotto i 5°C. Con questo sistema si evitano possibili rotture dovute all'espansione provocata dal congelamento dell'acqua al suo interno.

Funzione AUTO-DIAGNOSTICA In caso di guasto lo scaldacqua visualizza sul frontalino tramite led il tipo di problema che si è verificato, permettendo un intervento di riparazione più rapido.

Funzione SICUREZZA ELETTRICA ATTIVA Alla fine di ogni ciclo di riscaldamento dell'acqua lo scaldacqua effettua una doppia disconnessione dalla linea elettrica, garantendo così una sicurezza completa.

13. REGOLAZIONE AUTOMATICA

13.1 *Principi generali*

Il sistema di regolazione dovrà essere caratterizzato dalle seguenti funzionalità:

- Interoperabilità: tutte le apparecchiature utilizzano protocolli aperti (BACnet/IP per il livello di automazione e LON per l'automazione ambiente);
- Connettività: tutte le stazioni di automazione utilizzano il protocollo di trasmissione TCP/IP ed hanno un Web Server integrato a bordo
- Modularità: la funzionalità delle stazioni di automazione, a partire da una combinazione di ingressi/uscite universali integrati a bordo, può essere potenziata attraverso moduli locali che ampliano il numero di punti controllati
- Integrazione: tutte le eventuali apparecchiature di terzi che utilizzano i protocolli aperti BACnet e LON possono essere direttamente integrate nel sistema proposto (infatti sia la Postazione Centrale che le stazioni di automazione sono dotate nativamente dei driver di comunicazione adatti a tali protocolli). Eventuali altri protocolli (tipo Modbus, M-Bus, EIB/Konnex, etc) possono essere integrati attraverso opportuni Gateways compresi nel sistema
- Interfaccia Utente: oltre alla interfaccia grafica evoluta della eventuale Postazione Centrale del sistema di supervisione Neutrino GLT (Vedi All.2 – Descrizione generale del Sistema DDC4000), la soluzione Kieback&Peter consente di avere, anche in periferia, una interfaccia Utente estremamente semplice ed intuitiva. Infatti tutte le stazioni di automazione inserite nella proposta allegata sono dotate di touchscreen grafico a colori su cui tutti i dati sono disponibili all'Utente (in funzione dei suoi diritti di accesso gestiti attraverso passwords) a mezzo di testi in chiaro liberamente impostabili e immagini grafiche dinamiche degli impianti controllati. Da ciascuna stazione sono inoltre accessibili i dati anche di tutte le altre stazioni presenti sulla rete locale. Oltre a questo, grazie al Web server integrato a bordo di ciascuna stazione, i dati sono accessibili anche da un qualunque punto della rete dati attraverso normali PC dotati di un semplice browser di Internet senza cioè necessitare di software dedicati e preparazione specialistica e soprattutto, senza costi aggiuntivi

13.2 *Caratteristiche del Sistema*

Il sistema sarà conforme alla norma ISO EN16484 - Building automation and control systems (BACS):

Part 1 – Project specification and implementation

Part 2 – Hardware

Part 3 – Functions

Part 5 – Data communication and protocol

Part 6 – Data communication conformance testing

Tutte le stazioni di automazione (controllori) del sistema saranno caratterizzate da:

- protocollo standard di comunicazione BACnet (tutti i controllori sono BACnet nativi). A tale proposito le stazioni di automazione sono certificate BTL (BACnet Testing Laboratories) a garanzia della completa rispondenza alle specifiche di protocollo;
- protocollo di trasmissione TCP/IP su rete Ethernet;
- Web server integrato a bordo;

- interfaccia Utente grafica costituita da touchscreen grafico a colori (possibilità di gestione e lettura locale dei dati attraverso testi in chiaro dedicati ed immagini grafiche dinamiche degli impianti controllati;
- morsettiera integrata a bordo per il collegamento dei punti-dati degli impianti controllati (tipicamente impianti meccanici ed elettrici);
- Ingressi seriali per Bus di quadro e/o di campo per la gestione di ulteriori punti-dati attraverso moduli remoti di ingresso/uscita;
- dove richiesto i controllori potranno essere dotati di driver LON per l'integrazione diretta del Bus LON dedicato agli impianti a terminali (Fan-coils, VAV, batterie di post-riscaldamento, travi fredde, etc);
- dove richiesto i controllori potranno essere dotate di moduli di interfacciamento M-Bus per l'integrazione diretta, in via seriale, di contabilizzatori (portata, energia termica, etc). Questo consente di rilevare i dati di consumo direttamente da apparecchiature dedicate allo scopo;
- dove richiesto i controllori potranno essere dotati di moduli di interfacciamento per l'integrazione diretta, in via seriale, di apparecchiature di terzi.

13.3 Elenco Punti

Macchina: Centrale termofrigorifera

Descrizione	BI	BO	AI	AO	IMP	LON	Tot.Punti
Pompa di Calore PdC-01	3	1					4
Pompa primario P-02 a/b	6	2					8
Pressione differenziale P-02			1				1
Temperatura mandata e ritorno PdC-01			2				2
Gruppo Frigo GF-01	3	1					4
Flussostato GF-01	1						1
Temperatura mandata e ritorno GF-01			2				2
Valvole commutazione E/I primario	1	1					2
Pompa secondario P-01 a/b	6	2		2			10
Temperatura collettori mandata e ritorno PdC-01			2				2
Pressione differenziale P-01			1				1
Valvole commutazione E/I secondario							0
Totale Punti Macchina	20	7	8	2			37

Macchina: Regolazione Fan coil Uffici e Control Room

Descrizione	BI	BO	AI	AO	IMP	LON	Tot.Punti
Regolazione ambiente technolon						9	9
Valvola di regolazione modulante							0
Modulo ambiente con display moduloa							0
Totale Punti Macchina						9	9

Macchina: Regolazione Fan coil Aree Comuni

Descrizione	BI	BO	AI	AO	IMP	LON	Tot.Punti
Regolazione ambiente technolon						2	2
Valvola di regolazione modulante							0
Modulo ambiente modulo a							0
Totale Punti Macchina						2	2

Macchina: Regolazione Aerotermi

Descrizione	BI	BO	AI	AO	IMP	LON	Tot.Punti
Regolazione ambiente technolon						4	4
Valvola di regolazione modulante							0
Modulo ambiente con display modulo							0
Totale Punti Macchina						4	4

Totale Punti Sottostazione

20	7	8	2		15	52
-----------	----------	----------	----------	--	-----------	-----------

Sottostazione: UTA-01**Macchina: UTA-01**

Descrizione	BI	BO	AI	AO	IMP	LON	Tot.Punti
Temperatura Esterna			1				1
Servocomando per serranda AE	1	1					2
Allarme intasamento filtro AE	1						1
Allarme intasamento filtro Mandata	1						1
Regolazione batteria				1			1
Allarme Antigelo	1						1
Umidificatore a vapore	2	1		1			4
Comando ventilatore di mandata	3	1					4
Temperatura Mandata			1				1
Comando ventilatore di ripresa	3	1					4
Temperatura e Umidità Ripresa			2				2
Allarme intasamento filtro Ripresa	1						1
Servocomando per serranda Esp	1	1					2
Totale Punti Macchina	14	5	4	2			25

Totale Punti Sottostazione

14	5	4	2			25
-----------	----------	----------	----------	--	--	-----------

Sottostazione: UTA-02**Macchina: UTA-02**

Descrizione	BI	BO	AI	AO	IMP	LON	Tot.Punti
Temperatura Esterna			1				1
Servocomando per serranda AE	1	1					2
Allarme intasamento filtro AE	1						1
Allarme intasamento filtro Mandata	1						1
Regolazione batteria				1			1
Allarme Antigelo	1						1
Umidificatore a vapore	2	1		1			4
Comando ventilatore di mandata	3	1					4
Temperatura Mandata			1				1
Comando ventilatore di ripresa	3	1					4
Temperatura e Umidità Ripresa			2				2
Allarme intasamento filtro Ripresa	1						1
Servocomando per serranda Esp	1	1					2
Totale Punti Macchina	14	5	4	2			25

Totale Punti Sottostazione

14	5	4	2			25
-----------	----------	----------	----------	--	--	-----------

Totale Punti Offerta

48	17	16	6		15	102
-----------	-----------	-----------	----------	--	-----------	------------

13.4 Stazione di automazione per centrale termo frigorifera, fan coil e aerotermini

Stazione di automazione con interfaccia utente Touchscreen, Display TFT a colori 14cm (5,7") comunicazione BACnet e supporto rete LON fino a 63 dispositivi completa di:

- Interfaccia grafica per la visualizzazione e il comando di: setpoint, valori rilevati, funzioni di comando, programmi orari.
- Visualizzazione di messaggi di stato e allarme
- Visualizzazione grafica e impostazione di tutti i parametri di regolazione e comando DDC in livelli di priorità con gestione utente.
- Accesso remoto a tutte le funzioni da ogni centralina DDC4000 collegata in rete e da PC con Internet Explorer via Ethernet.
- Interfacce di comunicazione: Ethernet per connessione di centraline DDC (CAT5), Seriale per connessione opzionale di stazioni di automazione fino a una distanza di 1000m con cavo JY(ST)Y.

2 bus commutabili singolarmente in bus da quadro oppure bus di campo.

- Esecuzione rack 19", custodia in materiale plastico con una base ad innesto ID/ UD commutabili: n° 32

Interfacce: n° 1 Bus LON, n°1 Bus di Campo, n° 1 Bus da Quadro, n°1 Ethernet oppure TCP/IP tramite RS485, n°1 RS232/modem

Ingresso attivo: 0..10VDC oppure Ingresso attivo: 2,73V/0°C, TK10mV/K

Ingresso passivo: KP250, Ni100, Pt100, Pt1000

Segnale in uscita: 0..10Vcc

Alimentazione: 24Vcc/ca; Potenza assorbita 25VA;

Temperatura ambiente: 0..45°C; umidità ambiente: 20..80 %u.r. Dimensioni: LxAxP mm: 202x132x137

Protezione: IP20

Marca: Kieback&Peter, modello: DDC4200-L o similare

13.5 *Regolatore per fancoil e arotermi*

Regolatore ambiente con interfaccia LON FTT10, certificazione di efficienza energetica eu.bac

Uscite binarie BO: 2 Triac

Uscite binarie BO: 4

AI/ID commutabili: 3

Ingresso passivo: NTC10 oppure

Ingresso passivo: 2,73V/0°C, TK10mV/K

Interfaccia LON: 1

Interfaccia modulo ambiente: 1

Interfaccia RJ9: 1

Temperatura ambiente: 0..45°C

Umidità ambiente: 20..80%u.r.

Umidità ambiente: non condensante

Rete: 230Vca

Protezione: IP20

LxAxP mm: 143,5x90x60

Peso kg: 0,42

Marca: Kieback&Peter - modello: RCN102-L o similare

13.6 *Centralina di automazione per UTA*

Centralina di automazione con display e gestione remota mediante webserver per regolazione, comando, ottimizzazione e controllo di impianti HVAC, di riscaldamento, trattamento aria, regolazione caldaie oppure impianti di teleriscaldamento. Display grafico illuminato per l'impostazione e la visualizzazione di tutti i dati DDC. Testi in chiaro in diversi livelli di priorità tramite codici di accesso. Liberamente parametrizzabile, montaggio su barra DIN e morsetti ad innesto. Supporto per montaggio su barra DIN

Alimentazione 230 Vca +/-10% Protezione: IP20

Cinque uscite digitali, contatto pulito

Due ingressi digitali (utilizzabili anche come contatori di impulsi)

Otto ingressi/uscite universali - Manopola di comando

Allacciamento Ethernet RJ45 per il collegamento alla rete

Interfaccia RS232 per il controllo remoto

Interfaccia CAN per il collegamento di ulteriori moduli di espansione

Marca: Kieback&Peter - modello: BMR410 o similare

