



RTP salvioni & mauri

PROGETTAZIONE E CONSULENZE impianti civili e industriali impianti termici ed elettrici condizionamento e ventilazione risparmio energetico impianti antincendio
STUDIO TECNICO ASSOCIATO INGEGNERIA DEGLI IMPIANTI Via Greppi 34/B - 23899 ROBBIALE (LC) Tel. 039/597.12.30 - 039/597.12.31 E-MAIL: info@salvionimauri.it

www.salvionimauri.it

ATS dell'INSUBRIA SEDE DI COMO

RISTRUTTURAZIONE IMPIANTI TERMICI

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI MECCANICI

DOC.01 - RELAZIONE GENERALE TECNICO- ILLUSTRATIVA E SPECIALISTICA

RTP Studio Tecnico Associato Salvioni & Mauri
Professionista: Dott. Ing. Donato Mauri



FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	APPROVATO
N14216ME-RS01	0	31/08/2017	M. Genovesi	Ing. D. Mauri

RELAZIONE SPECIALISTICA

La presente relazione è relativa al progetto degli interventi di adeguamento alle normative di sicurezza ai fini della prevenzione incendi degli impianti termici a servizio della sede di Como della A.T.S. dell'Insubria.

Situazione attuale

Attualmente l'edificio oggetto dell'intervento è riscaldato mediante un impianto a radiatori in ghisa a colonne, con tubazioni montanti in acciaio, alimentati da due caldaie funzionanti a gasolio.

La potenza delle due caldaie è di 893 kW.

La centrale termica è posizionata in un locale a piano seminterrato, non conforme alle normative di prevenzione incendi, ai sensi del D.M. 28.04.2005 e della Circolare 73 del 29.07.1971.

Nella ipotesi di trasformazione a gas metano della centrale termica, la situazione di non conformità sarebbe stata ancora più critica pertanto è stata analizzata la ipotesi di uno spostamento della centrale termica in una posizione più idonea.

Insieme con la committenza è stato individuato un locale al piano copertura, attualmente sottoutilizzato, che presenta tutte le caratteristiche idonee per diventare una nuova centrale termica a gas metano, pienamente conforme alle norme di sicurezza di cui al D.M. 12.04.1996.

È stato pertanto elaborato un progetto ai fini della prevenzione incendi che, sottoposto ai tecnici del Comando Provinciale VVF di Como, ha ricevuto una approvazione ufficiale.

Proposta di intervento

La centrale termica attuale verrà smantellata, eliminando le due caldaie e i relativi bruciatori con tubazioni gasolio, accessori e sistemi di scarico fumi.

Saranno inoltre eliminate le tubazioni interne alla centrale termica, con pompe, valvole e isolamento.

Saranno conservate le partenze delle tubazioni di alimentazione alle diverse zone utenza.

La nuova centrale termica sarà costituita da una batteria di caldaie tipo murale, a condensazione, funzionanti a gas metano, collegate ad un sistema di collettori di mandata e di ritorno, un collettore fumi e un collettore gas metano.

Il vantaggio di questa soluzione modulare è costituito essenzialmente dalla facilità di trasporto dei singoli moduli, oltre ad una elevata affidabilità.

La alternativa con caldaie monoblocco ad alto contenuto d'acqua, a fronte di un leggero aumento delle prestazioni, avrebbe comportato notevoli problematiche di carattere logistico per la esigenza di mezzi pesanti per il trasferimento delle macchine al piano di lavoro, con relativi problemi di blocco della viabilità in una zona molto trafficata.

Caratteristiche della nuova centrale termica.

La nuova centrale termica sarà posizionata in un locale ad uso esclusivo a piano copertura, avrà accesso dall'esterno, in conformità a quanto previsto dalle norme di sicurezza per impianti a gas metano di cui al D.M.12.04.1996.

La tubazione di adduzione gas avrà origine da un nuovo contatore, posizionato a piano strada lungo la recinzione, in una posizione concordata con l'ente distributore, seguirà un percorso interrato fino a piede fabbricato e successivamente aereo a vista all'esterno dell'edificio, fino alla nuova centrale termica.

Il materiale sarà conforme alle normative, quindi polietilene reticolato per il tratto interrato e acciaio per i tratti aerei a vista, dipinto con colore giallo.

Lo scarico dei prodotti della combustione avverrà attraverso un collettore fumi, fornito contestualmente con le caldaie, fino allo sbocco in atmosfera.

Il modulo termico sarà completo di tutte le apparecchiature e dispositivi di sicurezza INAIL ai sensi del D.M. 1.12.75 e succ., e alla Raccolta R.

A valle del gruppo termico sarà posizionato uno scambiatore di calore per la separazione fisica del circuito caldaie (nuovo), rispetto al circuito impianto (esistente), per evitare che eventuali impurità, fanghiglia, o altro materiale presente all'interno dell'impianto di riscaldamento esistente, che è stato realizzato diversi anni fa, si depositino all'interno dei nuovi corpi caldaia, creando problemi di intasamenti, corrosione o altro.

Contestualmente all'intervento è previsto un lavaggio dell'impianto esistente mediante opportuni prodotti chimici, che saranno dosati in modo opportuno, dopo prelievo di un campione e una accurata analisi chimico/fisica sulle condizioni dell'acqua attuale.

Il collegamento tra la nuova centrale e le partenze degli impianti attuali, posizionate all'interno del vecchio locale caldaie, sarà realizzato mediante due tubazioni preisolate, in materiale plastico, idoneo per riscaldamento, che saranno inserite all'interno delle due canne fumarie esistenti, non più utilizzate.

Due pompe di circolazione, posizionate all'interno del locale a piano seminterrato, assicureranno la circolazione dell'acqua agli impianti, attraverso le tubazioni esistenti; le pompe saranno di tipo a regolazione elettronica, con portata variabile, per adeguare la portata dell'acqua di mandata all'effettivo fabbisogno termico, in funzione del numero di testine aperte.

La regolazione della temperatura di mandata dell'acqua di riscaldamento sarà centralizzata, in funzione della temperatura dell'aria esterna, e sarà di tipo automatico; in conformità alla situazione attuale esistente, non sarà possibile differenziare la temperatura di mandata ai diversi ambienti, in quanto la partenza delle tubazioni alle diverse zone è unica.

Interventi sugli impianti interni

Gli impianti interni (radiatori) non saranno oggetto di intervento, al di là del lavaggio chimico delle tubazioni come sopra descritto.

Saranno comunque sostituite le valvole e i detentori di tutti i radiatori con l'inserimento di testine termostatiche; tale intervento permetterà una gestione locale più accurata, con la possibilità di regolazione della temperatura distinta per ogni locale e automatica, con notevoli risparmi energetici ed economici.

La produzione di acqua calda sanitaria, attualmente realizzata attraverso un bollitore ad accumulo, posizionato all'interno della centrale termica, sarà realizzata mediante l'installazione di uno scaldabagno ad accumulo in pompa di calore aria/acqua, posizionato nello stesso locale.

L'apparecchio sfrutterà il calore dell'aria all'interno del locale per riscaldare l'acqua sanitaria all'interno del bollitore, con un notevolissimo risparmio energetico, grazie all'elevato valore di C.O.P. del circuito frigorifero, integrato comunque, durante il funzionamento invernale, da uno scambiatore a serpentino, inserito all'interno dell'apparecchio, alimentato dal circuito di riscaldamento.

Dati di dimensionamento

Il calcolo del fabbisogno termico dell'edificio è stato effettuato sulla base dei disegni ricevuti, considerando una temperatura esterna di progetto di **-5 °C** e una temperatura ambiente di 20 °C, come da normativa di legge.

I parametri termici delle strutture disperdenti (pareti esterne e vetri) sono stati valutati sulla base delle caratteristiche edilizie esistenti e di una stima prudenziale.

Il dimensionamento della caldaia tiene conto dei normali parametri di sicurezza previsti dalle normative e delle regole dell'arte.

La portata dell'acqua calda dai moduli termici allo scambiatore (circuito primario) è stata ottimizzata sulla base delle caratteristiche dei moduli stessi, in funzione delle specifiche del costruttore, mentre la portata sul secondario, dallo scambiatore alle utenze, è definito dalle norme vigenti in materia di risparmio energetico.

Analisi delle possibilità di finanziamento dell'intervento

La scelta di sostituire le caldaie attuali con caldaie a condensazione, la installazione di pompe elettroniche e la adozione di testine termostatiche sui radiatori, permette di accedere ai benefici fiscali previsti dalle normative attuali; al momento della stesura del progetto esiste la possibilità di accedere alle procedure del CONTO TERMICO, le modalità operative saranno definite con la committenza, in occasione della realizzazione degli interventi, nel rispetto dei parametri in vigore al momento specifico.

GENERALITA'	8
CARATTERISTICHE QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE.....	9
TBZ TUBAZIONI.....	11
1. TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO	11
1.1 MATERIALI.....	11
1.2 POSA DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI DIVERSE	13
1.3 SUPPORTI	15
1.4 SALDATURE.....	18
1.5 TUBAZIONI E STRUTTURE	19
1.6 PROVA IDRAULICA E LAVAGGIO TUBAZIONI.....	20
2. TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO ED ACCESSORI	21
2.1 MATERIALI.....	21
2.2 POSA DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI DIVERSE	22
2.3 SUPPORTI	23
3. TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX ED ACCESSORI	25
3.1 MATERIALI.....	25
PMP POMPE	26
1. POMPE CIRCOLAZIONE ACQUA CALDA DI RISCALDAMENTO, ACQUA REFRIGERATA, ECC.	26
1.1 GENERALE.....	26
1.2 POMPE IN LINEA	26
1.3 POMPE A VELOCITÀ VARIABILE.....	27
1.4 POMPE ASSIALI - RADIALI	27
1.5 POMPE A GIUNTO	27
2. POMPE CIRCOLAZIONE ACQUA SURRISCALDATA	28
2.1 GENERALE.....	28
3. POMPE PER ACQUA ALTA PRESSIONE	29
3.1 GENERALE.....	29
4. POMPE PER ACQUA POTABILE O DI POZZO	30
4.1 POMPE PER ACQUA CALDA DI CONSUMO.....	30
VLM VALVOLAME PER IMPIANTO TERMICO	31
1. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE.....	31
2. FILTRI	31
3. VALVOLE DI SICUREZZA	31
4. VALVOLE DI RITEGNO.....	32
5. SCARICHI	32
TRM TERMOMETRI E MANOMETRI	33
1. TERMOMETRI PER ACQUA	33
2. TERMOMETRI PER ARIA.....	33
3. MANOMETRI PER ACQUA	33
ESP SISTEMI DI ESPANSIONE	34
1. SERBATOI DI ESPANSIONE APERTI	34
2. SERBATOI DI ESPANSIONE CHIUSI AUTOPRESSURIZZATI	34
3. SERBATOI DI ESPANSIONE CHIUSI A MEMBRANA	34
4. SERBATOI DI ESPANSIONE PRESSURIZZATI	35
CBN COIBENTAZIONE.....	36
1. TUBAZIONI E SERBATOI	36
2. CANALI ARIA E CONDOTTI FUMO.....	36
3. MATERIALI COIBENTI	36
4. BARRIERA VAPORE	37
5. MATERIALI DI FINITURA	38
6. COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI CALDE	39
6.1 GENERALE.....	39
6.2 LANA DI VETRO IN COPPELLE	39
6.3 MATERIALE SINTETICO ESPANSO	40

7.	COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI FREDDHE.....	43
7.1	<i>GENERALE</i>	43
7.2	<i>POLISTIROLO ESPANSO IN COPPELLE</i>	43
7.3	<i>MATERIALE SINTETICO ESPANSO IN TUBO FLESSIBILE</i>	44
8.	COIBENTAZIONE DEI SERBATOI FREDDI.....	45
8.1	<i>GENERALE</i>	45
8.2	<i>POSA</i>	45
8.3	<i>SPESSORI</i>	45
9.	COIBENTAZIONE DI FLANGE E VALVOLE.....	46
10.	COIBENTAZIONE DEI CANALI DELL'ARIA.....	47
10.1	<i>GENERALE</i>	47
10.2	<i>COIBENTAZIONE ESTERNA</i>	47
10.3	<i>COIBENTAZIONE INTERNA</i>	47
11.	COIBENTAZIONE ANTICONDENSA.....	48
11.1	<i>TUBAZIONI</i>	48
11.2	<i>SERBATOI</i>	48
11.3	<i>FLANGE, VALVOLE, ECC.</i>	48
CNL	CANALI DI MANDATA - ESTRAZIONE - RIPRESA.....	49
1.	CANALI A SEZIONE RETTANGOLARE.....	49
2.	CANALI A SEZIONE CIRCOLARE.....	50
3.	SUPPORTI DEI CANALI.....	50
4.	PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE.....	51
DFS	DIFFUSORI - GRIGLIE - BOCCHETTE - SERRANDE.....	52
1.	DIFFUSORI.....	52
2.	BOCCHETTE DI ESTRAZIONE.....	53
3.	BOCCHETTE DI RIPRESA ARIA.....	53
4.	GRIGLIE DI TRANSITO (DA PORTA O DA PARETE).....	53
5.	GRIGLIE DI PRESA ARIA ESTERNA E DI ESPULSIONE.....	53
6.	SERRANDE MANUALI DI REGOLAZIONE.....	54
7.	SERRANDE A TENUTA ERMETICA.....	54
8.	SERRANDE TAGLIAFUOCO.....	55
9.	TUBI FLESSIBILI.....	55
CLR	COLORI DISTINTIVI DELLE TUBAZIONI E.....	56
	CANALIZZAZIONI.....	56
TRG	TARGHETTE INDICATRICI.....	56
SNT	APPARECCHI SANITARI E ACCESSORI.....	57
1.	GENERALE.....	57
2.	MATERIALI.....	57
3.	APPARECCHI SANITARI PER COMUNITÀ.....	58
3.1	<i>LAVABO</i>	58
3.2	<i>LAVAMANI</i>	58
3.3	<i>LAVABO A CANALE</i>	58
3.4	<i>LAVELLO</i>	58
3.5	<i>BIDET</i>	59
3.6	<i>VASO</i>	59
3.7	<i>PILOZZO</i>	59
3.8	<i>VASO ALLA TURCA</i>	59
3.9	<i>ORINATOIO</i>	59
3.10	<i>PIATTO DOCCIA</i>	59
4.	INSTALLAZIONE.....	60
5.	ACCESSORI.....	61
5.1	<i>ASCIUGAMANI AD ARIA CALDA</i>	61
5.2	<i>DISTRIBUTORE DI SAPONE</i>	61
5.3	<i>PORTASAPONE</i>	61
5.4	<i>PORTAROTOLO</i>	62
5.5	<i>SPECCHIO</i>	62
5.6	<i>ATTACCAPANNI</i>	62
5.7	<i>SEDILE PER VASO</i>	62
5.8	<i>PARETE SEPARAZIONE ORINATOI</i>	62

RBN	RUBINETTERIA ED ACCESSORI DI SCARICO.....	63
1.	GENERALE.....	63
2.	RUBINETTI DI ARRESTO.....	63
3.	RUBINETTI DI EROGAZIONE	64
4.	BOCCHIE DI EROGAZIONE	64
5.	RUBINETTI A CACCIATA (A PASSO RAPIDO).....	65
6.	PILETTE.....	65
7.	SIFONI.....	65
8.	SIFONI A POZZETTO	66
9.	CASSETTE DI RISCIAQUAMENTO.....	66
10.	RUBINETTERIA ED ACCESSORI DI SCARICO A CORREDO DEGLI APPARECCHI SANITARI PER COMUNITÀ	67
10.1	LAVABO	67
10.2	LAVAMANI.....	67
10.3	LAVABO A CANALE A 2 POSTI (3 POSTI)	67
10.4	BIDET.....	67
10.5	VASO	68
10.6	VASO ALLA TURCA	68
10.7	ORINATOIO	68
10.8	PIATTO DOCCIA CON MISCELATORE TERMOSTATICO.....	68
10.9	VASO CON CASSETTA DI RISCIAQUAMENTO	69
PRV	PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI.....	70
PRS	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA	71
1.	SCOPI E FINALITÀ	71
2.	STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA	71
3.	MODALITÀ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE INTERNO	71
4.	RUMORE DI FONDO	71
5.	LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEL LIVELLO SONORO	72
6.	RUMORE ESTERNO.....	72
7.	MISURE ANTIACUSTICHE	72
	PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO	74
1.	GENERALITÀ	74
2.	PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA.....	74
3.	COLLAUDO.....	76
3.1	COLLAUDO INVERNALE.....	76
3.2	COLLAUDO ESTIVO.....	76
4.	MISURE DI COLLAUDO	77
4.1	MISURE DI TEMPERATURA.....	77
4.2	MISURE DI UMIDITÀ RELATIVA	78
4.3	MISURE DI VELOCITÀ DELL'ARIA.....	78
4.4	MISURE DI PORTATA D'ARIA.....	79
4.5	MISURE DI LIVELLO DEI RUMORI.....	79
4.6	MISURE SUPPLEMENTARI EVENTUALI	79
5.	COLLAUDO DI FUNZIONAMENTO.....	79

GENERALITA'

Il presente elaborato raccoglie le condizioni generali e particolari che devono determinare la scelta dei materiali e delle apparecchiature da impiegare nell'opera in oggetto, nonché le modalità della loro posa.

Il presente elaborato è suddiviso in capitoli, ciascuno individuato da un numero.

I vari capitoli sono disposti in ordine numerico, ma non necessariamente essi sono tutti presenti.

Vale, a questo riguardo, l'indice.

Inoltre può accadere che non tutti materiali e/o le apparecchiature considerati dal presente elaborato siano impiegati nella realizzazione delle opere alle quali queste prescrizioni si riferiscono.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche dei singoli impianti o di macchine o di componenti di carattere particolare, si segnala che essi sono descritti in dettaglio nel computo metrico.

CARATTERISTICHE QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate nella realizzazione degli impianti, debbono essere della migliore qualità e costruiti da primaria casa costruttrice.

Essi debbono essere ben lavorati e presentare caratteristiche costruttive e prestazioni, corrispondenti al servizio al quale sono destinati, tenuto conto delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti durante l'esercizio, della durata e della facilità di manutenzione.

I materiali e le apparecchiature impiegate nella realizzazione degli impianti saranno scelti e dimensionati in modo che durante l'esercizio non siano sollecitati al di là della loro resistenza meccanica e non risultino danneggiati dalle azioni conseguenti alle condizioni ambientali del punto nel quale sono installati (umidità, atmosfera corrosiva, temperatura elevata, ecc.).

A loro volta i materiali e le apparecchiature debbono presentare la necessaria sicurezza negli impianti dove ciò è richiesto, contro la propagazione di esplosioni o di incendi.

I materiali e le apparecchiature saranno costruiti con rispondenza alle relative norme, quando esistono e debbono essere dimensionati secondo l'unificazione dimensionale delle relative tabelle UNI.

Eventuali istruzioni d'uso saranno esposte in lingua italiana.

In ogni caso le marche scelte dovranno essere di gradimento della Committente la quale, in caso contrario, avrà la facoltà, in sede di aggiudicazione della gara, di richiedere l'adozione di marche di propria scelta, senza che per tale motivo l'Impresa appaltatrice possa pretendere maggiori compensi.

Qui di seguito è riportato un elenco di case costruttrici fra le quali la Ditta installatrice potrà scegliere i materiali e le apparecchiature da impiegare nella realizzazione degli impianti che costituiscono l'appalto.

La vendor-list qui di seguito riportata ha valore informativo per la Ditta installatrice nel senso che le case costruttrici citate sono di sicuro gradimento della Committente.

La scelta proposta non sarà tuttavia tassativa e la ditta installatrice potrà scegliere anche altre case costruttrici a patto di fornire di volta in volta una precisa documentazione e una relazione esplicativa della scelta operata.

In ogni caso, per tutte le voci del computo metrico e anche per le voci per le quali non sono state date indicazioni, l'Impresa dovrà chiaramente indicare in offerta la marca delle apparecchiature e la provenienza dei materiali che essa intende fornire ed installare, per comporre gli impianti appaltati.

Qualora l'Impresa appaltatrice non ritenga di sua convenienza economica accettare la sostituzione richiesta, la Committente potrà, a sua discrezione, decidere la esclusione dell'impresa dall'appalto.

La ditta installatrice, dietro richiesta della Committente, ha l'obbligo di esibire i documenti ed i certificati comprovanti la provenienza dei materiali e delle apparecchiature con i quali intende realizzare gli impianti appaltati.

Qualora la Committente rifiuti dei materiali o dei componenti, anche se già posti in opera, perché a suo insindacabile giudizio non li ritiene rispondenti alla perfetta riuscita e alla funzionalità degli impianti, l'Impresa dovrà immediatamente sostituirli, a sua cura e spese con altri che siano di soddisfazione della Committente.

1. TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

1.1 MATERIALI

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 200°C e pressione d'esercizio sino a 20 bar (circa 20 kgf/cm²) dovranno essere in acciaio senza saldatura del tipo sotto elencato :

a) Per diametri da 3/8" sino a 2"

Tubi gas commerciali serie normale in acciaio Fe 33, UNI 3824 -74, senza saldatura.

Per i circuiti dove sono ammesse giunzioni filettate potrà essere usato tubo gas UNI 3824 - 74 sino al diametro massimo di 2"

	TUBO NON FILETTATO ESTREMITA' LISCE kg/m	TUBO FILETTATO CON MANICOTTO kg/m
ø 3/8"	0.747	0.753
ø 1/2"	1.10	1.11
ø 3/4"	1.41	1.42
ø 1"	2.21	2.23
ø 1"1/4	2.84	2.87
ø 1"1/2	3.26	3.30
ø 2"	4.56	4.63

b) Per diametri da DN 32 sino a DN 400 temperatura fino a 300°C

Tubi bollitori di acciaio liscio commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI 7287 - 74, prevedendo solo i sottoelencati diametri corrispondenti alle norme ISO

Diametro esterno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/m
33.7	2.3	1.79
42.4	2.6	2.57
48.3	2.6	2.95
60.3	2.9	4.14
76.1	2.9	5.28
88.9	3.2	6.81
114.3	3.6	9.90
139.7	4.0	13.50
168.0	4.5	18.10
219.1	5.9	31.00
273.0	6.3	41.60
323.9	7.1	55.60
355.6	8.0	68.30
406.4	8.8	85.90

Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI 2280 - 84 secondo la pressione nominale dell'esercizio.

Tutte le flange dovranno avere il gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Le guarnizioni da usare dovranno essere tipo Klingerit spessore 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727 - 65.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788 - 66 senza saldatura.

Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1"1/4.

Non saranno ammesse curve a spicchi o a pizzicotti.

c) Tubazioni per temperature maggiori di 300°C

Vengono impiegati tubi secondo norme UNI 663 di classe normale o superiore, UNI 7091 - UNI 5462 o equivalenti.

1.2 POSA DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI DIVERSE

Il dimensionamento dei circuiti acqua è fatto considerando una perdita di carico non superiore a 20 mm c.a. per un metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc..

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le reti non dovranno presentare gomiti o curve a piccolo raggio, nè bruschi cambiamenti di sezione.

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

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

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

Tutti gli scarichi devono essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

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

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

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

Per tubazioni di acqua surriscaldata ed acqua calda è sempre da considerarsi la max temperatura (di mandata) anche per la tubazioni di ritorno.

E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi guide.

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

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc., dovrà essere eseguito con flange o con bocchettoni in 3 pezzi.

Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

- Diametri DN 50 - DN 150L = 15 cm
- Diametri DN 200 - DN 300L = 30 cm
- Diametri DN 400 - DN 600L = 45 cm

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

La scelta verrà fatta in accordo con la Direzione Lavori.

Le derivazioni a Te potranno essere utilizzate solo nelle tubazioni convoglianti fluidi freddi od acqua calda max 90°C posizione e spinte.

Tutte le tubazioni non zincate, staffaggio compreso, dovranno essere pulite prima e dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con 2 mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano sarà applicata solo dopo approvazione della Direzione Lavori.

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

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

1.3 *SUPPORTI*

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

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

I collari di fissaggio per tubazioni zincate dovranno essere zincati; collari di fissaggio, mensole e staffe per tubazioni nere saranno in ferro verniciate con 2 mani di antiruggine previa accurata pulizia delle superfici da verniciare.

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

Tali ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

In ogni caso la Ditta dovrà sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori posizione e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere previsti supporti mobili.

Tubazioni calde non coibentate possono essere posate direttamente sui rulli.

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

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

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

Dove necessario ed accettato dalla Direzione Lavori, potranno essere usati supporti pendolo.

Nel caso di fluidi caldi ($t \geq 100^{\circ}\text{C}$) la lunghezza minima del tirante non deve essere inferiore ai valori riportati nella seguente tabella:

Distanza dal punto fisso	Lunghezza min. tirante
Sino 20 m	0.30 m
30 m	0.70 m
40 m	1.20 m

Nel caso lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti, bisognerà ricorrere a sospensioni a molla.

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

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazioni degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata dove l'isolamento con barriera vapore dovrà essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalla dilatazione (punti fissi, guide, rulli ecc.).

DISTANZA MASSIMA FRA SUPPORTI

Diametro tubo	Distanza
3/4"	1.50 m
1" – 1"1/2	2.00 m
2" – 2"1/2	2.50 m
3"	3.00 m
4"	4.20 m
6"	5.10 m
8"	5.70 m
10"	6.60 m
12" ed oltre	7.00 m

DIAMETRO DEI TIRANTI

Diametro tubo	Diametro tiranti
Fino a 2"	8.00 m
2"1/2 – 4"	10.00 m
5" – 8"	16.00 m
10" – 12"	20.00 m
14" – 16"	24.00 m
18" – 20"	30.00 m

1.4 SALDATURE

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

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

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

Anche per questo scopo si deve possibilmente limitare l'uso di tubazioni di diametro 3/8" solo per realizzare sfoghi aria.

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

La Direzione Lavori si riserva il diritto di fare eseguire a spese e cura della ditta qualche controllo radiografico.

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a spese e cura della ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

1.5 TUBAZIONI E STRUTTURE

La ditta dovrà dare in tempo utile le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'appaltatore realizzerà nelle solette e nelle pareti tutti i fori così come previsti sui disegni che gli verranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di parete e pavimenti dovranno avvenire in manicotti in acciaio zincato.

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

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

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

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

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

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

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

1.6 PROVA IDRAULICA E LAVAGGIO TUBAZIONI

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

La pressione di prova deve essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione.

Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni di esercizio inferiori a 15 bar (circa 15 kgf/cm²) la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione stessa di esercizio.

Per prestazioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 5 bar (circa 5 kgf/cm²) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare eventualmente ripetere la prova.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, di acqua calda, di acqua surriscaldata e vapore, dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori.

E' necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Prima della messa in funzione degli impianti dovranno anche essere eseguite le prove preliminari di cui è detto al paragrafo "Prove e verifiche in corso d'opera ed in sede di collaudo", consistenti nella prova di circolazione a caldo per reti che convogliano fluidi caldi, nella prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono, nonché nella successiva prova di tenuta.

2. TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO ED ACCESSORI

2.1 MATERIALI

Le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuito aperto sino a diametro 4" dovranno essere in acciaio senza saldatura, zincate, serie gas normale secondo UNI 3824 - 74.

Per i diametri superiori le tubazioni dovranno essere in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia.

In alternativa adottare per diametri 5" e 6" tubi zincati gas UNI 4149.

diametro (pollici)	diametro esterno max	diametro esterno min.	Spessore mm	tubo filettato con manicotto peso kg/m
3/8"	17.4	16.7	2	0.807
1/2"	21.7	21.0	2.35	1.18
3/4"	27.1	26.4	2.35	1.50
1"	34	33.2	2.9	2.34
1"1/4	42.7	41.9	2.9	3
1"1/2	48.6	47.8	2.9	3.45
2"	60.7	59.6	3.25	4.82
2"1/2	76.3	75.2	3.25	6.17
3"	89.4	87.9	3.65	8.10
4"	114.9	113.0	4.05	11.70

Tutte le derivazioni, riduzioni di diametro, cambiamenti di direzione devono essere realizzate mediante raccorderia in ghisa malleabile zincata.

2.2 *POSA DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI DIVERSE*

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

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

Sulle tubazioni in vista deve essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca a manicotto, apposito bocchettone m.f. a sede conica.

E' vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua devono essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

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

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

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

Le tubazioni dovranno essere sostenute particolarmente in corrispondenza di connessione con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Prima dell'esecuzione dei collegamenti finali e del riempimento con fluidi, tutte le reti devono essere accuratamente lavate.

Il controllo finale dello stato di pulizia delle tubazioni avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti da consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante senza ostacolare i passaggi o le aperture di aerazione.

In ogni caso si dovrà mantenere sotto le tubazioni orizzontali la maggior altezza possibile.

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

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

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

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

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

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

Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prove collaudo.

La pressione di prova sarà 1.5 volte la massima pressione d'esercizio.

Tutte le forature necessarie per la posa delle tubazioni dovranno essere indicate in tempo utile per consentire all'appaltatore di realizzarle in concomitanza all'esecuzione dell'edificio.

2.3 *SUPPORTI*

I supporti devono essere tali da impedire flessioni di qualsiasi genere sia nel caso di posa verticale che nel caso di posa orizzontale.

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

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

I collari di fissaggio devono essere zincati, le mensole e le staffe in ferro nero verniciate con 2 mani di antiruggine previa accurata pulizia delle superfici da verniciare.

Nel caso di tubazioni da isolare, devono essere previsti dei dispositivi complementari per evitare il deterioramento del materiale isolante sotto l'azione del peso o della dilatazione longitudinale.

Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei sostegni.

DISTANZA FRA I SUPPORTI	
<u>Diametro tubo</u>	<u>Distanza</u>
3/4"	1.50 mm
1" - 1"1/2	2.00 mm
2" - 2"1/2	2.50 mm
3" - 4" - 5" - 6"	3.00 mm

3. TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX ED ACCESSORI

3.1 MATERIALI

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua demineralizzata dovranno essere in acciaio inox AISI 316 - ASTM A 269 elettrolitico, con elevate resistenze alla corrosione per ambienti acidi.

<u>Diametro esterno mm</u>	<u>Spessore mm</u>
20	0.8 - 2.5
25	0.8 - 2.5
28	0.8 - 2.5
30	0.8 - 3.0
42	1.0 - 3.25
48	1.5 - 3.25
54	1.5 - 3.25
60.3	1.5 - 3.25
70	2.0 - 3.25
88.9	2.5 - 3.25
101.6	2.5 - 3.25
114.3	3.25

La posa delle tubazioni, supporti, prova idraulica e lavaggio rispecchiano le caratteristiche indicate ai punti 1.1 e 1.2.

1. POMPE CIRCOLAZIONE ACQUA CALDA DI RISCALDAMENTO, ACQUA REFRIGERATA, ECC.

1.1 GENERALE

Le pompe per acqua calda uso riscaldamento, per acqua refrigerata, ecc. sono del tipo centrifugo, ad uno stadio.

Con l'eccezione di quelle a velocità variabile, le pompe hanno corpo e girante in ghisa, albero in acciaio di qualità, bussola di protezione in acciaio inox.

Gli attacchi sono a flangia, PN 16 fino al DN 200, PN 10 per DN superiori.

Sono sempre corredate di controflange ed attacchi per manometri.

Le pompe, sia del tipo direttamente accoppiato che accoppiate con giunto vengono sempre fornite complete di motore.

Questo deve essere, salvo diversa esplicita richiesta, di tipo chiuso ventilato esternamente, protezione IP 55, isolamento classe F (B fino a 3 kW), tensione 380 V - 50 Hz, velocità di rotazione 1.400 g/1, avviamento in cortocircuito (fino a 10 kW, salvo diversa esplicita indicazione).

1.2 POMPE IN LINEA

Hanno bocca aspirante e bocca premente in linea.

Sono fornite monoblocco direttamente accoppiate al motore. La tenuta è del tipo meccanico.

Possono essere impiegate, salvo diversa esplicita richiesta, per portate fino a 30 m³/h e pressioni fino a 12 m c.d.a.

Quando esplicitamente richiesto vengono fornite in costruzione gemellare, con clapet autoposizionabile.

1.3 *POMPE A VELOCITÀ VARIABILE*

Hanno bocca aspirante e bocca premente in linea.

Sono fornite monoblocco direttamente accoppiate al motore.

Sono del tipo a rotore bagnato, senza tenuta sull'albero con tubo separatore per garantire l'ermeticità della zona avvolgimenti.

Albero, girante, tubo separatore e rivestimento rotore sono in acciaio inox; il corpo è in ghisa, i cuscinetti in ceramica, il motore ha 3 velocità commutabili manualmente, con isolamento classe F.

Quando esplicitamente richiesto vengono fornite in costruzione gemellare.

1.4 *POMPE ASSIALI - RADIALI*

Hanno bocca aspirante assiale e premente radiale.

Sono fornite monoblocco direttamente accoppiate al motore.

La tenuta è del tipo meccanico non raffreddata.

Possono essere impiegate, salvo diversa esplicita richiesta, per portate fino a 80 m³/h.

Sono sempre complete di base in lamiera di acciaio.

1.5 *POMPE A GIUNTO*

Hanno bocca aspirante assiale e premente radiale.

Sono fornite accoppiate al motore con giunto elastico dotato di carter di protezione in lamiera di acciaio perforata; il tutto montato su unico basamento.

La tenuta è realizzata mediante premistoppa a baderna, non raffreddato.

Possono essere impiegate, salvo diversa esplicita richiesta, per portate oltre 80 m³/h.

2. POMPE CIRCOLAZIONE ACQUA SURRISCALDATA

2.1 GENERALE

Le pompe per acqua surriscaldata (temperatura fino a 180°C pressione fino a 25 bar) sono del tipo centrifugo, ad uno stadio, in costruzione tale da permettere lo smontaggio del rotore senza staccare nè il corpo dalle tubazioni, nè il motore dal basamento.

Il corpo è a spirale monoblocco con piedi di appoggio ricavati di fusione.

La bocca aspirante è assiale, la premente radiale, ambedue con attacchi, a flangia PN 25.

Corpo e coperchio sono in ghisa sferoidale GGG - 42.

La girante, radiale e chiusa, ha tenuta sull'albero realizzata con anelli in teflon ed è costruita in ghisa GG - 25.

La tenuta sull'albero, che è in acciaio al carbonio C45N, è realizzata con premistoppa a baderna con raffreddamento della camera di tenuta.

Sono fornite accoppiate, tramite giunto elastico e bussola distanziatrice a motore di tipo chiuso ventilato esternamente, protezione IP 55, isolamento classe F, tensione 380 v - 50 Hz, velocità di rotazione 1.400 g/1, avviamento in cortocircuito (fino a 10 kW, salvo diversa esplicita indicazione).

3. POMPE PER ACQUA ALTA PRESSIONE

3.1 GENERALE

Le pompe per acqua alta pressione (fino a 40 bar) sono del tipo centrifugo orizzontali, in costruzione multicellulare con corpi aspiranti, intermedi e prementi divisi in senso verticale con tenuta mediante guarnizioni e tiranti di unione.

Il tutto è provvisto di camicia di protezione.

Corpi, giranti, anelli di tenuta sono in ghisa GG - 25, albero e tiranti in acciaio C40.

L'albero è supportato mediante supporti flangiati con cuscinetti a rullo ed a sfera.

La tenuta è realizzata con premistoppa a baderna raffreddato.

Le pompe hanno bocca aspirante laterale orizzontale a bocca premente radiale, attacchi a flangia PN 40.

Sono sempre corredate di controflange ed attacchi per manometri, drenaggio, raffreddamento.

Sono fornite accoppiate, tramite giunto elastico, a motore di tipo chiuso ventilato esternamente, protezione IP 55, isolamento classe F, tensione 380 V - 50 Hz, velocità di rotazione 2.900 g/1', avviamento in cortocircuito (fino a 10 kW, salvo diversa esplicita indicazione).

4. POMPE PER ACQUA POTABILE O DI POZZO

4.1 POMPE PER ACQUA CALDA DI CONSUMO

Le pompe per acqua calda di consumo sono di tipo centrifugo ad uno stadio.

Hanno rotore intubato, isolato dall'acqua.

Corpo, tubo separato, camicia di rivestimento del rotore, albero e girante sono in acciaio inossidabile; i cuscinetti sono in ceramica; gli anelli o-ring di tenuta in gomma etilene-propilene.

Velocità di rotazione 1.400/2.600 g/1'; tensione 380 V - 50 Hz.

VLM VALVOLAME PER IMPIANTO TERMICO

Tutto il valvolame impiegato dovrà essere di marca e tipo approvati dalla D.L. e tale da garantire un'ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti.

1. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Circuiti di acqua calda ($t < 90^{\circ}\text{C}$, fredda, refrigerata).

Per diametri > 50 mm

Dovranno essere previste valvole a membrana in ghisa PN 10 con albero a vite interna : membrana cloributile.

Corpo, cune, cappello, premistoppa e volantino in ghisa.

Albero di ottone trafilato con mandrevite in bronzo.

Flange di attacco forate e lavorate secondo UNI PN 10 con risalto tornito UNI 2229, con controflange e guarnizioni.

Nel caso di intercettazione di batterie, di pompe e/o apparecchiature, allo scopo di ridurre gli ingombri, è ammessa l'installazione di saracinesche a corpo piatto.

Per diametri < 50 mm

In questo caso dovranno essere previste valvole a sfera, serie pesante, a passaggio totale.

Per eventuali intercettazioni ubicate in controsoffitto dovranno essere previste valvole a perfetta tenuta verso l'esterno (valvola a membrana o equivalente approvato).

2. FILTRI

I filtri saranno del tipo a "Y" con filtro estraibile e corpo in ghisa o in acciaio secondo le indicazioni date per le valvole di intercettazione.

Tutti i filtri saranno smontabili ed installati fra 2 valvole di intercettazione.

3. VALVOLE DI SICUREZZA

Le valvole di sicurezza dovranno essere previste ovunque le vigenti normative INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivono o consigliano l'uso.

Tipo, dimensionamento e materiali in tutto e per tutto conformi alle vigenti normative INAIL (ex I.S.P.E.S.L.)

La Ditta è tenuta a presentare i calcoli relativi ad approvazione e successivamente i certificati di omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.)

4. VALVOLE DI RITEGNO

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo a flusso avviato con molle di richiamo.

Corpo in ghisa o in acciaio secondo le indicazioni date per le valvole d'intercettazione.

Preferibilmente le valvole di ritegno dovranno essere montate in orizzontale, ed a valle delle pompe in verticale.

5. SCARICHI

La ditta dovrà convogliare tutti gli scarichi dei vari serbatoi, caldaie, troppo pieni, valvole di sicurezza per acqua, valvole di scarico termico, ecc. ai più vicini pozzetti di drenaggio ispezionabili che l'Appaltatore predisporrà previa tempestiva segnalazione della Ditta.

Lo scarico delle valvole di sicurezza, valvole di scarico termico, ecc. salvo casi particolari in cui le condizioni di temperatura e pressione lo sconsigliano dovrà avvenire attraverso imbuti di raccolta sufficientemente dimensionati allo scopo di rilevare eventuali perdite.

I rubinetti di scarico delle tubazioni dovranno essere muniti di apposito raccordo portagomma.

I rubinetti manuali di sfogo aria dovranno essere in posizione e ad altezza (1.5 m dal pavimento) facilmente accessibile e tale che eventuali fuoriuscite di acqua non possano arrecare danno.

In quest'ultimo caso ed ove possibile occorrerà raccordare con imbuto la tubazione di sfogo con il più vicino tubo di drenaggio acque chiare.

I rubinetti di scarico e sfogo dovranno essere di tipo a maschio con premistoppa in esecuzione adatta alle condizioni d'esercizio del fluido interessato.

Su tubazioni di diametro > 150 mm saranno previste, in corrispondenza dei punti di sfogo aria, apposite bottiglie verticali di contenuto min. 1/2 l realizzate in tubo di acciaio.

Dove richiesto o necessario, la Ditta dovrà provvedere all'installazione di valvole di sfogo d'aria automatiche corredate in questo caso di appositi rubinetti d'intercettazione.

TRM TERMOMETRI E MANOMETRI

1. TERMOMETRI PER ACQUA

Saranno di tipo a dilatazione di mercurio, cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, costruzione stagna con anello metallico avvitato e guarnizione in neoprene col vetro; quadrante bianco con numeri litografati in nero, \varnothing 100; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.

Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido possa essere difficoltosa, dovranno essere previsti termometri con bulbo a capillare.

Tutti i termometri saranno montati su pozzetti termometrici all'uopo predisposti sulle tubazioni.

Accanto ad ogni termometro dovrà essere installato sulla tubazione apposito pozzetto con guaina per termometro di controllo.

La precisione dovrà essere del $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

2. TERMOMETRI PER ARIA

Esecuzione come la precedente ma con bulbo a capillare di lunghezza adeguata al luogo d'installazione.

3. MANOMETRI PER ACQUA

Saranno del tipo Bourdon con molla tubolare di materiale adatto alle pressioni d'esercizio.

Cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, costruzione stagna con anello metallico avvitato e guarnizione in neoprene con vetro; quadrante bianco con numeri litografati in nero, indelebile \varnothing 100; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento, lancetta rossa regolabile, scala graduata in kg/cm^2 o in bar.

Precisione ± 1 riferita al valore di fondo scala : per un buon funzionamento del manometro è consigliabile che il valore di fondo scala sia superiore del 50% alla pressione nominale d'esercizio.

Ogni manometro dovrà essere completo di rubinetto a 3 vie con flangetta di controllo.

Esecuzione in bronzo o in acciaio in funzione di pressione e temperatura di esercizio.

1. SERBATOI DI ESPANSIONE APERTI

I serbatoi di espansione di tipo aperto sono parallelepipedi in lamiera di acciaio, spessore 3 mm, zincati a bagno dopo la costruzione.

Si intendono sempre completi di:

- bocca di ispezione con coperchio asportabile a tenuta;
- attacchi a manicotto femmina per: alimentazione, carico, sicurezza, sfogo troppo pieno;
- attacchi per interruttori di livello.

A corredo dei serbatoi di espansione sono previsti gli accessori di sostegno e la targhetta indicatrice della capacità utile del costruttore.

Il serbatoio deve sempre essere provvisto di isolamento termico con materassino in lana di vetro e finitura in lamierino di alluminio.

2. SERBATOI DI ESPANSIONE CHIUSI AUTOPRESSURIZZATI

I serbatoi di espansione chiusi di tipo autopressurizzato sono cilindrici, verticali o orizzontali, costruiti in lamiera zincata di acciaio di spessore correlato alla pressione di bollo.

Hanno fondi bombati, in un solo pezzo, saldati internamente ed esternamente.

Sono omologati INAIL (ex I.S.P.E.S.L.)

A corredo dei serbatoi di espansione sono previsti gli accessori di sostegno la targhetta indicatrice delle caratteristiche del costruttore, l'isolamento termico con materassino di lana di vetro e finitura in lamierino di alluminio e gli attacchi di alimentazione e scarico.

3. SERBATOI DI ESPANSIONE CHIUSI A MEMBRANA

I serbatoi di espansione di tipo chiuso a membrana sono cilindrici, in 2 pezzi con fondo a calotta, costruiti in lamiera di acciaio di spessore correlato alla pressione di bollo.

Sono omologati INAIL (ex I.S.P.E.S.L.)

I due pezzi sono assemblati con anello di aggraffamento e separati da una membrana di gomma resistente alla temperatura di esercizio ed a perfetta tenuta di gas.

La parete non in comunicazione con l'impianto è precaricata con azoto.

A corredo dei serbatoi di espansione sono previsti gli accessori di sostegno e la targhetta indicatrice delle caratteristiche.

4. SERBATOI DI ESPANSIONE PRESSURIZZATI

I serbatoi di espansione pressurizzati a gas sono cilindrici verticali, costruiti in lamiera di acciaio di qualità zincati a bagno con spessore correlato alla pressione di bollo.

Hanno fondi bombati, in un solo pezzo, saldati internamente ed esternamente.

Sono omologati INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) e corredati almeno di attacchi per :

- pressurazione a sfogo
- tubazione di espansione
- tubazione di carico
- scarico di fondo
- indicatore di livello
- pressostati
- livellostati
- manometro
- termometro.

A corredo del serbatoio sono inoltre previsti i piedi di sostegno, la targhetta indicatrice delle caratteristiche del costruttore, l'isolamento termico con materassino di lana di vetro e finitura in lamierino di alluminio, il passo d'uomo (tipo autoclave) ed i golfari di sollevamento.

1. TUBAZIONI E SERBATOI

Tutte le tubazioni ed i serbatoi percorse o contenenti fluidi con temperatura maggiore di 45°C ed inferiore a 14°C devono essere coibentati termicamente.

Le tubazioni ed i serbatoi percorsi o contenenti fluidi con temperatura compresa tra i 14°C ed i 40°C possono richiedere isolamento agli effetti anticondensa.

Le tubazioni devono essere coibentate singolarmente.

La posa delle tubazioni può avere inizio solo dopo l'esito positivo della prova di circolazione fluidi e di tenuta a pressione.

2. CANALI ARIA E CONDOTTI FUMO

I canali dell'aria ed i condotti fumo devono essere coibentati.

Fanno eccezione i canali per espulsione di aria con temperatura fino a 60°C, salvo diversa specifica indicazione.

3. MATERIALI COIBENTI

- a) Lana di vetro con coppelle rigide con taglio longitudinale, non combustibile, densità 65 kg/m³, conduttività termica (50°C) 0.029 kcal/hm°C.
- b) Materiale sintetico espanso con struttura a cellule chiuse in tubo flessibile, reazione al fuoco classe 1, densità 45-55 kg/m³, conduttività termica (50°C) 0.034 kcal/hm°C (tubazioni calde).
- c) Materiale sintetico espanso con struttura a cellule chiuse in tubo flessibile, fattore di resistenza alla diffusione al vapore >2500, reazione al fuoco classe 1, densità 73 - 83 kg/m³, conduttività termica (0°C) 0.032 kcal/hm°C (tubazioni fredde).
- d) Polistirolo espanso in coppelle rigide, autoestinguento, densità 20 kg/m³, conduttività termica (0°C) 0.027 kcal/hm°C.

- e) Lana di vetro in materassino, non combustibile, densità 60 kg/m³, conduttività termica (50°C) 0.031 kcal/hm°C.
- f) Materiale sintetico espanso con struttura a cellule chiuse in lastra flessibile, autoestinguente, densità 69 kg/m³, conduttività termica (50°C) 0.035 kcal/hm°C.
- g) Lana di vetro in materassino, non combustibile, densità 24 kg/m³, conduttività termica (20°C) 0.031 kcal/hm°C, rivestita con foglio di PVC, spessore 80 micron.

4. BARRIERA VAPORE

Nelle coibentazioni realizzate con materassino sintetico espanso e con lana di vetro in materassino supportato da foglio in PVC, la barriera vapore è realizzata dalla costruzione stessa o dalla composizione del materiale coibente.

Nelle coibentazioni realizzate con polistirolo espanso in coppelle la barriera vapore è realizzata come segue :

- a) Sigillatura delle giunzioni delle coppelle mediante emulsione omogenea di miscela di bitume e resine con aggiunta di pigmenti inorganici colloidali.
- b) Spalmatura di emulsione bituminosa miscelata con fibrette di amianto.
- c) Avvolgimento con velo di vetro pressato sulla superficie ed annegato nell'impasto.
- d) Ulteriore applicazione di uno stato di emulsione bituminosa con completa copertura del velo di vetro.

In ogni caso qualsiasi interruzione della barriera vapore deve essere ripristinata con mastice o sigillante.

Tutti i materiali impiegati devono essere resistenti alla fiamma.

5. MATERIALI DI FINITURA

Le coibentazioni realizzate con materiale sintetico espanso e con lana di vetro in materassino supportata da foglio di PVC non richiedono finitura.

Le coibentazioni realizzate con lana di vetro in coppelle o materassino, devono essere finite con uno dei seguenti rivestimenti (salvo diversa specifica indicazione) :

1. Tubazioni in vista

- a) Lamierino di alluminio semicrudo, purezza 99.5%, 0.7 mm fino al diametro isolato 300 mm; 0.8 mm oltre.

Il lamierino è tracciato bordato e calandrato in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono realizzate a settori; il fissaggio avviene con viti autofilettanti zincocromate; le giunzioni tra i vari tronchi devono essere realizzate in modo tale da impedire ogni infiltrazione.

- b) Lamierino di prima scelta tipo Sendzimir Fe 00 62 UNI 5753 - 75, zincato a caldo con circa 200 g/m² di zinco; spessore 0.6 mm fino al diametro isolato 300 mm; 0.7 mm oltre.

Il lamierino è tracciato bordato e calandrato in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono realizzate a settori; il fissaggio avviene con viti autofilettanti zincocromate; le giunzioni tra i vari tronchi devono essere realizzate in modo tale da impedire ogni infiltrazione.

- c) Lamierino di acciaio inox AISI 304; spessori come in b).

- c) Guaina di PVC rigido, spessore micron 200 con lato longitudinale adesivo.

La guaina è posata in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono isolate con gli specifici pezzi prefabbricati; il fissaggio longitudinale avviene attraverso il lato autoadesivo; la sigillatura delle giunzioni è realizzata con nastro autoadesivo in PVC, le testate sono contenute con lamierino di alluminio risbordato.

2. Tubazioni occultate.

- a) Benda in PVC spessore micron 80.

La benda è avvolta a spirale aderente al corpo isolato; le testate sono contenute con lamierino di alluminio risbordato.

- b) Guaina in PVC rigido come in 1 d).

6. COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI CALDE

6.1 GENERALE

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi caldi (ovvero a temperatura > 45°C) è realizzata con :

- a) lana di vetro in coppelle;
- b) materiale sintetico espanso in tubo flessibile (solo per temperature del fluido tra 45°C e 85°C).

6.2 LANA DI VETRO IN COPPELLE

a) POSA - La posa della coibentazione realizzata con lana di vetro in coppelle deve essere eseguita come segue :

- 1) applicazione delle coppelle in un unico strato fino allo spessore di 60 mm, quindi in doppio strato con giunti sfalsati;
- 2) legatura delle coppelle con filo di ferro zincato \varnothing 1 mm (n. 3 legature per ogni coppella);
- 3) applicazione del materiale di finitura (lamierino di alluminio o acciaio, guaina in PVC, benda in PVC).

L'isolamento deve essere, in generale, continuo anche negli attraversamenti di muri, grigliati e solette.

E' interrotto solo in corrispondenza di flange a distanza tale da permettere lo sfilaggio dei bulloni, organi di intercettazione ed, eventualmente, staffe di sostegno.

Ogni interruzione deve essere realizzata comunque mediante applicazioni sulle testate di lamierini di chiusura in alluminio.

Giunti di dilatazione "a cannocchiale" devono essere previsti in modo da impedire la deformazione del materiale di finitura.

Nei tratti verticali l'isolamento deve essere supportato da anello in ferro piatto 25 x 3 mm, solidale con la tubazione e posto alla base del montante.

b) SPESSORI - Gli spessori della coibentazione sono determinati in relazione a : diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che percorre la tubazione, ubicazione della tubazione.

In riferimento a questa ultima condizione si distingue :

- Tipo A :
Tubazioni ubicate in ambienti non riscaldati oppure in ambienti riscaldati ma percorse da fluido caldo durante i periodi di inattività del riscaldamento ambientale (es. recupero di calore, postriscaldamento acqua calda di consumo).
- Tipo B :
Tubazioni costituenti montanti ubicate nei tamponamenti esterni di edifici.
- Tipo C :
Tubazioni ubicate in ambienti riscaldati.

A seconda dei casi e salvo diversa esplicita indicazione, gli spessori da impiegare sono :

Diametro tubazioni		temperatura del fluido alla immissione nella rete di distribuzione						
convenzionale in pollici	esterno in mm	fino a 85°C			da 86 a 105°C			oltre 105°C
		spess. (mm)			spess. (mm)			spess. (mm)
		A	B	C	A	B	C	A
1/8 - 1/4	10.2 - 13.5	15	15	15	-	-	-	-
3/8	17.2	20	15	15	-	-	-	-
1/2	21.3	25	15	15	30	15	15	40
3/4	26.9	30	15	15	40	20	15	40
1 - 1 1/2	33.7 - 48.3	30	15	15	40	20	15	50
2 - 3	60.3 - 88.9	40	20	15	50	25	15	50
3 1/2 - 4	101.6 - 114.3	50	25	15	50	25	15	50
6	168.3	50	25	15	60	30	20	60
8 - 10	219.3 - 273	60	30	20	70	40	25	80
12 e oltre	323.9 e oltre	70	40	25	80	40	25	90

6.3 MATERIALE SINTETICO ESPANSO

- a) POSA - La posa della coibentazione viene eseguita tagliando il tubo flessibile longitudinalmente, avvolgendolo sul tubo da isolare e saldando i lembi del taglio con specifico adesivo.

Qualora il tubo da isolare abbia $DN \geq 125$ mm, anziché tubo flessibile occorre impiegare la lastra.

Le curve fino a DN 40 vengono realizzate approfittando della normale flessibilità del tubo isolante; dal DN 50 al DN 80 vengono realizzate a segmenti saldati fra loro e tagliando longitudinalmente il manufatto; dal DN 100 vengono ottenute attraverso la saldatura di 2 pezzi opportunamente sagomati, ricavati da lastra.

L'isolamento deve essere, in generale continuo, anche negli attraversamenti dei muri, grigliati e solette.

E' interrotto solo in corrispondenza di flange (a distanza tale da permettere lo sfilaggio dei bulloni, organi di intercettazione ed, eventualmente staffe di sostegno.

Ogni interruzione deve essere realizzata comunque mediante applicazioni sulle testate di lamierini di chiusura in alluminio.

- b) SPESSORI - Gli spessori della coibentazione sono determinati in relazione a: diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che percorre la tubazione, ubicazione della tubazione.

In riferimento a questa ultima condizione si distingue:

- Tipo A :
Tubazioni ubicate in ambienti non riscaldati oppure in ambienti riscaldati ma percorse da fluido caldo durante i periodi di inattività del riscaldamento ambientale (es. recupero di calore, postriscaldamento acqua calda di consumo).
- Tipo B :
Tubazioni costituenti montanti ubicate nei tamponamenti esterni di edifici.
- Tipo C :
Tubazioni ubicate in ambienti riscaldati.

A seconda dei casi e salvo diversa esplicita indicazione, gli spessori da impiegare sono :

Diametro tubazioni		temperatura del fluido alla immissione nella rete di distribuzione		
convenzionale in pollici	esterno in mm	fino a 85°C		
1/8	10	-	9	7
1/4	14	-	13	7
3/8	17	27	13	9
1/2	22	34	20	13.5
3/4	27	40	20	13.5
1	33	40	21	13.5
1 1/4	42	40	22	14
1 1/2	48	40	23	14
2	60	58	23	15
2 1/2	76	58	24	15
3	89	60	25.5	15
3 1/2	101	60	42	15.5
4	114	62	43	15.5

7. COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI FREDDE

7.1 GENERALE

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi freddi (ovvero a temperatura normalmente inferiore a quella ambiente) è realizzata con :

- a) polistirolo espanso in coppelle;
- b) materassino sintetico espanso in tubo flessibile.

7.2 POLISTIROLO ESPANSO IN COPPELLE

a) POSA - La posa della coibentazione realizzata con polistirolo espanso in coppelle deve essere eseguita come segue :

- 1) applicazione delle coppelle in un unico strato fino allo spessore di 60 mm, quindi in doppio strato con giunti sfalsati;
- 2) legatura delle coppelle con filo di ferro zincato \varnothing 1 mm (n. 3 legature per ogni coppella);
- 2) formazione della barriera vapore;
- 4) applicazione del materiale di finitura (lamierino di alluminio, guaina in PVC, benda in PVC).

L'isolamento deve essere, in generale, continuo anche negli attraversamenti di muri, grigliati e solette.

Giunti di dilatazione "a cannocchiale" devono essere previsti in modo da impedire la deformazione del materiale di finitura.

Nei tratti verticali l'isolamento deve essere supportato da anello in ferro piatto 25 x 3 mm, solidale con la tubazione e posto alla base del montante.

b) SPESSORI - Gli spessori della coibentazione sono determinati in relazione a : diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che percorre la tubazione. Sono riportati nella tavole di progetto.

7.3 *MATERIALE SINTETICO ESPANSO IN TUBO FLESSIBILE*

- a) POSA - La posa della coibentazione delle tubazioni fredde realizzata con materiale sintetico espanso in tubo flessibile è eseguita secondo i criteri descritti per le tubazioni calde.
L'isolamento per flange e valvole è realizzato con manufatti ricavati da lastra.

- b) SPESSORI - Gli spessori della coibentazione sono determinati in relazione a: diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che la percorre:
Sono riportati nelle tavole di progetto.

8. COIBENTAZIONE DEI SERBATOI FREDDI

8.1 *GENERALE*

La coibentazione dei serbatoi contenenti fluidi freddi (ovvero a temperatura normalmente inferiore a quella ambiente) è realizzata con materiale sintetico espanso in lastra flessibile.

Le targhe e le ispezioni vengono lasciate in vista.

8.2 *POSA*

La lastra viene avvolta sulla parte cilindrica del serbatoio ed i lembi sono saldati con lo specifico adesivo.

I fondi sono rivestiti a settori, anch'essi saldati sui lembi.

8.3 *SPESSORI*

Gli spessori delle coibentazioni dei serbatoi freddi sono in funzione delle dimensioni del serbatoio e della temperatura del fluido contenuto.

Sono riportati nelle tavole di progetto.

9. COIBENTAZIONE DI FLANGE E VALVOLE

Salvo diversa specifica indicazione, non è mai richiesta la coibentazione di flange e valvole ed altri accessori a corredo di tubazioni calde.

Sulle tubazioni fredde flange, organi di intercettazione ed accessori sono sempre coibentati.

L'isolamento è realizzato mediante scatole in lamierino di alluminio, spessore 8/10 mm, schiumate con poliuretano, densità 33 kg/m^3 .

Le scatole sono smontabili e dotate di chiusura a scatto.

10. COIBENTAZIONE DEI CANALI DELL'ARIA

10.1 GENERALE

La coibentazione dei canali dell'aria può essere realizzata esternamente od internamente.

10.2 COIBENTAZIONE ESTERNA

La coibentazione esterna dei canali dell'aria è realizzata con lana di vetro in materassino, spessore 20 mm, rivestita da foglio di PVC, grigio, spessore 80 micron, autoestinguente.

Il fissaggio del materassino al canale avviene attraverso arpioncini metallici, saldati alla lamiera e muniti di disco di contenimento isolante.

La sigillatura avviene mediante nastro autoestinguente in tessuto di cotone.

10.3 COIBENTAZIONE INTERNA

La coibentazione interna dei canali dell'aria è realizzata con lana di vetro in materassino, spessore 20 mm, apprettata con neoprene.

Il fissaggio del materassino al canale avviene mediante adesivo steso su tutta la superficie interna, eventualmente con l'ausilio di arpioncini metallici.

Tutte le testate ed i giunti longitudinale devono essere dotati di profilato metallico di protezione (fermalana) lungo l'intero perimetro del canale.

11. COIBENTAZIONE ANTICONDENSA

La coibentazione anticondensa deve essere realizzata quando esplicitamente richiesta.

11.1 TUBAZIONI

La coibentazione anticondensa di tubazioni deve essere realizzata secondo quanto previsto in 6.8.

11.2 SERBATOI

La coibentazione anticondensa di serbatoi deve essere realizzata secondo quanto previsto in 6.9.

11.3 FLANGE, VALVOLE, ECC.

La coibentazione anticondensa di flange, valvole, ecc., deve essere realizzata secondo quanto previsto in 6.10.

CNL CANALI DI MANDATA - ESTRAZIONE - RIPRESA

Tutti i canali dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo (Sedzmir lock - forming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z.200 secondo norme UNI 10381 - 1 e 10381 - 2.

La Direzione Lavori si riserva di verificare, in qualsiasi momento, la rispondenza delle forniture alle prescrizioni con analisi il cui costo sarà addebitato alla Ditta in caso di inadempienza.

1. CANALI A SEZIONE RETTANGOLARE

Spessori ed esecuzione devono essere i seguenti:

Dimensioni lato maggiore del rettangolo	spessore minimo lamiera
fino a 300 mm	6/10 mm
da 350 a 750 mm	8/10 mm
da 800 a 1200 mm	10/10 mm
da 1250 a 2000 mm	12/10 mm
oltre 2000 mm	15/10 mm

Salvo casi particolari, da approvarsi di volta in volta, il rapporto tra il lato maggiore e quello minore non deve superare 4:1.

Le curve e le pareti dei canali portanti bocchette o griglie, per le quali non è possibile l'irrigidimento con croci di Sant'Andrea, saranno realizzate, se necessario, con lamiera di spessore superiore di 2/10 mm allo spessore degli elementi dritti.

Le flange saranno sempre realizzate con profilati zincati.

Per rendere agevole la taratura della portata d'aria, ogni derivazione dovrà essere di serranda con settore esterno con vite di blocco e graduazione onde poter venire a conoscenza della posizione assunta dalla serranda stessa.

L'ubicazione della serranda dovrà essere studiata con particolare cura considerando che esse possono essere fonte di rumore e di disuniforme distribuzione dei filetti di aria.

Curve e trasformazioni dei canali rettangolari

Quando, per ragioni di spazio, non sarà possibile prevedere curve standard si potranno utilizzare curve a gomito a 90° corredate all'interno di alette direttrici profilate.

2. CANALI A SEZIONE CIRCOLARE

I canali saranno del tipo spiroidale con passo della spirale 76 mm ed avranno obbligatoriamente i seguenti spessori:

Diametro del canale	spessore minimo lamiera
fino a 80 mm	4/10 mm
fino a 250 mm	6/10 mm
fino a 500 mm	8/10 mm
fino a 800 mm	10/10 mm
fino a 1200 mm	12/10 mm
oltre 1200 mm	15/10 mm

I giunti trasversali devono essere realizzati con nipples interni fissati con viti autofilettanti e con interposto mastice di tenuta o sigillante (EC 108).

3. SUPPORTI DEI CANALI

Fra supporto e canale sarà interposto uno strato di feltro o neoprene.

In casi particolari potrà essere richiesta una sospensione munita di sistema a molla oppure con particolari antivibranti in gomma.

4. PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere oppure in posizione ortogonale a dette.

Durante il montaggio in cantiere le estremità e le diverse aperture dei canali dovranno essere tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera; una cura ancora più particolare dovrà essere tenuta per salvaguardare eventuali rivestimenti isolanti interni.

Se richiesto, prima della messa in moto degli impianti, tutte le bocchette di mandata dovranno essere ricoperte con della tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura verrà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

Dovunque richiesto o necessario dovranno essere previsti dei fori, opportunamente realizzati, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, pressione, velocità dell'aria, ecc.

Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica i collegamenti fra differenti parti di metalli diversi saranno realizzati con l'interposizione di adatto materiale isolante.

In conformità con le eventuali prescrizioni dettate dalle norme di sicurezza (Vigili del Fuoco, ecc.) dovranno essere previste serrande tagliafuoco di tipo e dimensioni approvate.

Per i canali a bassa velocità e bassa pressione non è richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta; comunque la realizzazione e la successiva installazione dei canali dovranno essere sempre curate perché non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni di esercizio.

I canali ad alta velocità e pressione non dovranno presentare perdite d'aria che globalmente siano superiori all'1% della portata totale del sistema, con una pressione di prova pari a quella statica massima disponibile al ventilatore di mandata aumentata del 25% ma, comunque, in ogni caso non inferiore a 100 mm c.a. .

La prova, effettuata con un ventilatore radiale avente pressione statica adeguata con una portata pari al 2% della portata totale, potrà essere fatta anche sezione per sezione.

Per facilitare la prova di porzioni di impianto di notevole estensione, la perdita ammissibile potrà essere espressa in m^3/h come percentuale del volume della porzione di impianto espresso in m^3 .

Una perdita d'aria in m^3/h eguale od inferiore al 10% del volume della porzione di impianto controllata verrà normalmente accettata.

Le prove, a cura e spese della Ditta, verranno seguite a discrezione della Direzione Lavori secondo le prescrizioni SMACNA, prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

1. DIFFUSORI

I diffusori saranno selezionati secondo l'effetto induttivo, la differenza di temperatura fra l'aria di mandata e quella ambiente, l'altezza di montaggio dell'apparecchio, l'area da servire, il livello sonoro, ecc.

La Ditta dovrà ottenere da parte del costruttore una garanzia totale sulla buona diffusione dell'aria; a questo scopo essa dovrà comunicare al Costruttore tutti i dati occorrenti (eventualmente anche i disegni di montaggio).

La sezione avverrà in modo da ottenere nella zona di occupazione una velocità dell'aria compresa fra 0.12 e 0.20 m/s, secondo la destinazione del locale.

A questo scopo è opportuno:

- Per ottenere una buona ripartizione del flusso d'aria sui coni di diffusione che la velocità nel canale di mandata sia inferiore alla velocità nel collo del diffusore.
- Per ottenere un livello di pressione sonora molto basso, che l'organo di regolazione della portata sia installato distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

Nel caso i diffusori non siano installati sui tratti terminali dei canali oppure nel caso il canotto di collegamento sia inferiore a 30 cm, si potrà prevedere un captatore sull'imbocco del canale.

I diffusori, salvo indicazioni contrarie, saranno in alluminio con sistema di fissaggio senza viti in vista.

Tutti i diffusori dovranno essere muniti di un organo di regolazione accessibile senza dover effettuare smontaggi difficoltosi.

2. BOCCHETTE DI ESTRAZIONE

Le bocchette di estrazione saranno del tipo circolare, ad alta perdita di carico con cono regolabile, in lamiera in acciaio laccata bianco, salvo esplicite indicazioni diverse.

3. BOCCHETTE DI RIPRESA ARIA

Le bocchette di ripresa aria saranno in alluminio ad alette fisse con distanziatori montati in modo da eliminare ogni vibrazione e saranno munite di serranda di taratura.

La velocità di attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 2 m/sec.

L'applicazione avverrà con viti nascoste.

Nel caso di aspirazione a pavimento, dovranno essere previste griglie (in acciaio od altro materiale da approvare) di tipo pedonabile ed asportabile con relativo "cestello" sottostante.

4. GRIGLIE DI TRANSITO (DA PORTA O DA PARETE)

Le griglie saranno del tipo antiluce, in alluminio o in acciaio con alette fisse a "V" e telaio in robusto profilato a profondità regolabile.

La velocità di attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 1.5 m/sec. .

5. GRIGLIE DI PRESA ARIA ESTERNA E DI ESPULSIONE

Le griglie saranno in acciaio zincato o in alluminio ad alette fisse a speciale profilo antipioggia, con rete zincata antinsetti.

6. SERRANDE MANUALI DI REGOLAZIONE

Le serrande saranno utilizzate ovunque sarà necessario equilibrare i circuiti.

Qualora la dimensione del canale dovesse essere superiore ai 300 mm, esse avranno tante alette quanto necessario, ognuna di 300 mm di larghezza.

Ogni serranda avrà un settore con dado a farfalla e tacche di riferimento per consentire l'individuazione della posizione di regolazione.

Le alette saranno in lamiera zincata 15/10 mm minimo, irrigidite per piegatura ed avvitate su un albero girevole su cuscinetti stagni.

L'albero avrà un diametro minimo di 12 mm e girerà su cuscinetti in nylon o teflon.

In casi particolari, su attacchi a 90°C, saranno installate delle serrande a farfalla.

Esse saranno manovrabili a mezzo di asta filettata, che attraversa la parete del canale e dado a farfalla.

7. SERRANDE A TENUTA ERMETICA

Secondo DIN 1946 costituite da telaio in lamiera di acciaio zincata, ingranaggi in alluminio su entrambi i lati con movimento su boccole in materiale plastico, alette accoppiate a contrasto con elementi aggiuntivi di tenuta in PVC.

8. SERRANDE TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco saranno utilizzate ovunque sarà necessario attraversare solette o pareti tagliafuoco, dove indicato sui disegni o elaborati di progetto, o se richiesto dai VV.F .

Saranno del tipo per installazione a parete o da canale, costituite da un involucro e accessori di funzionamento in lamiera zincata, complete di serrande automatiche di chiusura, battute angolari inferiore e superiore, bussole in plastica, movimento di sgancio termico tramite fusibile a 72°C e microinterruttore di fine corsa.

Dovrà essere presentato per approvazione il certificato di omologazione da parte dei VV.F. con attestato di conformità da parte della ditta costruttrice.

9. TUBI FLESSIBILI

I tubi flessibili di collegamento saranno del tipo ignifugo termoisolanti, costituiti internamente ed esternamente da un rivestimento in PVC e spirale metallica con interposto isolamento in fibra di vetro spessore 25 mm, completi di sfridi, materiale vario di consumo e fascette stringitubo.

CLR COLORI DISTINTIVI DELLE TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

Su tutte le tubazioni e canalizzazioni dovranno essere applicati fasce colorate e frecce direzionali ben visibili e frequenti

I colori e le prescrizioni sono quelle indicate nelle norme UNI vigenti.

TRG TARGHETTE INDICATRICI

Tutte le apparecchiature, i singoli componenti delle apparecchiature, (elettropompe, condizionatori, scambiatori, ecc.), le diramazioni dai collettori, i sistemi di regolazione, il valvolame, dovranno essere muniti di targhette identificatrici.

Le targhette dovranno essere ben visibili e leggibili ad occhio nudo ad una distanza di 3 metri.

1. GENERALE

Per comodità gli apparecchi sanitari vengono suddivisi in due categorie d'uso :

- a) per edilizia residenziale
- b) per comunità.

Il termine "per edilizia residenziale" indica apparecchi sanitari destinati ad edifici a carattere prevalentemente abitativo.

Il termine "per comunità" indica quegli apparecchi le caratteristiche dei quali li fanno preferire negli edifici destinati a comunità (centri commerciali, uffici, stabilimenti, scuole, ospedali, ecc.).

Per "accessori" si intendono quelle forniture che normalmente completano il servizio igienico e ne permettono il completo funzionamento (asciugamani, distributore sapone, ecc.).

2. MATERIALI

I materiali di costruzione degli apparecchi sanitari sono: porcellana dura (vitreous - china), gres porcellanato (fire clay), ghisa smaltata in acciaio inossidabile 18/10 AISI 304.

Per porcellana dura (vitreous - china) si intende (UNI 4542) un prodotto a massa compatta di colore bianco anche nella sua frattura, non porosa con coefficiente di assorbimento di acqua medio non maggiore di 0.5%, coperto di smalto lucido bianco.

La massa è preparata con caolino esente da ferro e carbonato, argilla da impasto, quarzi e feldspati sodico potassici.

Lo smalto di ricopertura è costituito da silicio - alluminati di sodio, potassio, calcio, ecc.

Cottura unica 1.280 - 1.300°C o cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e dello smalto a 1.200°C.

Per gres porcellanato (fire clay) si intende (UNI 4542) un prodotto a massa porosa colorata, coperta da strato di ingrobbio greificato e da smalto lucido bianco, più o meno opacizzato.

La massa, preparata con chamotte di argilla refrattaria, cuocendo assume colorazione giallastra.

Questa viene ricoperta da uno strato di porcellana (ingrobbio) costituito da caolino, quarzo, feldspato.

All'ingrobbio è sovrapposto lo smalto costituito da silicio - alluminati di sodio, potassio, calcio, ecc.
Cottura unica a 1.250 - 1.300°C.

Per ghisa smaltata o porcellanata s'intende la ricopertura con strato di smalto di pezzi di fusione in ghisa con successiva cottura a forno.

3. APPARECCHI SANITARI PER COMUNITÀ

3.1 LAVABO

Il lavabo è in porcellana dura, colore bianco; tipo senza troppo pieno, predisposto per rubinetteria a parete.
Dimensioni cm 67 x 67 ca.
E' fornito completo di mensole a murare.

3.2 LAVAMANI

Il lavamani è in porcellana dura, colore bianco; tipo con troppo pieno, predisposto per rubinetteria a parete.
Dimensioni cm 41 x 27 ca.
E' fornito completo di mensole a murare.

3.3 LAVABO A CANALE

Il lavabo a canale (2 o 3 posti) è in gres porcellanato, colore bianco; tipo senza troppo pieno, predisposto per rubinetteria a parete, adattabile in batteria, un foro di scarico.
Dimensioni cm 90 x 45 x 20 ca. (2 posti) e cm 130 x 45 x 20 ca (3 posti).
E' fornito completo di mensole a murare.

3.4 LAVELLO

Il lavello è in gres porcellanato, colore bianco; tipo a 2 bacini, con troppo pieno laterale, predisposto per rubinetteria a parete.
Dimensioni cm 40 x 47 x 19 ca. .
E' fornito completo di mensole a murare.

3.5 *BIDET*

Il bidet è in porcellana dura, colore bianco; tipo senza troppo pieno, predisposto per rubinetteria a parete, erogazione a zampillo, montaggio a pavimento.

Dimensioni cm 36 x 54 x 40 ca. .

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio.

3.6 *VASO*

Il vaso è in porcellana dura, colore bianco; tipo a cacciata, erogazione a brida grondante, scarico a pavimento o a parete.

Dimensioni cm 37 x 47 x 38 ca. .

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio.

E' predisposto per essere corredato di sedile.

3.7 *PILOZZO*

Il pilozzo è in gres porcellanato, colore bianco; tipo ad un bacino, con troppo pieno, predisposto per rubinetteria a parete.

Dimensioni cm 60 x 45 x 29 ca. .

E' fornito completo di mensole a murare.

3.8 *VASO ALLA TURCA*

Il vaso alla turca è in porcellana dura, colore bianco; tipo a cacciata, erogazione a brida grondante, montaggio a filo pavimento.

Dimensioni cm 50 x 60 ca. .

E' fornito completo di sifone a 90°C separato in porcellana dura, diametro esterno mm 10.

3.9 *ORINATOIO*

L'orinatoio è in porcellana dura, colore bianco; tipo a cacciata, con sifone ispezionabile incorporato, montaggio sospeso.

Dimensioni cm 46 x 35 x 66 ca.

E' fornito completo di bulloni e tasselli di fissaggio.

3.10 *PIATTO DOCCIA*

Il piatto doccia è in porcellana dura, colore bianco; tipo con sagomatura antisdruciuolo in rilievo, scarico in angolo, montaggio a parziale incasso.

Dimensioni cm 82 x 82 x 8 ca. .

4. **INSTALLAZIONE**

Gli apparecchi sanitari sono ubicati come previsto dai disegni di progetto e vengono installati come indicato nelle figure allegate facendo riferimento alla seguente simbologia.

1. RUBINETTO ARRESTO ACQUA FREDDA
 2. RUBINETTO ARRESTO ACQUA CALDA FREDDA
 3. RUBINETTO EROGAZIONE ACQUA FREDDA
 4. RUBINETTO EROGAZIONE ACQUA CALDA
 5. RUBINETTO EROGAZIONE ACQUA MISCELATA
 6. PUNTO DI EROGAZIONE
 7. PUNTO DI EROGAZIONE DOCCIA
 8. PUNTO DI EROGAZIONE ACQUA MISCELATA CON RUBINETTO A COMANDO A GOMITO
 9. RUBINETTO EROGAZIONE ACQUA MISCELATA TELECOMANDATO
- F. FLUSSOMETRO
- M. MISCELATORE
- P. PULSANTE COMANDO RUBINETTO
- S. PUNTO DI SCARICO

N.B. : 1) Misure in cm.
2) Piastrellature DIN 18155 mm 150 x 150 (300 x 150 mm), zoccolo mm 100.

5. ACCESSORI

5.1 ASCIUGAMANI AD ARIA CALDA

L'asciugamani ad aria calda è del tipo con ventilatore e resistenza elettrica; funzionamento a raggi infrarossi, ad avvicinamento, con getto d'aria continuo sino a che le mani rimangono sotto la base.

Il contenitore è in materiale plastico antiurto.

Portata aria min. : 60L/s; Velocità aria min. : 20m/s.

Potenza elettrica max: 2700 W

Alimentazione elettrica 220 V50 Hz; protezione classe 1.

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio a parete, cavo e spina di collegamento elettrico.

E' previsto in corrispondenza di ogni lavabo.

5.2 DISTRIBUTORE DI SAPONE

Il distributore di sapone è del tipo a raggi infrarossi, con funzionamento ad avvicinamento; è completo di sensore, amplificatore elettronico, motore, pompa, valvola antigoccio.

Il contenitore in materiale plastico antiurto, è munito di vetrovisore di livello.

Capacità min.: 1l sapone liquido (1.200 ca porzioni).

Alimentazione elettrica 220 V/50 Hz.

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio a parete, cavo a spina di collegamento elettrico.

E' previsto in corrispondenza di ogni lavabo.

5.3 PORTASAPONE

Il portasapone è del tipo a muro, con attacco a coulisse, in acciaio, rivestito con materiale plastico antiusura, colore bianco.

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio a parete.

E' previsto in corrispondenza di ogni lavabo, lavello, bidet, piatto doccia, vasca.

5.4 *PORTAROTOLO*

Il portarotolo è del tipo a muro, attacco a coulisse, in acciaio rivestito con materiale plastico antiusura, colore bianco.

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio a parete.

E' previsto in corrispondenza di ogni vaso e vaso alla turca.

5.5 *SPECCHIO*

Lo specchio è installato a corredo di ogni lavabo, fissaggio con viti nascoste.

Dimensioni cm 40 x 40 ca. .

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio a parete.

E' previsto in corrispondenza di ogni lavabo.

5.6 *ATTACCAPANNI*

L'attaccapanni è del tipo a muro, gancio singolo, attacco a coulisse, in acciaio rivestito con materiale plastico antiusura, colore bianco.

E' fornito completo di viti e tasselli di fissaggio a parete.

E' previsto in corrispondenza di ogni vaso e vaso alla turca, piatto doccia.

5.7 *SEDILE PER VASO*

Il sedile per vaso è in materiale plastico antiusura, colore bianco, tipo a ciambella aperta.

E' completo di cerniere in ottone cromato per fissaggio a vite:

5.8 *PARETE SEPARAZIONE ORINATOI*

E' del tipo a sospensione in materiale sintetico, cm 45 x 75 ca., con attacco a coulisse su supporto a fusione con viti e tasselli (in fornitura).

Colore bianco.

1. GENERALE

Gli apparecchi sanitari da installare in edifici destinati a comunità (centri commerciali, uffici, stabilimenti, scuole, ospedali, ecc.) sono corredati o di rubinetteria di erogazione a parete del tipo ad incasso, con mandi indipendenti e separati per acqua fredda e calda, oppure di gruppi di erogazione a infrarossi.

Lavabi e bidet sono a scarico continuo.

Il gruppo di erogazione di vasi e vuotatoi è del tipo da incasso con flussometro.

Ogni erogazione deve poter essere intercettata singolarmente, pertanto:

1. lavabi, bidet, lavelli, pilozzi, vasche e piatti doccia sono corredati di rubinetti di arresto da incasso con cappuccio di protezione (1/2").
2. i vasi sono corredati da saracinesca da incasso con cappuccio di protezione.

Inoltre, all'ingresso di ogni bagno o locale di servizio, sulle tubazioni di acqua fredda e calda devono essere installati rubinetti d'arresto da incasso con maniglia del diametro delle tubazioni, tali da permettere la totale intercettazione dell'alimentazione idrica del locale.

2. RUBINETTI DI ARRESTO

I rubinetti di arresto sono del tipo da incasso o con comando a chiave e cappuccio di protezione o con comando a maniglia.

I primi vengono installati a monte ogni rubinetto di erogazione, i secondi per l'intercettazione idrica di un intero locale.

Il corpo del rubinetto è in bronzo di fusione; la sede può essere o direttamente ricavata sul corpo oppure riportata in ottone.

La chiusura avviene con vite di pressione e valvola munita di guarnizione in gomma resistente alla temperatura di 80°C continui.

L'eventuale cappuccio a corredo è monoblocco in ottone stampato cromato ed è fornito di chiave di comando in ottone.

3. RUBINETTI DI EROGAZIONE

I rubinetti di erogazione sono per installazione a parete, tipo da incasso, diametro 1/2", con parti in vista nichelate e successivamente cromate.

Il corpo del rubinetto è in bronzo di fusione ; nel corpo è avviato un canotto che porta calettata la sede, realizzata in acciaio inox; all'interno del canotto portasede è a sua volta avvitato il cosiddetto vitone nel quale è ricavata l'elica dell'asta di manovra.

L'asta di manovra reca alla sua sommità la valvola vera e propria al cui interno è alloggiata la guarnizione di tenuta di gomma sintetica resistente alla temperatura di 80°C continui.

La manovra di apertura e chiusura è trasmessa all'asta dalla chiave portamaniglia attraverso un collegamento a guida prismatica realizzato sulla chiave stessa.

Anche la maniglia è resa solidale con la chiave attraverso una guida prismatica.

La presenza del canotto scorrevole permette di ricambiare tutta la parte funzionante del rubinetto, sede compresa, senza rimuovere il corpo incassato.

Il canotto scorrevole permette inoltre di uniformare la sporgenza della parte visibile del rubinetto, indipendentemente dalla profondità di installazione del corpo.

4. BOCHE DI EROGAZIONE

Le bocche di erogazione sono realizzate in ottone cromato, adatte per installazione a parete, attacco femmina.

Hanno sporgenza della parete variabile a seconda dell'apparecchio servito e possono essere con o senza rompigetto aeratore all'interno.

Sono del tipo fisso per lavabi e vasche, mentre sono snodate per lavelli, pilozzi e vuotatoi.

Nelle bocche di erogazione a snodo il raccordo dei 2 pezzi è ottenuto con giunto a premistoppa e dado.

La bocca di erogazione della doccia ha braccio fisso inclinato con soffione snodato orientabile a getto regolabile anch'esso in ottone cromato, tipo a cono con dentatura interna.

5. RUBINETTI A CACCIATA (A PASSO RAPIDO)

I rubinetti a cacciata (a passo rapido) sono del tipo a parete da incasso diametro 1", con presa d'aria e con parti in vista nichelate e successivamente cromate.

Il corpo del rubinetto è in bronzo di fusione; la sede è riportata in acciaio inox.

Nel corpo è avvitato il cosiddetto vitone, nel quale è ricavata l'elica trapezoidale a quattro principi ove scorre l'asta di manovra.

L'asta di manovra reca alla sua sommità la valvola vera e propria al cui interno è alloggiata la guarnizione di tenuta.

La manovra di apertura e chiusura (rotazione max di 360°) è trasmessa all'asta da una maniglia resa solidale con guida prismica.

Il rubinetto è corredato di ghiera a pressione.

6. PILETTE

Le pilette a corredo degli apparecchi sanitari sono realizzate in ottone cromato.

Possono essere del tipo:

- con chiusura a saltarello (lavabo e bidet per edilizia residenziale: \varnothing 1"1/4; vasca, lavello: \varnothing 1"1/2);
- a scarico libero (doccia: \varnothing 1"1/2; lavabo e bidet per comunità: \varnothing 1"1/4);
- con tappo in gomma e catenella (pilozzo: \varnothing 1"1/2).

Le pilette di scarico libero sono sempre complete di griglia in alpaca cromata, fissata a vite alle pilette medesime.

7. SIFONI

I sifoni a P sono del tipo in 2 pezzi (tubo a U e tubo in uscita), ottenuti da tubo in ottone (spessore min. mm 1) cromato.

Il tubo ad U è collegato alla piletta di scarico con raccordo a premistoppa e dado esagonale ed al tubo di uscita con flangia fissa e dado prigioniero.

Il sifone è completo di rosone.

Il sifone al servizio di 2 pilette (per es. lavello a 2 bacini) è in 5 pezzi (due tubi, crocera, tubo ad U, tubo di uscita).

La crocera è a Y con bracci a 120°C.

Il diametro del tubo costituente il sifone è quello della piletta servita.

La chiusura idraulica è di mm 110 per il bidet, di 125 mm per lavabi e di mm 150 per lavabi a canale, lavelli, pilozzi, e vasche per neonati.

8. SIFONI A POZZETTO

Le vasche ed i piatti doccia sono corredati di sifoni di piombo (\varnothing 100 mm h = 150 mm) con entrata in basso ed uscita in alto a 180°, da un tappo di chiusura fissato al corpo con viti e da copritappo con vite centrale.

Tra tappo e corpo è interposta una guarnizione in gomma resistente a 50°C continui.

9. CASSETTE DI RISCIACQUAMENTO

Le cassette di risciacquamento possono essere :

- da incasso
- esterne.

La cassetta di risciacquamento da incasso è costituita da:

- involucro e componenti in materiale sintetico, inalterabile e resistente alla corrosione;
- placca di copertura e ispezione, esterna completa di tasto di comando;
- accessori interni, completamente accessibili attraverso la placca di ispezione;
- rubinetti d'arresto in bronzo;
- rubinetti a galleggiante tipo silenzioso, a riempimento rapido;
- dispositivo per la regolazione del livello dell'acqua;
- rete porta intonaco solidale con la cassetta;
- isolamento anticondensa;
- tubo di risciacquamento;
- accessori di fissaggio, montaggio e intelaiatura/dima.

Le cassette devono essere disponibili nelle capacità 10 l e 14 l.

La cassetta di risciacquamento esterna è in PVC, bianca, tipo a bassa posizione, isolata contro la trasudazione, comando di scarico incorporato nel coperchio, allacciamento alla rete idrica laterale. Dimensioni cm 45 x 32.5 x 15 , capacità l 10.

E' fornita completa di curva di risciacquamento, morsetto, rubinetto di arresto ed accessori di sostegno.

10. RUBINETTERIA ED ACCESSORI DI SCARICO A CORREDO DEGLI APPARECCHI SANITARI PER COMUNITÀ

La dizione "rubinetteria ed accessori di scarico a corredo di ..." riportata nel "Computo metrico estimativo" e/o nell'Elenco descrittivo dei materiali e delle apparecchiature occorrenti per la realizzazione delle opere" indica il seguente corredo:

10.1 LAVABO

- n. 2 rubinetti di erogazione ad angolo \varnothing 1/2"
- n. 1 bocca fissa di erogazione \varnothing 1/2", sporgenza 215 mm, con rompigitto aeratore interno.
- n. 1 piletta a scarico libero \varnothing 1"1/4 con griglia.
- n. 1 sifone a P 1"1/4 con rosone.

10.2 LAVAMANI

- n. 2 rubinetti di erogazione ad angolo \varnothing 1/2".
- n. 1 bocca fissa di erogazione \varnothing 1/2", sporgenza 140 mm, con rompigitto aeratore interno.
- n. 1 piletta a scarico libero \varnothing 1"1/4 con griglia.
- n. 1 sifone a P 1"1/4 con rosone.

10.3 LAVABO A CANALE A 2 POSTI (3 POSTI)

- n. 4 (6) rubinetti di erogazione ad angolo \varnothing 1/2".
- n. 2 (3) bocca fissa di erogazione \varnothing 1/2", sporgenza 190 mm, con rompigitto aeratore interno.
- n. 1 piletta a scarico libero \varnothing 1"1/2 con griglia.
- n. 1 sifone a P 1"1/2 con rosone.

10.4 BIDEI

- n. 2 rubinetti di arresto \varnothing 1/2".
- n. 2 rubinetti di erogazione ad angolo \varnothing 1/2".
- n. 1 bocca fissa di erogazione \varnothing 1/2", sporgenza 215 mm, con rompigitto aeratore interno.
- n. 1 presa semplice di alimentazione \varnothing 1/2" con tubo e raccordo ad espansione.
- n. 1 piletta a scarico libero \varnothing 1"1/4 con griglia.
- n. 1 sifone a P 1"1/4 con rosone.

Il collegamento di alimentazione della parete all'apparecchio è realizzato con presa a muro in ottone e tubo in rame cromato, raccordato a premistoppa alla presa e con raccordo ad espansione all'apparecchio.

10.5 VASO

- n. 1 rubinetti di arresto \varnothing 1".
- n. 1 flussometro \varnothing 1" con piastra.
- n. 1 curva di alimentazione \varnothing est. 33 mm.
- n. 1 tubo di alimentazione con rosone \varnothing est. 33 mm.
- n. 1 raccordo di alimentazione ad espansione \varnothing 1"1/4 con dado e rosone.

Il raccordo tra flussometro e curva di alimentazione è realizzato con tubazione in piombo.

La curva di alimentazione è in bronzo con entrata a saldare con il tubo di piombo ed uscita con dado a premistoppa atta a ricevere il tubo di alimentazione in ottone cromato.

Il collegamento è celato da un rosone in ottone cromato.

Il raccordo al vaso è costituito da n manicotto in ottone cromato portante un giunto ad espansione in gomma da adattare al foro di alimentazione del vaso tramite dado.

Il sedile è del tipo a ciambella chiusa, con coperchio costruito in plastica pesante, colore bianco; è fornito completo di bulloni di fissaggio al vaso.

10.6 VASO ALLA TURCA

- n. 1 rubinetto di arresto \varnothing 1".
- n. 1 flussometro \varnothing 1" con piastra.
- n. 1 curva di alimentazione \varnothing est. 33 mm.

10.7 ORINATOIO

- n. 1 rubinetto di arresto \varnothing 1".
- n. 1 rubinetto di erogazione \varnothing 3/4" a cappuccio chiuso, completo di raccordo ad espansione \varnothing 1"1/4.

Il rubinetto di erogazione è a parete, tipo esterno a squadra, a cappuccio.

10.8 PIATTO DOCCIA CON MISCELATORE TERMOSTATICO

- n. 2 rubinetti di arresto \varnothing 1/2".
- n. 1 miscelatore termostatico \varnothing 1/2" completo di rubinetti di arresto - ritegno - filtro.
- n. 1 rubinetto di erogazione diritto \varnothing 1/2".
- n. 1 braccio di erogazione \varnothing 1/2", con soffione snodato.
- n. 1 piletta a scarico libero \varnothing 1"1/2 con griglia.

10.9 VASO CON CASSETTA DI RISCIAQUAMENTO

- n. 1 rubinetto di arresto \varnothing 1/2" a cappuccio.
- n. 1 cassetta di risciacquamento 14 litri.

PRV PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

La presenza di vibrazioni meccaniche in un impianto genera:

- a) Logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni.
- b) Rumore.

E' importante, quindi sopprimere drasticamente ridurre le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

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

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

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno di sia inferiore a $1/3$ della velocità di rotazione più bassa (in giri e oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

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

Per l'equilibratura dei ventilatori e per la scelta dei supporti antivibranti si rimanda alle tabelle NV 109 Maggio 1975 e, rispettivamente, NV 111, dicembre 1979 dell'ANIMA - COAER.

Le apparecchiature meccaniche saranno fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare la ampiezza delle vibrazioni.

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

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

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

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

1. SCOPI E FINALITÀ

La presente specifica è destinata a servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione sonora negli ambienti occupati.

2. STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA

I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall' "International Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall' "American National Standard Institut" (ANSI), S1.4 - 1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali.

31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Hz.

Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

3. MODALITÀ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE INTERNO

Viene qui preso in esame il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio, sede del locale disturbato.

Il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1m dalle pareti, ad altezza di 1.2 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo.

Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di ± 0.5 m nei due sensi.

4. RUMORE DI FONDO

Si definisce rumore di fondo il livello sonoro (prodotto anche da rumori esterni) che, misurato nei tempi di normale utilizzo del locale, con l'impianto non in funzione, è superato per il 90% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura.

5. LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEL LIVELLO SONORO

Il livello sonoro negli uffici non dovrà superare il livello di fondo esistente, misurati entrambi sulla scala "A" (con locale mediamente arredato ed in condizioni di uso normale) di 3 dB per un livello di fondo pari a 25 dB e di 1 dB per un livello di fondo di 40 dB.

E ammessa l'interpolazione lineare.

6. RUMORE ESTERNO

Il rumore generato all'interno del complesso in esame e che si trasmette verso l'esterno per via aerea (es. da torri di raffreddamento, centrali termiche, frigorifere, gruppi elettrogeni, ecc.) non deve superare i limiti di rumorosità riportati nelle norme vigenti (D.M. 01.03.1991 G.U. n. 57 del 08.03.1991).

7. MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell' ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

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

- a) Le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio.
- b) Le pompe di circolazione dovranno essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali.

Non dovranno essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1500g/l'; salvo esplicita autorizzazione.

- c) Quando necessario, dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi sui canali.
- d) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- e) Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.

- f) Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.

Potranno essere interposti degli anelli di gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma, i collari saranno previsti di 2 grandezze superiori al diametro delle tubazioni.

Nel serraggio del collare si dovrà tenere conto anche delle dilatazioni.

- g) Tutti i punti di contatto degli apparecchi sanitari con la struttura dovranno essere muniti di antivibranti.
- h) Per le docce, dovrà essere interposto, tra la struttura e l'apparecchio, del materiale isolante che impedisca la trasmissione di rumore.
- i) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non dovranno avere angolo superiore a 67°C.

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

I provvedimenti potranno interessare:

1. Le fonti di rumore - ad esempio scegliendo apparecchiature più silenziose.
2. L'isolamento delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezione in genere.
3. Il trattamento dell'ambiente indicando per pareti, soffitti, pavimenti, i sistemi ed i mezzi idonei per ottenere il risultato voluto.

PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO

1. GENERALITÀ

Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo devono essere eseguite in conformità alle Norme UNI 5104 e UNI 5364.

Inoltre per quanto riguarda le conformità alla legge 615 e relativi regolamenti, DM 12.4.96, legge 1083, nonché alle prescrizioni di sicurezza, la Ditta deve far effettuare dall'I.S.P.E.S.L. a propria cura e spese, il collaudo di tutte le parti interessate facendosi rilasciare il corrispondente certificato.

2. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

Dovranno essere effettuate tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa temperatura, la taratura delle regolazioni ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

- 2.1 Le tubazioni saranno soffiate o lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei, ecc. .

Tale operazione dovrà avere una durata sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito.

- 2.2 Le tubazioni saranno provate a freddo ad una pressione pari ad una volta e mezzo quella di esercizio, per una durata di circa 4 ore.

Per le tubazioni che corrono in cavedi chiusi od in tracce, le prove dovranno essere eseguite prima della chiusura.

E inteso che le prove saranno eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.

- 2.3 Per gli impianti ad acqua calda, e surriscaldata le tubazioni saranno provate alle condizioni previste d'esercizio, onde constatare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata dei vari circuiti ed agli apparecchi utilizzatori e verificare che non ci siano dilatazioni permanenti, la sufficienza ed efficienza dei vasi d'espansione.

- 2.4 Per gli impianti ad acqua fredda e refrigerata le tubazioni saranno provate alle condizioni di temperatura ed eventualmente di portata dei vari circuiti ed agli apparecchi utilizzatori.

- 2.5 Si dovrà accertare la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti.

- 2.6 Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse e le portate.

- 2.7 Saranno verificate le portate delle bocchette di mandata, di ripresa e dei diffusori.

Si dovrà procedere, ove necessario, alle tarature dell'impianto.

- 2.8 I gruppi condizionatori, termoventilatori ed i ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori che si intendono a carico dell'installatore.

Tale operazione avverrà generalmente prima della posa di diffusori e bocchette.

3. COLLAUDO

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto prescritto.

Dove possibile per i collaudi varranno le Norme UNI vigenti relative.

Ove ci siano impianti di condizionamento od a funzionamento stagionale si procederà ad un collaudo estivo ed ad un collaudo invernale.

3.1 COLLAUDO INVERNALE

Il collaudo invernale avrà luogo durante la stagione invernale corrente successiva alla accensione dell'impianto, ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 10 Dicembre e il 28 Febbraio.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi dal completamento dell'edificio.

3.2 COLLAUDO ESTIVO

Il collaudo estivo avrà luogo durante la stagione estiva successiva all'accensione dell'impianto, ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 15 Giugno ed il 30 Agosto.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi dal completamento dell'edificio.

4. MISURE DI COLLAUDO

Le misure riguardano :

- Misure di temperatura.
- Misure di umidità relativa.
- Misure di velocità dell'aria.
- Misure di portata.
- Misure di livello dei rumori.
- Misure supplementari eventuali.

4.1 MISURE DI TEMPERATURA

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0.25°C.

Le misure riguardano:

- Temperatura esterna.
- Temperatura interna.

4.1.1 MISURE DI TEMPERATURA ESTERNA

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature, misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo, e precisamente nel periodo tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente, ed effettuate a Nord con termometro, riparato dalle radiazioni, a 2 m dal muro dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8:00 e delle ore 19:00.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata della temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12:00 alle ore 16:00.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, devono essere eseguite le prescrizioni dettagliate nei paragrafi 3.2.1. -3.2.2 - 3.2.3 delle già citate norme UNI 5104.

4.1.2 MISURE DI TEMPERATURA INTERNA

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1.50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurata rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicita diversa indicazione, di $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza tra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non deve superare 1°C .

La differenza tra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

4.2 MISURE DI UMIDITÀ RELATIVA

L'umidità relativa deve essere misurata con uno psicrometro ventilato.

Ciascuno dei 2 termometri dello strumento deve avere una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0.25°C .

Le tolleranze dei valori dell'umidità relativa all'interno degli ambienti rispetto a quelle previste in contratto, salvo esplicita diversa indicazione, sono del $\pm 5\%$.

Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti, si effettua seguendo le prescrizioni valide per la temperatura.

Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno, deve essere effettuato nella stessa posizione in cui si misura la temperatura e contemporaneamente ai rilievi di temperatura e umidità relativa interna.

4.3 MISURE DI VELOCITÀ DELL'ARIA

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, devono essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del 5%.

4.4 MISURE DI PORTATA D'ARIA

Le misure di portata devono accertare che le quantità di aria per un dato ambiente siano quelle corrispondenti a valori prefissati o garantiti. In particolare deve essere verificato che la quantità di aria esterna di ventilazione non sia minore dei limiti prestabiliti.

Le misure di portata devono essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.

Per le misure possono essere impiegati anemometri a filo caldo od a mulinello quando sia sufficiente l'approssimazione del 10%, o il tubo Venturi ed il tubo Pitot - Prandtl quando si debbano ottenere precisioni maggiori.

In ogni caso le misure di portata vanno ripetute più volte per ogni rilevazione.

4.5 MISURE DI LIVELLO DEI RUMORI

Secondo quanto prescritto nella specifica relativa.

4.6 MISURE SUPPLEMENTARI EVENTUALI

Per casi particolari, ove esplicitamente indicato in contratto, oppure ove richiesto dal Collaudatore per esigenze del Committente, possono essere eseguite altre misure:

- Misura dell'efficienza dei filtri.
- Misura di piccole differenze di pressione.
- Misura di portata per fluidi di vario genere.
- Misura di temperatura di fluidi di vari tipi.
- Misura del rendimento dei generatori di calore.

5. COLLAUDO DI FUNZIONAMENTO

Si intende per collaudo di funzionamento quell'insieme di prove e verifiche occorrenti per accertare il regolare funzionamento di tutte le apparecchiature sia in condizioni di regime normale e sia in caso di emergenza, dove poter constatare l'effettiva affidabilità delle apparecchiature di sicurezza.