



Comune di Galliera Veneta Provincia di Padova

OGGETTO

**Progetto esecutivo per l'intervento di
riorganizzazione urbanistica, edilizia e
funzionale degli impianti sportivi di Viale
Venezia, I° stralcio**

COMMITTENTE

**Comune di Galliera Veneta (PD)
35015 Via Roma n.174**

PROGETTISTA

arch. Graziano Pavin

Galleria Campo della Marta 18/3 – 35013 Cittadella (PD)

Tel/fax 049/9403349 cell. 3333011730

Architetto.pavin@libero.it – graziano.pavin@archiworldpec.it

RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA E DI CALCOLO RELATIVA AGLI IMPIANTI TERMIDRAULICI.

Impianto elettrico	Impianto termoidraulico	Strutture
Studio Tecnico Ing. Gianni Milani Via C.C. Agostini, 50 35018, San Martino di Lupari (PD)	Studio Tecnico Associato Alfa Via Roma 47/3 35015, Galliera Veneta (PD)	Studio Tecnico Ing. Paolo Botton Via Trieste,10 35010 Carmignano di Brenta (PD)

Novembre 2016

A termini di Legge ci riserviamo le proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza espressa e preventiva autorizzazione del Titolare

INDICE

CAPITOLO I

- 1) GENERALITA'
- 2) CONDIZIONI DI PROGETTO
- 3) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

CAPITOLO II

- 4) CENTRALE TERMOFRIGORIFERA.
- 5) IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.
- 6) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO.
- 7) RETE DISTRIBUZIONE GAS METANO.
- 8) IMPIANTO IDRICO SANTIARIO.
- 9) RETE DI SCARICO ACQUE NERE.

CAPITOLO III

- 10) SPECIFICHE MATERIALI

CAPITOLO IV

- 11) CARICHI ESTIVI ED INVERNALI EDIFICIO

CAPITOLO I

1) GENERALITÀ

La presente relazione ha lo scopo di descrivere, sotto l'aspetto tecnico, i materiali e le opere relative agli impianti tecnologici che saranno installati nell'edificio oggetto di nuova costruzione, che sarà realizzato in ampliamento al fabbricato esistente e che sarà adibito ad attività associative; l'intervento in oggetto sarà realizzato in viale **Venezia** nel Comune di **Galliera Veneta (PD)**; vista la destinazione d'uso, l'edificio è classificabile in categoria E.4(3) secondo quanto previsto dal D.P.R. n.412 del 26.08.1993.

Tutte le opere saranno realizzate per conto del **Comune di Galliera Veneta**, avente sede legale in via **Roma n.174 – 35015 Galliera Veneta (PD)**.

Per quanto non espressamente citato nella presente relazione si fa riferimento alle tavole di progetto allegate che costituiscono parte integrante della relazione stessa.

2) CONDIZIONI DI PROGETTO

A) CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE

INVERNO

-	Temperatura esterna:	-5,0°C
-	Umidità relativa esterna:	75,94%
-	Temperature interne:	
	Area tavoli e somministrazione vivande	+20°C
	Cucina	+20°C
	Servizi e spogliatoi	+20°C
-	Umidità relativa interna (locali trattati)	50%

ESTATE

-	Temperatura esterna:	+32.5°C
	Umidità relativa esterna:	50.54%
-	Temperature interne:	
	Area tavoli e somministrazione vivande	+26°C
-	Umidità relativa interna (locali trattati)	50%

TOLLERANZE

Temperatura	± 1°C
Umidità relativa	± 5%

B) DENSITÀ DI AFFOLLAMENTO

Essendo l'edificio privo di impianto di ventilazione meccanica, il rinnovo dell'aria ambiente sarà garantito in modo naturale, mediante le numerose strutture tecniche trasparenti apribili, che saranno realizzate come struttura perimetrale del fabbricato e attestate verso l'esterno.

L'affollamento massimo previsto per l'attività è stato desunto da progetto in relazione al layout fornito dal progettista architettonico.

C) VELOCITÀ DELL'ARIA AMBIENTE

Area tavoli e somministrazione

0,07/0,15 m/s

3) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura del progetto si sono prese a riferimento le seguenti leggi e normative vigenti in materia:

LEGGE 22/01/2008 n°37	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonte rinnovabili di energia;
D.P.R. 26/08/1993 - N°412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia in attuazione dell'art. 4 - Comma 4 della Legge n°10 del 09/01/1991;
D. LGS 19/08/05 – N°192	Attuazione della direttiva 2002/91/CEE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
D. LGS. 29/12/2006, n°311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
D.M. 26.06.2015	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
D.M. 01/12/1975	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
D.M. 12/04/1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati a combustibile gassoso;
UNI CIG 7129 - 2015	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione;
D.L. 09/04/2008 n° 81	Attuazione di direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
D.L. 19/03/1996 - N°242	Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;

UNI 10339 : 1995

Impianti aeraulici a fini di benessere – GENERALITÀ, CLASSIFICAZIONE E REQUISITI. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;

Circolare 01/07/97 – N°13

Revisione circolare regionale n.38/97 "Criteri generali di valutazione dei nuovi insediamenti produttivi e del terziario";

UNI 9182 : 1987/FA1

Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

UNI 9183:1987/A1:1993

Sistemi di scarico delle acque usate – Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

Norma UNI 10349

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

Decreto 3 Marzo 2011, n.28

Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonte rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2011/77/CE e 2003/30/CE.

Sono state inoltre prese in considerazione la normativa UNI in genere e tutte le disposizioni locali emanate dai vari Enti quali ASL, VV.F., ISPESL, AZIENDA GAS, ecc. interessate dalle attività in oggetto.

CAPITOLO II

4) CENTRALE TERMOFRIGORIFERA

Il fabbricato in progetto sarà servito, per quanto riguarda il riscaldamento e il raffrescamento dei locali, da una pompa di calore reversibile splittata dotata di compressore con inverter, del tipo aria-acqua; in particolare l'unità evaporante idronica interna sarà installata in apposito locale, come si evince dall'elaborato grafico di progetto, da considerare parte integrante della presente relazione tecnica. L'unità, caratterizzata da un ingombro ridotto e design semplice, moderno ed elegante, è dotata, oltre che di elettropompa di circolazione, a servizio del circuito primario, anche di valvola di sicurezza con pressione di taratura 3.0bar, flussometro di minima e de-aeratore; l'unità, inoltre, verrà fornita completa di scambiatore a piastre del tipo "refrigerante-acqua".

L'unità motocondensante esterna infatti, funzionante con gas refrigerante R 410 A, sarà collegata al suddetto scambiatore mediante tubazioni in rame con idoneo isolamento, per la connessione del circuito liquido/gas. Il dimensionamento delle linee frigorifere sarà realizzato secondo le disposizioni tecniche fornite dal costruttore. La suddetta unità sarà alimentata elettricamente nel sistema trifase+PE 400V/50Hz, e sarà caratterizzata da un livello di pressione sonora pari a circa 59dB(A); il funzionamento della stessa è garantito dal costruttore, in un range di temperature relative alla sorgente fredda che vanno da -25°C a +21°C per il riscaldamento, e da -10°C a +46°C per il raffrescamento.

La pompa di calore come detto, sarà di tipo idoneo per la produzione di acqua calda per il riscaldamento, e sarà caratterizzata da una portata termica nominale pari a 23.00kW, potenzialità resa e mantenuta costante sia a +7°C che a -7°C, in virtù del sofisticato sistema di gestione e controllo dei carichi. Il valore del COP è dichiarato dal costruttore pari a **3.65**, valore rispondente a quanto previsto dalla Tabella 6 dell'Appendice B del D.M. 26.06.2015 (valore limite pari a 3.80, che dovrà essere ridotto di un 5% in virtù della presenza di una macchina elettrica con azionamento a velocità variabile, e che pertanto sarà da considerarsi pari a 3.62)

In fase di raffrescamento l'unità è in grado di garantire una potenzialità frigorifera nominale, con acqua refrigerata prodotta a 18°C, pari a circa 20,0kW, con EER pari a **3.55**, valore superiore al relativo limite previsto nella Tabella 7 dell'Appendice B del D.M. 26.06.2015 (valore limite pari a 3.50 che dovrà essere ridotto di un 5% in virtù della presenza di una macchina elettrica con azionamento a velocità variabile, e che pertanto sarà da considerarsi pari a 3.33).

La pompa di calore come si evince dallo schema funzionale di centrale, sarà corredata inoltre di un vaso di espansione chiuso a membrana idoneamente dimensionato, a servizio del circuito primario, installato sulla tubazione di ritorno del fluido vettore, a monte delle intercettazioni generali.

Dall'unità idronica avranno partenza le due linee montanti principali realizzate in rame ricotto opportunamente isolato con percorso a vista e staffate idoneamente in parete; in particolare la tubazione di mandata farà capo al collettore principale di distribuzione dal quale avranno partenza i due circuiti secondari realizzati a servizio degli impianti tecnologici; la tubazione principale di ritorno con partenza al medesimo collettore, farà capo al generatore, previo passaggio attraverso un serbatoio inerziale avente capacità di 200litri.

Il serbatoio inerziale suddetto sarà fornito completo di idoneo isolamento di spessore minimo pari a 5.0cm in materiale idoneo e sarà completo di valvola di sicurezza con pressione di taratura non superiore a 3.0bar.

L'espansione dell'intero contenuto d'acqua dell'impianto sarà garantita da un secondo vaso di espansione chiuso a membrana, inserito sul circuito secondario.

Per l'acqua di alimentazione degli impianti è previsto un sistema di reintegro automatico e manuale, previo trattamento di filtrazione e dosaggio di poliammine alifatiche filmanti.

Dal collettore di distribuzione citato in precedenza, avranno partenza due distinti circuiti indipendenti, che andranno ad alimentare gli impianti di riscaldamento e raffrescamento realizzati a servizio del fabbricato.

Ognuno dei due circuiti sarà completo di elettropompa di circolazione con motore elettrico in classe A e valvolame di intercettazione e ritegno, opportunamente dimensionati in relazione alla portata e alla prevalenza necessarie per il soddisfacimento del fabbisogno delle utenze alimentate.

Il circuito realizzato a servizio dell'impianto radiante a pavimento, sarà dotato inoltre di idonea termoregolazione, con valvola modulante miscelatrice a tre vie completa di servomotore elettronico e regolatore climatico.

Oltre che per il riscaldamento, come prima accennato, la pompa di calore essendo reversibile, sarà utilizzata anche per la produzione di acqua refrigerata; verrà utilizzato circuito con l'accumulo inerziale e il gruppo di circolazione sia nella fase invernale che nella fase estiva.

Le linee di adduzione ai circuiti secondari dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata saranno intercettabili manualmente in modo da poter consentire l'eventuale commutazione stagionale dei circuiti alimentati sia con acqua refrigerata che con acqua calda.

Va precisato che l'unità dovrà produrre acqua tecnica per il riscaldamento ad una temperatura non inferiore a 35°C per l'impianto radiante a pavimento e non inferiore a 45°C per l'eventuale alimentazione delle due unità di trattamento aria pensili canalizzabili. In fase di raffrescamento le due unità terminali pensili canalizzabili, dovranno essere alimentate con acqua refrigerata prodotta a 7°C.

L'unità installata garantirà la copertura del 35% del fabbisogno energetico in termini di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria.

5) IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE CON UNITA' PENSILI CANALIZZABILI

Il fluido caldo per il riscaldamento e l'acqua refrigerata per il condizionamento della zona tavoli e somministrazione vivande, sarà fornito dalla pompa di calore reversibile, già illustrata nel "paragrafo 4"; la distribuzione del fluido vettore sarà realizzata mediante una linea di alimentazione, realizzata con il sistema a due tubi, in rame ricotto opportunamente isolato, avente sviluppo orizzontale sotto traccia a pavimento e verticale entro le pareti in cartongesso.

Il circuito come prima accennato avrà partenza dal collettore di distribuzione e sarà completo di elettropompa di circolazione e di tutti gli organi di intercettazione e controllo.

In prossimità di ognuna delle due unità di trattamento aria, dalla dorsale si diramerà la linea di alimentazione del singolo terminale, installata entro il controsoffitto; ognuna delle due unità sarà completa delle apparecchiature di regolazione, controllo ed intercettazione oltre che di idonea termoregolazione realizzata mediante valvola modulante a tre vie deviatrice completa di servomotore elettrico e circuito di by-pass.

L'unità di trattamento aria sarà munita di batteria di scambio termico idronica, a 4 ranghi, realizzata con tubazioni in rame e alette in alluminio; sarà completa di ventilatore binato per consentire la movimentazione del fluido vettore, oltre che di filtro per la raccolta delle impurità presenti nell'aria e bacinella per la raccolta della condensa prodotta durante la fase di raffrescamento.

La sala bar, sarà dotata di una sonda ambiente, che controllerà il livello termico dello stesso, e invierà i segnali al pannello elettronico della termoregolazione, dove l'utente avrà la possibilità di gestire le condizioni di comfort ambiente.

Le tubazioni in rame costituenti la rete di distribuzione, verranno giuntate mediante saldobrasatura dei raccordi; le stesse saranno conformate in modo da poter essere scaricabili nei punti più bassi e sfiatabili nei punti alti, e avranno percorso sotto traccia a pavimento e in parete, e dovranno essere opportunamente coibentate.

Per i collegamenti realizzati a vista, che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni, serbatoi, valvole di regolazioni, ecc.) dovranno essere utilizzati raccordi a tre pezzi con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo.

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda o fredda saranno coibentate con materiali aventi caratteristiche tali da ottemperare le prescrizioni Normative vigenti.

La ditta installatrice degli impianti dovrà posare la rete delle tubazioni verificando preventivamente la tipologia ed il posizionamento di tutti gli staffaggi necessari alla corretta posa in opera, inoltre dovrà considerare anche i vincoli per compensare le possibili dilatazioni termiche.

L'area tavoli e somministrazione sarà climatizzata mediante le unità sopra descritte, le quali sono state dimensionate in modo da garantire il comfort ambientale sia in fase estiva che invernale; nel calcolo termico, sono state considerate le dispersioni per trasmissione, ventilazione, nonché gli apporti interni ed i carichi per irraggiamento solare, per la compensazione dei quali è stato dimensionato il sistema aeraulico, in modo da garantire una portata d'aria sufficiente e comunque tale da mantenere i locali ai livelli termici previsti.

L'aria verrà distribuita mediante canalizzazioni realizzate in lamiera zincata dotate di idonea coibentazione, ed aventi sviluppo aereo entro il controsoffitto, come si evince dalla tavola di progetto allegata; la stessa verrà immesso in ambiente mediante bocchette di immissione a doppio filare di alette regolabili installate direttamente sul canale di mandata e dotate di serranda di taratura. La ripresa dell'aria sarà realizzata invece, mediante griglie idoneamente dimensionate, installate a soffitto e a pavimento, in modo da garantire un ottimale ricircolo dell'aria trattata.

La velocità dell'aria, mai superiore a 0.15 m/s fino a un'altezza di 2.0m, sarà tale da garantire, sia in mandata che in ripresa, il massimo comfort ambientale.

6) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO

Tutti gli ambienti facenti parte dell'unità in progetto saranno serviti da un impianto di riscaldamento radiante a pavimento; in particolare sarà prevista la realizzazione di un circuito dedicato, realizzato per l'alimentazione dello stesso, il quale farà capo alla centrale termica indicata nel paragrafo 4, da cui appunto, avrà partenza la linea dorsale di alimentazione dei due collettori di distribuzione, previsti per il collegamento dei vari circuiti radianti in progetto.

La distribuzione del fluido vettore sarà realizzata mediante una linea montante di alimentazione, realizzata con il sistema a due tubi, in rame ricotto opportunamente isolato, avente sviluppo orizzontale sotto traccia a pavimento e verticale entro le pareti in cartongesso.

Il circuito sarà completo di elettropompa di circolazione e di tutti gli organi di intercettazione e controllo, oltre che della termoregolazione realizzata mediante valvola modulante miscelatrice.

Tutte le giunzioni della linea montante saranno realizzate mediante raccordi saldobrasati.

Tutte le tubazioni saranno posate in modo da poter essere scaricabili nei punti più bassi e sfiatabili nei punti alti, e avranno percorso sotto traccia a pavimento e in parete.

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda saranno coibentate con materiali aventi caratteristiche tali da ottemperare le prescrizioni Normative vigenti.

Nella realizzazione degli staffaggi la Ditta Installatrice dovrà provvedere a verificare il progetto dei singoli staffaggi in modo da controllare che non ci siano interferenze con le strutture dell'edificio ed in ogni caso saranno realizzati con componenti prefabbricati adeguati alla specifica applicazione.

L'impianto radiante facente capo ai due collettori di smistamento, realizzati in ottone sbiancato ed installati entro idonea cassetta incassata in parete, sarà sviluppato con anelli realizzati in tubo di polietilene reticolato PEXA, posati sopra idoneo materassino isolante avente spessore pari a 4.0cm, e fissati mediante clips, con passo di posa 100mm nelle diverse aree servite, compresi i servizi. Ogni anello avrà una lunghezza massima complessiva di 100-110m e sarà privo di giunzioni intermedie. Sul collettore saranno installate le eventuali testine termostatiche a corredo di ogni anello, gestite dal relativo termostato ambiente, in modo da garantire le condizioni di confort in ogni locale in modo autonomo ed indipendente.

7) RETE DISTRIBUZIONE GAS METANO

La fornitura di gas metano sarà realizzata direttamente dalla rete cittadina, in bassa pressione, alla pressione di 200mm.c.a.

La rete distributiva del gas metano avrà partenza dal relativo contatore predisposto dall'azienda erogante, posto in posizione facilmente accessibile in ogni momento e permanentemente aerata, per servire le seguenti utenze:

- Cucina bar;
- predisposizione generatore di calore;

Il dimensionamento delle tubazioni sarà tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione. In particolare le sezioni delle tubazioni di adduzione gas metano ai fornelli saranno tali da limitare la perdita di pressione fra contatore ed apparecchio entro valori non maggiori di 1 mbar.

APPARECCHI UTILIZZATORI

Nel locale cucina a servizio del bar, è prevista l'installazione di una serie di apparecchi necessari per la cottura dei cibi che saranno somministrati ai clienti nella sala tavoli, la cui portata termica complessiva stimata in fase previsionale (in assenza di dati certi forniti dall'utilizzatore), sarà pari a 65.0kW (come si evince dalla relazione di calcolo redatta per il dimensionamento della rete gas metano).

In particolare si è prevista la presenza dei seguenti apparecchi alimentati a gas metano:

- "Piano cottura", avente portata termica **20.0 kW** e omologato **CE**.
- "Piastra", avente portata termica **15.0 kW** e omologato **CE**.
- "Friggitrice", avente portata termica **15.0 kW** e omologato **CE**.
- "Forno", avente portata termica **15.0 kW** e omologato **CE**.

Considerando poi l'eventuale possibilità di installare in futuro un generatore di calore a condensazione, si è valutato di incrementare la portata termica globale dell'impianto di adduzione gas metano, di una potenza di 34.0kW, ovvero la massima portata termica prevista per il generatore suddetto.

La portata termica totale dell'adduzione gas, sarà pertanto pari a **99,0 kW** (85140 Kcal/h).

CARATTERISTICHE STRUTTURE E COMPONENTI DI SICUREZZA

Il locale cucina in oggetto, sarà comunicante con la sala consumazione pasti, mediante disimpegno; si è deciso di considerare la cucina in esame secondo le disposizioni prescritte nel punto 4.4.3 del D.M. 12 Aprile 1996.

Detta analisi comporta la necessità di adottare una serie di misure di sicurezza, che consentano il regolare e corretto funzionamento dei dispositivi funzionanti a gas, presenti nella cucina.

In particolare, gli apparecchi alimentati a metano, saranno idoneamente serviti da un sistema di estrazione forzata di fumi e vapori, realizzato mediante l'installazione di una o più cappe di estrazione realizzate in classe 0, dotate di filtri e complete ognuna di ventilatore cassonato installato in copertura al fabbricato, e in grado di garantire l'espulsione complessiva di almeno 1800mc/h di aria ambiente; si provvederà in parte al reintegro della portata espulsa, dotando le cappe di ventilatore di immissione, che convoglierà in ambiente il 50% della portata espulsa (cappe a flusso bilanciato).

Inoltre l'impianto di alimentazione gas, sarà direttamente asservito al suddetto sistema di evacuazione forzata, in modo da garantire l'arresto dell'adduzione di combustibile (mediante idonea elettrovalvola), nel caso in cui la portata del ventilatore scenda sotto un set-point prestabilito; il riarmo delle apparecchiature sarà manuale.

Come accennato sarà garantita l'espulsione di almeno 1 mc/h di fumi per ogni kW di potenza assorbita dagli apparecchi.

Tra la zona cucina e la sala consumazione pasti saranno realizzate strutture divisorie aventi classe di resistenza al fuoco pari ad almeno REI30, mentre le strutture portanti dovranno avere caratteristiche pari ad almeno R30. La comunicazione con gli altri locali, pertinenti all'attività, avverrà mediante porte REI 30 con dispositivo di autochiusura.

In ogni caso il locale di consumazione pasti, sarà servito da vie di circolazione ed uscite di sicurezza, che in base all'affollamento previsto, consentiranno una rapida e sicura evacuazione delle persone in caso di emergenza.

Avendo l'insieme degli apparecchi di cottura, una potenza termica al focolare inferiore a 116 kW (100.000 Kcal/h), la cucina non rientrerà tra le attività soggette al controllo di Prevenzione Incendi da parte del Comando Provinciale dei VV.F., ai sensi del decreto del Ministro dell'interno del 16 febbraio 1982.

Tale impianto, dovrà però essere conforme alle prescrizioni del D.M. 12 aprile 1996, in quanto di potenza superiore a 35 kW.

Il locale cucina sarà dotato di un foro permanente di ventilazione realizzata su parete esterna affacciata su spazio scoperto a cielo libero, con superficie netta libera di passaggio aria pari a 150 cmq, in linea con le prescrizioni della normativa vigente, oltre che di apertura permanente di aerazione avente superficie **netta** di passaggio aria pari a 3000cmq, completa di griglia antivento e realizzata su serramento installato su parete perimetrale esterna attestata su spazio a cielo libero, al fine di evitare la formazione di sacche di gas.

L'accesso al locale avviene dall'interno, mediante porta in classe 0 di reazione al fuoco, apribile verso l'esterno, del locale e attestata su un disimpegno.

IMPIANTO DI ADDUZIONE DEL GAS

In ogni caso gli impianti in progetto dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto dal D.M. 12 Aprile 1996 qualora la potenzialità al focolare degli apparecchi serviti superi i 35,0kW, e secondo la Norma UNI CIG 7129-2015, qualora la potenza degli apparecchi serviti sia inferiore al valore c.s.

L'alimentazione sarà derivata da una rete in bassa pressione, e la fornitura garantirà una pressione minima in partenza non inferiore a 200mm.c.a., ottenuta mediante un sistema di riduzione di pressione esistente.

Le tubazioni di adduzione gas metano esistenti, aventi percorso interrato, saranno realizzate in PEHD, mentre per i tratti esterni in vista sono realizzate in acciaio zincato, con posa realizzata secondo con le modalità prescritte dal D.M. 12 aprile 1996 paragrafo 5.4.

I tratti di tubazione di nuova installazione saranno tutti con percorso a vista, realizzati in acciaio zincato con giunzioni filettate e saranno posate nelle modalità previste dal suddetto Decreto Ministeriale.

A valle del contatore di gas metano sarà installata, sulla tubazione di adduzione principale, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa, nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso, che permetterà la chiusura della fornitura di gas in caso di emergenza. All'interno del vano contatori sarà installata inoltre una presa di pressione completa di tappo per la prova di tenuta dell'impianto oltre che idoneo giunto flessibile in acciaio inox.

Le tubazioni in acciaio zincato posate a vista avranno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle prescritte dalla norma UNI EN 10255. Le giunzioni di tali tubazioni saranno realizzate utilizzando raccordi filettati in acciaio zincato.

Le tubazioni in PEHD, con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle prescritte dalla norma UNI vigente, saranno impiegate unicamente per tratti interrati e saranno protette fisicamente contro le radiazioni solari. Tali tubazioni avranno percorso al di fuori del perimetro del corpo dell'edificio e sarà previsto, ad almeno 300 mm sopra la tubazione, un nastro di segnalazione di color giallo.

Sarà prevista l'installazione di un giunto isolante monoblocco (giunto dielettrico), conforme alla norma UNI 10284, posato a vista in prossimità delle fuoriuscite dal terreno sia sul lato del contatore che sul lato delle utenze, atto ad evitare la propagazione di eventuali correnti vaganti causa di fenomeni di corrosione negli apparecchi utilizzatori di gas.

Le tubazioni interrate di polietilene saranno collegate alle tubazioni metalliche esterne, prima della loro fuoriuscita dal terreno, mediante giunto di transizione polietilene – metallo, conforme alla UNI 9736.

Esternamente al fabbricato, appena fuori dal locale cucina, entro una eventuale cassetta in acciaio inox montata in posizione facilmente accessibile e protetta dagli urti, sarà installata una valvola di intercettazione generale a sfera con manovra a chiusura rapida; subito a valle sarà installata un elettrovalvola omologata per gas metano con funzionamento automatico e dotata di sensore fughe gas installato a soffitto del locale c.s., necessaria per l'arresto dell'alimentazione in caso di malfunzionamento dei ventilatori di estrazione a servizio delle cappe di aspirazione (anch'essa ubicata nella cassetta in acciaio inox) e in caso di fughe gas in ambiente.

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni per l'allacciamento dei terminali utilizzatori, la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e l'intercapedine fra guaina e tubazioni gas sarà sigillata in corrispondenza della parte interna del locale.

Le tubazioni a vista saranno per i tratti installati fissate alle pareti o ad altre strutture idonee mediante elementi di ancoraggio distanti l'uno dall'altro non più di 2,5 m per i diametri sino al 33,7 mm e non più di 3,0 m per i diametri maggiori, inoltre sono state collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti.

Gli apparecchi utilizzatori di gas installati nel locale cucina, saranno alimentati dalla derivazione di pertinenza, con tubazioni in acciaio zincato con percorso aereo a vista, aventi caratteristiche secondo quanto previsto

dalla normativa UNI EN 1057; saranno collegati all'impianto mediante tubi flessibili per gas in acciaio inox rivestiti e completi di guarnizioni, aventi caratteristiche come prescritto dalla norma UNI CIG 9891, e saranno dotati di valvole di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida installate in posizioni visibili e facilmente raggiungibili.

La cucina a servizio del ristorante sarà munita, come prima accennato, di idoneo sistema di estrazione dell'aria viziata e dei vapori e fumi prodotti all'interno dell'ambiente in oggetto durante le fasi di cottura degli alimenti; l'espulsione dell'aria sarà gestita da un ventilatore di estrazione installato in copertura al fabbricato, dal quale mediante una rete di canalizzazioni in acciaio alluminato, con percorso esterno a vista, si andranno a collegare delle cappe di estrazione a flusso bilanciato, il tutto installato nel locale cucina. Il sistema di ripresa garantirà una portata di espulsione massima pari a 25 volumi ambiente per ora, per una portata di espulsione massima complessiva pari a circa 1800mc/h.

Un ventilatore di mandata, provvederà mediante una rete di canalizzazioni in lamiera zincata, ad immettere l'aria di rinnovo in ambiente, mediante la cappa a flusso bilanciato; la portata del suddetto sarà pari a circa 1500mc/h (80% aria espulsa).

La portata dell'aria esterna di rinnovo immessa in ambiente dovrà essere comunque inferiore a quella estratta, in modo da mantenere il locale in depressione e evitare così che sgradevoli odori e vapori vadano a fuoriuscire dal locale cucina.

Esternamente al fabbricato, appena fuori dal locale deposito, montata in posizione facilmente accessibile e protetta dagli urti, sarà installata una valvola di intercettazione generale a sfera con manovra a chiusura rapida completa di tappo filettato per la predisposizione del generatore di calore.

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico di allaccio dei dispositivi installati nel locale cucina, sarà conforme alla Legge n.186 del 1° marzo 1968 e tale conformità deve essere attestata secondo le procedure previste dalla legge n.37 del 22 gennaio 2008.

L'interruttore generale in grado di togliere la tensione (forza motrice ed illuminazione) deve essere collocato lontano dall'apparecchio utilizzatore in posizione facilmente raggiungibile e segnalata.

L'impianto sarà dotato di messa a terra conforme a quanto prescritto da D.P.R. 547/55, dal Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008 e dalla norma CEI 64-8/4, e le apparecchiature di utilizzo saranno dotate di **marchio di qualità IMQ e CE.**

La segnaletica di sicurezza richiamerà l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposte e segnala la posizione della valvola di intercettazione esterna generale di gas.

Il montaggio e l'installazione delle apparecchiature utilizzatrici e dell'intero impianto di adduzione gas sarà eseguito da ditta regolarmente iscritta all'albo, come prescritto dal Decreto 37/08. Al termine dei lavori la ditta installatrice rilascerà regolare dichiarazione di conformità completa in ogni sua parte.

I lavori sono stati eseguiti in conformità ed in sicurezza nel rispetto del D.Lgs. 81/08 e nel rispetto delle leggi e regolamenti edilizi comunali.

PROVE DI TENUTA DEGLI IMPIANTI (COLLAUDO)

L'impianto prima di essere messo in funzione sarà collaudato ed, al termine dei lavori, la ditta rilascerà al committente una dichiarazione scritta attestante la conformità dell'impianto alle leggi vigenti.

La prova di tenuta dell'impianto sarà eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo agli apparecchi di utilizzazione e al punto di consegna.

Il collaudo sarà effettuato adottando tutti gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza, andando a tappare provvisoriamente i raccordi di collegamento al utenza e al contatore, e immettendo nell'impianto aria od altro gas inerte (ad esempio azoto), fino a che sia raggiunta una pressione pari a 0,12 bar. Una volta stabilizzata la pressione, saranno effettuate una prima lettura dopo 15 minuti, e una seconda lettura dopo 30 minuti; il tutto come prescritto dal D.M. 12 aprile 1996 per gli impianti a gas metano con tubazioni interrate.

Se durante la prova si verificassero cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale, si dovranno ricercare mediante l'ausilio di una soluzione saponosa, le eventuali perdite o parti difettose, le quali dovranno essere sostituite, con un conseguente nuovo collaudo.

8) IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'alimentazione idrica delle varie utenze dell'intero complesso sarà derivata da acquedotto cittadino, mediante una nuova fornitura. Dal contabilizzatore avrà partenza una linea di adduzione idrica realizzata in PEHD idoneamente dimensionata, posata interrata entro idoneo scavo su un letto di sabbia lavata; sarà ricoperta con il medesimo materiale per uno spessore non inferiore a 10cm sopra la tubazione stessa, e sarà prevista la posa di idoneo nastro di segnalazione per indicare la presenza della linea.

Tutte le tubazioni con percorso a vista, saranno realizzate in acciaio zincato senza saldatura e/o multistrato.

Indipendentemente dal fluido trasportato, tutte le tubazioni, sia con percorso in vista, sia sottotraccia, intercapedini o controsoffitti, saranno termicamente isolate e protette da fenomeni di condensazione (vedi tubazioni di acqua fredda) in conformità con le normative vigenti.

La linea di alimentazione principale farà capo alla centrale termica esistente, insita nella volumetria del fabbricato esistente, dove sarà installata la pompa di calore con accumulo integrato utilizzata per la produzione di acqua calda di consumo. L'accumulo, avente capacità pari a 300 litri, sarà completo di isolamento, oltre che di valvola di sicurezza, vaso di espansione a membrana idonea per impianti sanitari, e miscelatore termostatico, in modo da gestire la temperatura dell'acqua miscelata.

Tutte le linee di adduzione e distribuzione saranno provviste di valvolame di intercettazione e ritegno.

Dalla centrale avranno partenza le linee dorsali di alimentazione acqua calda e fredda, che previo passaggio a soffitto della zona esistente, andranno ad alimentare i collettori di distribuzione realizzati a servizio dei diversi apparecchi sanitari presenti nei servizi, nel locale cucina e nella zona somministrazione pasti.

In generale alle utenze, siano essi gruppi di apparecchi che apparecchi singoli, si installeranno, collettori di distribuzione installati in cassetta opportunamente incassata in parete, dove saranno presenti le apposite intercettazioni per l'eventuale manutenzione dell'impianto, e da cui si dipartiranno le linee per il collegamento di ogni singolo apparecchio, realizzate in multistrato opportunamente dimensionato.

Per il dimensionamento delle reti idriche **per acqua potabile, calda sanitaria**, sarà utilizzata la norma UNI 9182 dell'agosto 2008; in particolare al metodo delle unità di carico (U.C.).

Tutti i servizi sanitari delle varie attività saranno dotati di apparecchi sanitari e rubinetterie d'idonee caratteristiche ed affidabilità funzionale, in conformità con le norme UNI.

Detti apparecchi sanitari saranno posti in opera funzionanti e completi di ogni accessorio e le relative rubinetterie.

Le caratteristiche della pompa di calore prevista e la capacità di accumulo sono state calcolate in modo da garantire il soddisfacimento di quanto richiesto dal Decreto n°28 del 3 Marzo 2011 (50% a.c.s. mediante fonti rinnovabili).

9) RETE DI SCARICO ACQUE NERE

Le acque di scarico derivanti dalle varie utenze saranno convogliate tutte per gravità in appositi collettori fino ad immettersi nella rete fognaria del complesso per il tramite di appositi pozzetti di ispezione e/o controllo. Tutte le acque usate verranno infatti, fatte confluire nel pozzetto camino di ispezione principale predisposto per l'allacciamento alla fognatura pubblica esistente.

Tutti gli scarichi e relativi pezzi speciali saranno realizzati con tubazioni in PEHD inalterabili ai liquidi immessi, resistenti al gelo ed alle alte temperature.

Le tubazioni dovranno essere posate con opportuna pendenza comunque compresa fra 0.5% e 2.5%.

Specificatamente per le utenze del complesso, le condotte saranno posate sotto traccia a pavimento, con idonea pendenza, così da poter poi raggiungere il punto di consegna per gravità.

Tutte le colonne di scarico delle acque nere saranno dotate di ventilazione primaria sfociante in copertura.

Si provvederà all'installazione di cassette di scarico con portata non superiore a 9.0lt/sec, per diminuire lo spreco di acqua potabile e per ridurre la portata di scarico.

Sono installati tappi di ispezione alla base di ogni colonna, sui collettori orizzontali, in corrispondenza a deviazioni o a variazioni di quota o dovunque sia risultato necessario per una regolare ed efficace manutenzione.

Smaltimento esterno

Lungo la rete di smaltimento per una distanza non superiore a m 10 nei rettilinei, ad ogni cambiamento di direzione o sezione, saranno installate idonee ispezioni con chiusura a tenuta stagna e/o dei pozzetti in cls, l'estradosso dei quali dovrà essere a quota tale da consentire la posa del chiusino di copertura (ispezionabile ed a tenuta stagna) a filo pavimentazione adiacente e l'esecuzione della pavimentazione stessa sul chiusino.

Le tubazioni saranno posate su un letto di sabbia con opportuni rinfianchi, e la posa sarà eseguita curando che gli arrivi ai pozzi d'ispezione abbiano il piano scorrevole alla medesima quota per evitare depositi e rigurgiti nel deflusso, la lunghezza degli elementi dovrà essere definita tenendo conto di realizzare il minor numero di giunzioni.

Dovranno inoltre essere installati, ove richiesto ed indicato nel progetto esecutivo, dei pozzetti separatori di grasso, con chiusura ispezionabile a tenuta stagna.

Le opere saranno eseguite in opera a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni emanate dagli organi competenti, in relazione all'uso al quale le stesse sono destinate, saranno comprensive di tutti gli oneri e di tutte le opere necessarie per dare il lavoro finito fino al punto di conferimento dei reflui all'ente preposto al ritiro degli stessi.

Per la linea di scarico delle acque nere provenienti dalla cucina, sarà prevista la posa in opera di idonea vasca condensa grassi, opportunamente dimensionata, previo allaccio alla rete fognaria esterna.

Modalità d'installazione

- spazi minimi di rispetto e installazione secondo la norma UNI 9182 agosto 2008;
- apparecchiature metalliche provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso alla rete di messa a terra;
- collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico dei piatti doccia.

Scarichi condensa per condizionamento

Verranno realizzati i vari scarichi di condensa per le unità di trattamento e terminali di condizionamento con diametro minimo di mm 20 idoneamente sifonate, e convogliate in apposito pozzetto esterno drenante con fondo in ghiaione.

CAPITOLO III

1) SPECIFICHE MATERIALI UTILIZZATI

TUBAZIONI IN ACCIAIO

Criteri generali

I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valevoli per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato.

Materiali

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm² e 45 kg/mm², rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI; non saranno installate in nessun caso tubazioni saldate.

Tipi

Se non diversamente specificato, saranno impiegati unicamente tubi dei seguenti tipi:

- a) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 3824-74 fino al diametro nominale di 4" e tubo corrente senza saldatura tipo UNI 7287-74, per i diametri superiori, impiegate per:
 - convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso;
 - convogliamento di combustibili liquidi.
- b) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 3824-74 filettata a vite e manicotto fino al diametro di 2", e tipo gas serie media UNI 4148-74 flangiata per diametri superiori, zincata a caldo secondo UNI 5745-6, impiegata per:
 - convogliamento di combustibili gassosi;
 - convogliamento di acqua a qualunque temperatura nei circuiti a ciclo aperto (esempio acqua potabile);
 - formazione della rete degli scarichi di condensa;
 - convogliamento di aria compressa, limitatamente alla rete di distribuzione principale.

Dati di progetto

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, saranno dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

- a) *Tubazioni dell'acqua*
 - Rete principale orizzontale di distribuzione, velocità comprese fra 0,8 e 1,5 m/s;
 - Rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,8 m/s;
- b) *Tubazioni dell'aria compressa*
 - Velocità comprese tra 7 e 10 m/s;
- c) *Tubazioni per combustibili liquidi*
 - Per gasolio con viscosità 1,5 °E a 20 °C., velocità 0,3 m/s.

Selezione dei diametri

Il diametro minimo previsto sarà di 1/2" per gli impianti idrici e di 3/8" per impianti termici.

Non saranno impiegati tubazioni e valvole del diametro di 3 1/2".

Raccordi

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella UNI corrispondente.

Tutti i tagli saranno ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

Raccorderia e valvole filettate

Non si prevede l'impiego di raccordi e valvole filettate per diametri superiori ai 2".

Sfiati, drenaggi e prese campioni

Sfiati e drenaggi muniti di valvole, dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti.

Quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

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

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera.

Tutte le linee saranno provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi, secondo la seguente tabella.

Distanze tra tubi e corpi esterni

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flangie di smontaggio.

Supporti

Tubazioni sotterranee

Le tubazioni sotterranee potranno essere direttamente interrate, opportunamente protette e ricoperte del materiale di scavo. La copertura, sopra la linee interrate, dovrà essere di 700 mm minimo.

Alternativamente, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, potranno essere alloggiate entro apposite canalette di tipo prefabbricato in cemento o laterizio, dotate di coperchio di chiusura, e dovranno correre distanziate dalle pareti mediante appositi supporti. I cunicoli dovranno essere aerati alle loro estremità.

Tubazioni aeree

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

La distanza tra due appoggi consecutivi dovrà risultare contenuta entro i limiti riportati nella seguente tabella:

Diametro tubo	< 1"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
Distanza normale (m)	2,0	3,0	3,5	3,5	4,5	5,0	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5

Staffaggi

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installate in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Compensatori di dilatazione

Tutte le tubazioni, (anche dove non evidenziato negli elaborati grafici), dovranno essere montate in maniera da permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U, del tipo a lira oppure del tipo assiale con soffiutto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

Sotto i compensatori assiali installati sulle tubazioni adducenti fluidi freddi dovrà essere installata una scossalina in acciaio inox.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

Tutto il sistema di compensazione delle dilatazioni dovrà comunque essere verificato in opera con supervisione della ditta costruttrice dei compensatori con particolare attenzione nelle installazioni che prevedono quelli con tiranteria esterna fermocorsa.

Punti fissi

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato é compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

Giunti antivibranti

Le tubazioni che sono collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Curve, raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flangie.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Giunzioni e raccordi

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flangie.

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

Le flangie dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flangie con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

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

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

Targhette identificatrici e colori distintivi

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

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| • Acqua refrigerata | blu |
| • Acqua gelida | azzurro |
| • Acqua fredda potabile | verde |
| • Acqua industriale | bianco |
| • Acqua calda riscaldamento | rosso |
| • Acqua calda sanitaria | arancione |
| • Aria compressa | nero |
| • Olii combustibili | marrone |
| • Gas | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

COIBENTAZIONE

Campo di applicazione

Le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature verranno isolati nei casi sottoindicati:

- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata e calda comprese valvole e flangie;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende al di sotto della temperatura di congelamento del fluido trasportato;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature la cui temperatura di esercizio sia al di sotto della temperatura media atmosferica e su cui si voglia evitare la condensazione dell'umidità.

Non verranno coibentati:

- gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi;
- qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiato, scaricatori di condensa, filtri e tutte le tubazioni per cui si desidera perdita di calore.

Materiali

Tubazioni ed apparecchiature calde

Coppelle di vetro con le seguenti caratteristiche:

- densità 65 kg/mc, supporto escluso;
- coefficiente di conducibilità termica (alla temperatura media di 100°C): 0,04 watt/m°C;
- campo di impiego: - 200 / + 500°C.

Tubazioni ed apparecchiature fredde

Materiale isolante flessibile a cellule chiuse (certificate in Classe 1 di reazione al fuoco) a basi di gomma sintetica realizzato in forma di tubi e lastre con le seguenti caratteristiche:

- colore nero;
- coefficiente di conducibilità termica (alla temperatura media di 50°C): 0,04 watt/m°C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: ≥ 2500 ;
- reazione al fuoco classe 1 (spessore non inferiore a 13 mm);

Gamma di temperature d'impiego:

- tubi: -40 / +105°C

Finitura

Per i tratti di tubazione correnti in vista all'interno delle centrali tecnologiche il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99% minimo, di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 mm per collettori, apparecchiature, recipienti e serbatoi.

Per tutte le tubazioni correnti in vista all'esterno del fabbricato il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99% minimo, di spessore 6/10 mm con ulteriore applicazione di sigillatura al silicone nelle giunzioni.

Viti autofilettanti in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino, che dovrà essere sigillato con silicone in corrispondenza delle avvitature dovrà essere incollata sull'isolamento una striscia di materiale isolante in gomma sintetica in modo da creare uno spessore ed evitare che le viti incidano la coppella isolante, compromettendo così l'effetto di barriera al vapore.

I tratti di tubazione correnti all'interno del fabbricato in vista, saranno rifiniti con guaina in PVC tipo Isogenopack.

Criteri generali di impiego**Tubazioni ed apparecchiature calde**

La coibentazione delle tubazioni adducenti fluidi caldi sarà conforme a quanto specificato nel Regolamento di Applicazione n°412 del 26\08\93 e DPR n°551 del 21\12\99 della Legge 06\01\91 n°10 sul contenimento dei consumi energetici; con riferimento alle norme UNI-CTI 10376, gli spessori vengono indicati nella tabella che segue.

A detti valori saranno applicati dei coefficienti moltiplicativi di riduzione nei casi che le reti si sviluppino all'interno del fabbricato (fattore moltiplicativo: 0,5) o comunque nell'ambito di strutture non direttamente affacciate sull'esterno né su locali non riscaldati (fattore moltiplicativo: 0,3).

DIAMETRO		TEMPERATURA DEL FLUIDO all'immissione nella rete di distribuzione	
Convenzionale in pollici	Esterno in mm	Da 86°C a 105°C	Oltre 105°C
½	23.3	30	40
¾	26.9	40	40
1	33.7	40	50
1 ¼	43.4	40	50
1 ½	48.3	40	50
2	60.3	50	50
2 ½	76.3	50	50
3	101.6	55	55
4	114.3	60	60
6	168.3	60	60
8	219.1	70	80
10	273	70	80
12 e oltre	323.9 e oltre	80	80

Gli spessori sopra indicati dell'isolamento prevedono materiali coibenti la cui conducibilità abbia un valore di 0,040 W/m°C. Per i materiali la cui conducibilità sia diversa dalla precedente verranno usati spessori differenti in base alla formula correttiva prevista dalla legge suindicata.

Tubazioni ed apparecchiature freddi

Dovranno essere rispettati i valori riportati nella seguente tabella:

SERVIZIO	SPESSORE	CONDUCIBILITÀ MATERIALE
Acqua refrigerata – diam. fino a 50 mm	19 mm	< 0,040 W/m°C
Acqua refrigerata – diam. da 50 a 114,3 mm	32 mm	< 0,040 W/m°C
Acqua refrigerata – diam. oltre a 114,3 mm	50 mm	< 0,040 W/m°C
Acqua fredda sanitaria	6 mm	< 0,040 W/m°C
Tubazioni freon evaporatore	32 mm	< 0,040 W/m°C

L'isolamento sarà comunque tale che la quantità di calore trasmessa non sia più del 15% di quella che sarebbe trasmessa a tubo nudo. L'isolamento degli organi di linea, sarà di spessore non inferiore a quelli dei tubi cui sono collegati. Per i materiali la cui conducibilità sia diversa dalla precedente saranno usati spessori differenti in base alla stessa formula usata nel caso di tubazioni calde.

Preparazione delle superfici e opere di protezione e finitura

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

Le tubazioni interrate correnti in canaletta e quelle correnti all'esterno degli edifici saranno inoltre protette con un'ulteriore mano di vernice bituminosa.

Criteri generali di installazione

Per tubazioni fredde si dovrà procedere nel seguente modo:

- isolamento del tubo con tubi di materiale a cellule chiuse;
- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali;
- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista all'interno di centrali tecnologiche;
- finitura con gusci di alluminio e sigillatura con silicone nelle giunzioni per i tratti in vista all'esterno dell'edificio;
- finitura con guaina plastica in PVC per i tratti a vista all'interno dell'edificio (tipo Isogenopack).

Per le tubazioni calde si procederà nel seguente modo:

- isolamento del tubo con cospesse di lana minerale;
- legatura con filo zincato;
- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista all'interno di centrali tecnologiche;
- finitura con gusci di alluminio e sigillatura con silicone nelle giunzioni per i tratti in vista all'esterno dell'edificio;
- finitura con guaina plastica in PVC per i tratti correnti a vista all'interno dell'edificio.
- Per le tubazioni interrate si procederà nel seguente modo:

tubazioni preisolate del tipo da teleriscaldamento con isolamento in schiuma rigida di poliuretano e finitura esterna con tubo guaina in poliuretano ad alta densità.

RETE GAS METANO

Posa in opera interrata all'esterno dell'edificio

Tutti i tratti **interrati** all'esterno del fabbricato delle tubazioni metalliche saranno provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione ed isolati, mediante giunti dielettrici, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione. Le tubazioni saranno posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. Per le tubazioni in polietilene sarà prevista, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione.

L'interramento della tubazione, misurato tra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, sarà non inferiore a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata sarà prevista la protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni.

Le tubazioni interrate in polietilene saranno collegate alle tubazioni metalliche prima della loro fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato.

Nel caso in cui sotto la tubazione siano presenti locali adibiti a box, autorimessa, o altri con pericolo di incendio, l'uso del polietilene è consentito se nell'alloggiamento, la tubazione sia ricoperta di sabbia e tra la parte superiore della soletta sottostante e la generatrice inferiore della tubazione, vi siano almeno 300 mm di sabbia/terreno.

Le tubazioni metalliche interrate saranno protette con rivestimento esterno pesante, di tipo bituminoso, oppure in materiale plastico, e saranno posate ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine).

Posa in opera in vista

Le tubazioni installate in vista saranno adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse saranno collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.

Le tubazioni del gas (densità inferiore a 0,8) saranno contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra.

All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non presenteranno giunti meccanici.

Posa in opera sotto traccia

Le tubazioni sotto traccia potranno essere installate nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nel solaio) purché vengano posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale e siano rispettate le seguenti condizioni.

Le tubazioni sotto traccia dovranno essere posate ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli paralleli alla tubazione e con elementi atti a permetterne l'individuazione del percorso (anche disegni), ad eccezione dei tratti terminali per l'allacciamento degli apparecchi, tratti che dovranno peraltro avere la minore lunghezza possibile.

Nel caso di posa sottotraccia entro la fascia di 200 mm, ubicata nella zona più bassa di una parete, sarà preferibile collocare la tubazione nella metà superiore di tale fascia per evitare possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali, per esempio, la posa di battiscopa, ecc..

Nel caso la tubazione venga collocata entro la metà inferiore di tale fascia (che si estende fino a 100 mm sopra il pavimento), sarà necessaria una segnalazione esterna che individui in modo chiaro, visibile e permanente la posizione della tubazione gas.

Nel caso di posa entro parete che contenga cavità (mattoni forati o simili, ecc.) sarà necessario adottare in aggiunta le prescrizioni di cui al punto 3.3.1.4 della norma UNI CIG 7129-08.

L'intera tubazione sotto traccia dovrà essere annegata in malta di cemento (1:3) di spessore non minore di 20 mm, operando come segue:

- realizzata la traccia, si procede alla stesura di uno strato di almeno 20 mm di malta di cemento, sul quale sarà collocata la tubazione;
- dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione dovrà essere completamente annegata in malta di cemento.

I rubinetti, le giunzioni filettate e le giunzioni meccaniche, dovranno essere a vista o inserite in apposite scatole ispezionabili non a tenuta verso l'esterno. Per i locali non ventilabili, le tubazioni sotto traccia dovranno presentare solo giunzioni saldate.

Le tubazioni sotto traccia non potranno essere installate sulle pareti esterne dei muri perimetrali e nelle intercapedini comunque realizzate.

Potrà essere evitata la formazione della traccia solo per le tubazioni a pavimento, sempre che le stesse vengano poggiate direttamente sulla caldana del solaio e ricoperte con almeno 20 mm di malta di cemento.

Giunzioni, raccordi e pezzi speciali, rubinetti

Le giunzioni dei **tubi di acciaio** potranno essere realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo di saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiati. Saranno eventualmente impiegati giunti a tre pezzi esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno.

Nel caso di utilizzo di raccordi con filettatura potranno essere impiegati mezzi di tenuta quali canapa con mastici adatti, nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas con esclusione di biacca, minio o altri materiali simili.

Tutti i raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati di acciaio (con estremità filettate o saldate) oppure di ghisa malleabile (con estremità unicamente filettate).

Le valvole saranno di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse saranno di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite.

Le giunzioni dei tubi di **polietilene** potranno essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o mediante saldatura per elettrofusione o saldatura mediante appositi raccordi elettrosaldabili; saranno impiegati raccordi e pezzi speciali in polietilene.

Le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, saranno realizzate mediante raccordi speciali (giunti di transizione) polietilene-metallo idonei per saldatura, o raccordi metallici filettati o saldati, o frangitura.

Le valvole per tubi di polietilene saranno, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo in ottone, di bronzo o di acciaio, sempre con le medesime caratteristiche di cui al punto 5.3.1. lettera e) del D.M. 12.04.1996.

Le giunzioni dei tubi di **rame** saranno realizzate mediante giunzione capillare con brasatura dolce o forte (UNI EN ISO 4063), per mezzo di raccordi conformi alla UNI EN 1254-1 ed esclusivamente mediante brasatura forte per mezzo di raccordi conformi alla UNI EN 1254-5.

Le giunzioni dei tubi di rame potranno essere realizzate anche con giunzione meccanica per mezzo di raccordi a compressione smontabili conformi alla UNI EN 1254-2, tenendo presente che le giunzioni meccaniche non potranno essere impiegate nelle tubazioni interrato.

I raccordi ed i pezzi speciali potranno essere di rame, ottone o di bronzo.

Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio ed anche quelle per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma ed altri accessori, potranno essere realizzate con raccordi misti (a giunzione capillare o meccanici sul lato tubo di rame e filettati sull'altro lato) secondo la UNI EN 1254-4.

Le leghe per brasatura dolce dovranno essere conformi alla UNI EN 29453 e le leghe per brasatura forte dovranno essere conformi alla UNI EN 1044.

I rubinetti per installazione fuori terra (installazioni a vista, in pozzetti e in scatole ispezionabili) dovranno essere, in alternativa, di ottone, di bronzo, di acciaio, di ghisa sferoidale, conformi alla UNI EN 331 e con le medesime caratteristiche di quelle per tubi di acciaio di cui al punto 4.3.1.1.2 della UNI CIG 7129-08.

Prescrizioni generali

Le tubazioni convoglianti gas metano non attraverseranno canne fumarie, vani e cunicoli contenenti servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie.

Eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno saranno collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Queste devono essere chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti.

Non saranno utilizzati tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante.

Nell'attraversamento di muri la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine tra guaina e tubazione gas sarà sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno.

La tubazione di adduzione del gas non attraverserà giunti sismici e disterà almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.

All'esterno dei locali focolari sarà installata sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso.

Gli impianti interni saranno collaudati secondo le modalità prescritte dalla normativa vigente (paragrafo 5.6 del D.M. 12.04.1996).

Apparecchi in cucina

Saranno provvisti di dispositivo automatico di sicurezza totale che interrompa il flusso del gas qualora, per qualsiasi motivo, si spenga la fiamma, con intervento anche in mancanza di ogni forma di energia sussidiaria. Tale dispositivo sarà di tipo approvato dal Ministero dell'Interno e ciò risulterà da certificato prodotto all'atto della richiesta di collaudo.

I dispositivi di sicurezza non verranno mai per nessun motivo esclusi o modificati.

Ogni apparecchio utilizzatore sarà provvisto di un proprio rubinetto di arresto indipendente e sarà alimentato con gas di rete ad una pressione non superiore a 400 mm c.a..

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Saranno della serie UNI 8863 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) per tubazioni fino a 4" e serie UNI 7287 (tubi lisci commerciali - diametri espressi in mm), zincati a caldo dopo la formatura per diametri superiori; senza saldatura longitudinale (tipo MANNESMANN).

Per le tubazioni appartenenti alla serie UNI 8863, si specifica che:

- si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo "a vite e manicotto";
- la tenuta sarà realizzata con canapa mastice di manganese, oppure, preferibilmente, con nastro di PTFE;
- per i collegamenti che devono essere facilmente smontati, ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni, o simili, si useranno bocchettoni "a tre pezzi" con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per le tubazioni appartenenti alla serie UNI 7287, si specifica che:

- si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare, ovviamente prima della zincatura). Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate. I vari tratti verranno fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.
- la giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni zincati.

È assolutamente vietato eseguire saldature su tubazioni zincate.

Se espressamente richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo catramato e iutato (la catramatura e la iutatura saranno riprese sui raccordi).

TUBAZIONI E RACCORDI PRESSFITTING IN ACCIAIO INOSSIDABILE (ditta MANESSMANN)

Le tubazioni ed i raccordi pressfitting in acciaio inossidabile saranno impiegati per la realizzazione di reti sanitarie domestiche, conformemente alla norma DIN 1998 – parte 1 a 8.

Il tubo sarà a parete sottile reso in verghe, in acciaio inossidabile conformemente alla norma DIN 17455 (tubi in acciaio inossidabile per installazioni domestiche per acqua potabile) e dovrà essere isolato termicamente mediante l'adozione di materiali che non contengono cloruri, negli spessori adeguati previsti dalle normative vigenti in materia.

Le giunzioni saranno del tipo "indissolubile a pressione" effettuate mediante raccordi pressfitting in acciaio inossidabile, dotati ad ogni estremità di una camera toroidale con O-ring di tenuta in gomma butile resistente all'invecchiamento, all'acqua calda ed anche agli additivi usuali per il trattamento dell'acqua potabile.

È assolutamente vietato impiegare oli o grassi per lubrificare il tubo durante la fase di giunzione.

Il sistema pressfitting Mannesmann in acciaio inossidabile può essere combinato usando manicotti misti con comuni raccordi filettati a norma DIN 2950 o rubinetterie in metallo non ferroso.

Per la tenuta dei filetti è ammesso l'impiego di canapa oppure paste o nastri esenti da cloruri; mentre è sconsigliato l'impiego di nastro teflon o simile.

TUBAZIONI IN RAME RICOTTO

Saranno in rame trafilato, serie pesante secondo UNI 6507/69, tipo B.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino a 18 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra i tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante e disossidante), con lega a brasare tipo "Castolin".

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi. Il collegamento delle tubazioni agli organi finali quali valvolame, collettori complanari o simili, avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone o altro materiale, purché sia garantita la durata nel tempo della tenuta, all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno della tubazione.

È vietato, a meno di espresso avviso contrario, l'uso di valvolame con estremità a saldare per rame.

Per diametri superiori a 18 mm, si userà tutta raccorderia a saldare, in rame, del tipo a bicchiere e la saldatura avverrà come precedentemente esposto.

Se richiesto il tubo in rame di diametro fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in P.V.C..

TUBAZIONI MULTISTRATO METALPLASTICO

Di tipo impermeabile alla diffusione di ossigeno e resistente ai raggi UV.

Le tubazioni multistrato saranno composte da un tubo interno in polietilene RT (resistente alla temperatura), uno strato di alluminio con spessore minimo 0,4 mm saldato testa a testa longitudinalmente per tutta la lunghezza del tubo e un rivestimento esterno in polietilene HD (alta densità); con strato adesivo tra i vari componenti.

I requisiti delle tubazioni rispetteranno i seguenti parametri di progettazione:

Temperatura d'esercizio massima per breve periodo: 110 °C

Temperatura d'esercizio massima: 95 °C;

Pressione d'esercizio massima a 95 °C: 12 bar.

Saranno impiegati raccordi per tubi multistrato delle seguenti tipologie:

raccordi meccanici ad avvitare costituiti da:

dado di serraggio in ottone stampato e nichelato;

anello aperto;

bussola di tenuta in ottone provvista di O-ring di tenuta sul tubo, O-ring di tenuta sul corpo raccordo, guarnizione piana di isolamento, per evitare l'eventuale corrosione elettrolitica;

corpo raccordo in ottone nichelato;

guarnizione EPDM perossidica 70, idonea al contatto alimentare;

guarnizione piana di isolamento in PTFE.

raccordi meccanici a pressare costituiti da:

corpo in ottone stampato e nichelato;

doppio anello di tenuta idoneo EPDM perossidica 70 ad usi alimentari;

bussola di compressione in acciaio inox AISI 304, con due finestre di ispezione;

guarnizione piana di isolamento in PTFE.

Il tubo multistrato sarà dotato di coibentazione termica, secondo le modalità e le prescrizioni contenute nelle normative vigenti. In particolare tubi e raccordi devono essere isolati nei seguenti casi:

protezione contro la condensa;

protezione contro la dilatazione;

protezione contro la dispersione di calore;

protezione contro l'inquinamento acustico.

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ

Saranno del tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) per fluidi in pressione, secondo UNI 7611/76, PN 6-10-16 secondo le necessità e/o richieste.

La raccorderia sarà conforme alle norme UNI 7612/76. Sarà del tipo "a compressione" con coni e ghiere filettate in ottone per diametri fino a 4" (110 mm), mentre, per diametri superiori a 4" sia i pezzi speciali che le giunzioni fra tratti di tubazioni diritte, saranno del tipo "a saldare". In questo ultimo caso la saldatura dovrà essere del tipo "a specchio", eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore.

Per le diramazioni a "T", potranno usarsi anche prese "a staffa", per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per il collegamento di tubazioni in PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti "a vite e manicotto" metallici, quando la tubazione sia in acciaio filettabile e comunque di diametro non superiore a 4". Per diametri superiori a 4" si useranno giunzioni a flange, libere o fisse sul tubo di plastica.

Quanto esposto per le tubazioni in polietilene ad alta densità vale anche per quelle in polipropilene.

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER SCARICHI

Saranno di dimensioni conformi alle norme ISO R-161.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo "a specchio" (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di manicotto saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple. Tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizioni in gomma a lamelle multiple o ad O.R.

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione, ecc.) si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

INSTALLAZIONE DELLE CONDOTTE

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere, devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo per l'aria, costruiti con barilotti e valvole di sfiato, mentre nei punti bassi sarà previsto un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protetti da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm, fino alle superfici esterne, per permetterne la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo per diametri fino a 40 mm, purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera, onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.

Lo stesso vale per le aperture delle apparecchiature.

SUPPORTI ED ANCORAGGI

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto, e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti alla Direzione Lavori. I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio delle strutture.

Preferibilmente, i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a "T", saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a "T", impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto sopra descritto, con le seguenti differenze: il rullo sarà in PTFE e il profilato a "T" non sarà saldato al tubo ma al semiguscio (sella) che con un altro semiguscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2,5 m, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni od in altra sezione del presente capitolato. Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro ad "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un vano verticale. Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera, con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della Direzione Lavori.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene. Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte e carichi a cui sono soggetti. Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

PROTEZIONI DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro nero saranno protetti da due mani di vernice antiruggine a base di minio ed olio fenolico.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, ecc. la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice come sopra descritto. Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e di supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera (se non indicato diversamente).

ISOLAMENTO TUBAZIONI

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità a quanto prescritto dalla Legge n°10 del 09/01/1991 sul contenimento dei consumi energetici.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di legge, sarà onere e cura della Ditta installatrice adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno. Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di istituti autorizzati e valutate a 50°C.

A seconda di quanto prescritto negli altri elaborati di progetto, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

- a) materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti ed incollato su un foglio di carta Kraft, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/m²h²°C. Il materassino sarà posto in opera con nastro adesivo (simile alla carta Kraft) lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato (catramato per acqua fredda o refrigerata) e filo di ferro o rete zincata;
- b) coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/m²h²°C e finiture all'esterno con foglio di carta Kraft (sigillate alle giunzioni con nastro adesivo, pure in carta Kraft), poste in opera in cartone ondulato (catramato per acqua fredda o refrigerata) e filo di ferro o rete zincata;
- c) guaina (lastra per i diametri più elevati) di neoprene espanso a cellule chiuse, autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/m²h²°C. Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate per una lunghezza di almeno 5 cm, incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo dello spessore di 2-3 mm dello stesso materiale, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà posto in doppio strato, a giunti sfalsati;
- d) guaina (lastra per i diametri più elevati) di polietilene espanso a cellule chiuse, autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/m²h²°C, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto c);
- e) coppelle di polistirolo espanso, autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,032 kcal/m²h²°C e densità non inferiore a 20 kg/mc. Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice. La barriera al vapore, se necessario, sarà realizzata mediante spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, con telo di lana di vetro. In ogni caso le coppelle saranno avvolte con cartone ondulato e filo di ferro o rete zincata;

- f) coppelle di poliuretano espanso, autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,028 kcal/m²h²°C e densità non inferiore a 30-32 kg/mc. Le coppelle saranno poste in opera con le stesse modalità sopra esposte;
- g) coppelle di PVC espanso, autoestinguente (cadorite o simile), con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/m²h²°C e densità non inferiore a 40 kg/mc. Le coppelle saranno poste in opera con le stesse modalità sopra esposte.

FINITURA ISOLAMENTO TUBAZIONI

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, saranno usati i seguenti tipi di finitura:

- a) plasticatura esterna in benda apprettata e gescol, completo di collarini alle testate in alluminio;
- b) rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguente (tipo sitafol o isogenopak o simile), sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine). Tutte le curve, "T", ecc. dovranno essere rivestite con pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità. Nelle testate saranno usati collarini di alluminio;
- c) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm, eseguito per le tubazioni a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice. Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici. La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. I pezzi speciali, quali curve, "T", ecc. saranno in lamierino ed eventualmente realizzati a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi) Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti per le finiture di tipo b) e c) nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni di acqua.

VALVOLAME

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario). Qualora le valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti "a tre pezzi", in ogni caso, sia per valvolame flangiato che filettato, qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

VALVOLAME DI INTERCETTAZIONE

A seconda di quanto richiesto negli altri elaborati di progetto, saranno usati i seguenti organi di intercettazione:

- a) valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra. Attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, PN10;
- b) valvole a sfera a tre vie in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra. Attacchi filettati PN10. In alternativa: rubinetti a maschio a tre vie;
- c) valvole a via dritta in bronzo (rubinetti di arresto) con otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa. Attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, PN10;

- d) valvole diritte ad asta inclinata, in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di acciaio stampato o ghisa e premistoppa. Attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, PN 10. Eventuale rubinetto di scarico, se richiesto;
- e) valvole diritte a flusso avviato, in bronzo, con otturatore provvisto di guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in ghisa o acciaio stampato e premistoppa. Attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, PN10;
- f) valvole diritte in ghisa, a membrana di clorobutile (o similare, comunque resistente fino a 100°C), tipo Sisto o similare, con volantino in ghisa. Attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, PN10 (per diametri fino a 150 mm) e PN6 (per diametri superiori a 150 mm);
- g) valvole diritte a flusso avviato, in ghisa, a stantuffo in acciaio inox (tipo Klinger), con lanterna in ghisa e guarnizioni originali Klinger (coperchio a calotta filettata per diametri superiori). Attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, PN16. Se richiesto, esecuzione a squadra;
- h) valvole diritte a flusso avviato, in acciaio, a stantuffo in acciaio inox (tipo Klinger), con lanterna in ghisa e guarnizioni originali Klinger. Coperchi con collegamenti a calotta filettata per i diametri inferiori ed a flangia per i diametri superiori. Attacchi flangiati PN 25-40. Se richiesto, esecuzione a squadra;
- i) valvole diritte a flusso avviato, in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, albero a vite esterna in acciaio, con dispositivo di tenuta verso l'esterno per il cambio della guarnizione del premistoppa a valvola aperta, in esercizio. Attacchi flangiati PN16. Se richiesto, esecuzione a squadra;
- j) valvole diritte a flusso avviato, in acciaio, a 45°, con otturatore e premistoppa di acciaio, sedi di tenuta corazzate con acciaio inox, albero a vite di acciaio al cromo, con dispositivo di tenuta verso l'esterno per il cambio della guarnizione del premistoppa a valvola aperta, in esercizio. Attacchi flangiati PN 25-40. Se richiesto, esecuzione a squadra;
- k) valvole diritte a flusso avviato, in ghisa, con tenuta a soffiello in esecuzione con premistoppa di sola sicurezza. Asta e sedi di tenuta a soffiello in acciaio inox. Attacchi flangiati PN16. Se richiesto, esecuzione a squadra;
- l) saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma. Premistoppa con guarnizione ad anello, o ring o simile. Attacchi flangiati PN10;
- m) saracinesche in bronzo pesante, fuso e sabbiato, PN10, con volantino in acciaio stampato od in ghisa, premistoppa in acciaio grafitato o simile. Le manovre di apertura-chiusura avverranno con "asta fissa". Attacchi filettati o flangiati, secondo necessità. Se richiesto, rubinetto di scarico.

VALVOLE DI RITEGNO

A seconda di quanto richiesto negli altri elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di valvole di ritegno:

- a) valvole di ritegno in bronzo, tipo "a clapet", eventualmente con molla, se necessario, in funzione della posizione di montaggio. La tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati PN10;
- b) valvole di ritegno a disco con molla, di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, con corpo in ottone e disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro massimo 1"1/4 - PN6;
- c) valvole di ritegno a disco con molla, di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, con corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN100 e corpo e disco in ghisa per diametri superiori. Attacchi da inserire tra flange PN16;

- d) valvole di ritegno in ghisa, flangiate, con otturatore profilato "a Venturi", con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox. La valvola dovrà essere di funzionamento praticamente silenzioso PN10;
- e) valvole di ritegno diritte a flusso avviato, in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox e coperchio bullonato. Esecuzione a molla. Attacchi flangiati PN16. Se richiesto, esecuzione a squadra;
- f) valvole di ritegno diritte a flusso avviato, in acciaio, con otturatore in acciaio forgiato, sedi di tenuta corazzate con acciaio inox, coperchio bullonato. Esecuzione a molla. Attacchi flangiati PN 25-40. Se richiesto, esecuzione a squadra.

APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

I prodotti ceramici in fire-clay devono essere costituiti da una massa di forte spessore ricoperta da spesso strato di porcellana vetrificata a sua volta, ricoperta da strato di smalto feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1300°C. La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata. I prodotti ceramici in vetrochina bianca, devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1300°C, tale da assicurare una profonda compenetrazione dello smalto con la massa e quindi la non cavillabilità.

Salvo indicazione contraria, tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 devono essere in materiale inossidabile ed intaccabile dagli acidi, di forte spessore e con rifinitura satinata.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone. La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione (tipo "pitone"), od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza. Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

Tutte le rubinetterie devono essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista. Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato. Ogni bocca di erogazione deve essere di aeratore rompigitto anticalcare.

Vaso a sedere

In vetro-china tipo a cacciata con scarico a parete, completo di:

- cassetta scaricatrice del tipo ad incasso o per installazione alta, completa di coperchio, dispositivo di carico a galleggiante, dispositivo di cacciata con catenella o con leva, raccordo al vaso cromato;
- sedile e coprisedile in plastica del tipo pesante;
- gruppo originale di viti per il fissaggio del vaso a pavimento;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato;

- portacarta.

Lavabo

Rettangolare od ovale in vitreus-china bianco di tipo pensile da cm 60x45 circa completo di:

- mensole originali di fissaggio a muro con viti;
- batteria di erogazione delle migliori marche del tipo a batteria di miscela cromata composto da erogatore centrale con bocca rompigitto e rubinetti con maniglia; oppure miscelatore monocomando se richiesto;
- piletta con scarico a saltarello;
- rubinetti sottolavabo di arresto e regolaggio completi di tubi di collegamento e rosettoni a muro cromati;
- sifone a bottiglia con regolazione telescopica, completo di cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato;

Piletta di scarico

A pavimento in ottone fuso, diametro 80 mm, con attacco da 40 mm, completa di griglia in acciaio inox. Oppure in ghisa smaltata, diametro 150 mm, con attacco da 50 mm, completa di griglia in ghisa smaltata.

VALVOLE SERVOCOMANDATE

Saranno del tipo ad otturatore a stelo, con corpo in ghisa filettato o flangiato secondo quanto richiesto, con otturatore, sede e stelo in acciaio legato. Se filettate saranno provviste di giunti a tre pezzi. Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelle delle valvole di intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15 gradi. Le valvole non avranno mai pressione nominale inferiore a PN10 e dovranno garantire prontezza e precisione della regolazione anche in posizione molto prossima a quella di chiusura. Il servocomando potrà essere di tipo tradizionale, a servomotore monofase, oppure di tipo magnetico lineare oppure di tipo elettro-idraulico. Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore. Se necessario saranno installati moduli di amplificazione di potenza.

ISOLAMENTO DI VALVOLE, DILATATORI, FILTRI

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata oppure per tubazioni poste all'esterno od in altri casi) dovranno essere isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad "Y" e simili. Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle rispettive tubazioni.

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, sarà ammesso l'uso di nastro adesivo dello stesso materiale e di spessore di circa 3 mm, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione. La finitura dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle rispettive tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips). Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio entro i quali sarà schiumato in loco del poliuretano espanso. Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (od i tappi dei filtri ad "Y").

In ogni caso l'isolamento e la relativa finitura di valvolame, filtri, ecc. dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia od a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

REGOLAZIONE AUTOMATICA

La regolazione automatica sarà di tipo elettronico con regolato atto ad essere montato su rak di contenimento da inserire eventualmente su quadro. L'azione sarà proporzionale (O.P.I. se espressamente richiesto) oppure ON-OFF, secondo quanto necessario. La banda proporzionale sarà regolabile. Porterà sul fronte la manopola di variazione del set-point e le spie di segnalazione.

MOBILETTO VENTILCONVETTORE PENSILE

Sarà costituito essenzialmente da:

- struttura portante in lamiera zincata di adeguato spessore, completa di bacinelle di raccolta condensa principale ed ausiliaria e quest'ultima estesa fin sotto le valvole di esclusione;
- batteria di scambio termico del tipo con tubi ed alette in alluminio, completa di valvola per regolazione, detentore e valvolina di sfiato sui collettori; la batteria dovrà risultare facilmente smontabile per consentire il collegamento dell'apparecchio indifferentemente su ambo i lati;
- uno o due elettroventilatori centrifughi a doppia aspirazione azionati da motore elettrico monofase a più velocità, con condensatore permanentemente inserito e protezione contro i sovraccarichi;
- quadretto di comando con interruttore-commutatore di velocità;
- filtro in materiale acrilico rigenerabile mediante lavaggio o soffiatura, inserito in un telaio metallico di sostegno posizionato nella parte bassa dell'apparecchio e facilmente estraibile per la pulizia;
- mobiletto di copertura in lamiera di adeguato spessore, trattata contro le corrosioni, verniciata con smalto o polveri epossidiche ad elevata resistenza; il mobiletto sarà completo di griglie orientabili per la diffusione dell'aria in ambiente e di griglia di ripresa ad alette fisse.

POMPA DI CALORE REVERSIBILE SPLITATA.

Pompa di calore reversibile del tipo aria-acqua, completa di compressore con motore dotato di inverter, in grado di produrre acqua tecnica per il riscaldamento e la produzione di acqua refrigerata. L'unità è dotata di doppio ventilatore assiale sul lato condensazione, alimentazione elettrica realizzata nel sistema trifase+neutro 400V 50Hz, avente portata termica e frigorifera secondo quanto specificato nel progetto esecutivo. I coefficienti di COP ed EER devono assolutamente essere superiore ai limiti previsti nell'allegato B del D.M. 26.06.2015. Il livello di pressione sonora dell'unità indagata dovrà essere rispondente ai limiti previsti dalla Norma vigente in materia. Le linee frigorifere realizzate in rame ricotto isolato, utilizzate per il trasporto di liquido e gas refrigerante R 410 A, sono necessarie per realizzare il collegamento dell'unità motocondensante esterna con la relativa unità idronica interna, completa di scambiatore a piastre refrigerante/acqua, elettropompa di circolazione lato primario, valvola di sicurezza, de-aeratore e flusso stato.

POMPA DI CALORE PER A.C.S. CON ACCUMULO INTEGRATO

Bollitore integrato da circuito pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria ad alta efficienza, mediante energia rinnovabile; il sistema previsto è abbinabile eventualmente ad un impianto solare termico, che consentirebbe di rendere tale sistema quasi integralmente rinnovabile. L'unità è costituita da serbatoio in acciaio con vetrificazione a doppio strato da 300litri, dotato di isolamento in poliuretano espanso; sarà completo di anodo di magnesio anticorrosione, e sistema pompa di calore con condensatore in alluminio avvolto esternamente al boiler esente da eventuali incrostazioni e contaminazione gas-acqua.

L'unità utilizza fluido refrigerante R134A, è in grado di funzionare fino a -10°C; il circuito frigorifero è completo di compressore rotativo ad alta efficienza e valvola elettronica EXV.

L'unità è dotata di un sistema di controllo e gestione e viene fornito completo di scambiatore solare integrato e resistenza elettrica da 1.2kW.

Il posizionamento e l'installazione dovranno essere realizzati come previsto nel manuale tecnico.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE CANALI RETTANGOLARI

I canali saranno eseguiti, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato.

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi di aerodinamica. La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, sarà provvista ove necessario di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

Nei CANALI DI MANDATA saranno utilizzati:

1) CAPTATORI di tipo adeguato, nei seguenti casi:

per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;

per tutti gli stacchi verticali di alimentazione dei diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;

per tutti gli stacchi ad angolo retto, non raccordati, da plenum o da canalizzazioni.

2) DEFLETTORI CURVI A PROFILO ALARE, nei seguenti casi:

in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;

in tutte le curve e stacchi raccordati, a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari a 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta od un'altra diramazione.

Nei CANALI DI ASPIRAZIONE saranno utilizzati DEFLETTORI CURVI A PROFILO ALARE in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a 5 volte il raggio di curvatura del lato esterno. Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori montati a filo del canale, cioè senza il tronco di raccordo di cui si è detto, sia per canali di mandata che di aspirazione.

I canali, con lato di dimensione maggiore di 450 mm, saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo. Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo. I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria e dovranno, quindi, essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.

In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo di Pitot.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 200 mm, saranno realizzati dei portelli di ispezione (possibilmente posti sul lato inferiore del canale) con spaziatura non inferiore del canale a dieci metri e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile.

Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a mm 300x400 e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips o viti o galletti.

SPESSORI LAMIERE E TIPO DI GIUNZIONE

Dimensione lato maggiore canale	Spessore lamiera (mm) Peso lamiera	Tipo giunzione (rinforzo)	Spaziatura massima
------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	--------------------

ACCIAIO ZINCATO

fino a 45 cm	6/10 (5,5 kg/mq)	baionetta	2 m
da 46 cm a 75 cm	8/10 (7,0 kg/mq)	flangia-angolare	2 m
da 76 cm a 110 cm	10/10 (8,5 kg/mq)	flangia-angolare	1 m
oltre 110 cm	12/10 (10 kg/mq)	flangia angolare	1 m

ALLUMINIO

fino a 45 cm	8/10 (2,20 kg/mq)	baionetta	2 m
da 46 cm a 75 cm	10/10 (2,75 kg/mq)	flangia-angolare	2 m
da 76 cm a 110 cm	12/10 (3,30 kg/mq)	flangia-angolare	1 m
oltre 110 cm	15/10 (4,13 kg/mq)	flangia angolare	1 m

ACCIAIO AISI 304

fino a 45 cm	6/10 (4,8 kg/mq)	baionetta	2 m
da 46 cm a 75 cm	6/10 (4,8 kg/mq)	flangia-angolare	2 m
oltre 75 cm	6/10 (6,3 kg/mq)	flangia angolare	1 m

Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura ed il peso (per mq) comprende già le zincature. Le flange e gli angolari dovranno in ogni caso essere dello stesso materiale della canalizzazione.

CAPITOLO IV

1. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

POTENZE TOTALI DI RAFFREDDAMENTO E RISCALDAMENTO

POTENZE MASSIME EDIFICIO				
Superficie	[m ²]	181		
Volume	[m ³]	735		
Ambienti	[n.]	10		
Zone	[n.]	3		
Persone	[n.]	41		
	Pot. max.	Ora	Mese	Pot. max.
	[W]			[W]
Ambienti	13.923	17	8	15.633
Ventilazione (*)		0	0	
Tot. max contemporaneo (**)	13.923	17	8	15.633

LEGENDA

(*) Si considera che l'aria venga portata al punto di rugiada.

(**) L'apporto della ventilazione è algebricamente sommato in base alle temperature di immissione dell'aria nella zona.

Dettagli Zone Impiantistiche

DATI ZONA: NUOVO BAR-Climatizzata area tavoli							
Area		[m²]:	120,66				
Volume		[m³]:	503,1522				
Ambienti		[n.]:	1				
Portata ventilazione		[l/s]:	0				
Persone		[n.]:	30				
Raffreddamento							
Max Ambienti				Max Ventilazione			
Mese:	8	Ora:	17	Mese:	0	Ora:	24
Sensibile	[W]	8972		Sensibile	[W]	0	
Latente	[W]	4951,2		Deumidificazione	[W]	0	
TOTALE	[W]	13923,2		TOTALE	[W]	0	
Max Contemporaneo		Mese:	8	Ora:		17	
Ambienti	Sensibile	[W]	8972				
	Latente	[W]	4951,2				
Ventilazione (*)	Sensibile	[W]	0				
	Deumidificazione	[W]	0				
Apporto della ventilazione (solo aria di rinnovo) (**)		[W]	0				
TOTALE		[W]	13923,2				
Riscaldamento							
Max Contemporaneo		Mese:	1	Ora:		24	
Ambienti	Sensibile	[W]	11164				
Ventilazione	Sensibile	[W]	0				
	Latente	[W]	0				
Apporto della ventilazione (solo aria di rinnovo) (**)		[W]	0				
TOTALE		[W]	11164				

LEGENDA

(*) Si considera che l'aria venga portata alle condizioni di rugiada.

(**) Un valore negativo indica che l'aria toglie calore dall'ambiente

POTENZA AMBIENTI DI ZONA: NUOVO BAR-Climatizzata area tavoli																	
Dati Generali					Potenza estiva									Potenza invernale			
Amb.	Vol.	P	Ventilazione		Sensibile			Latente			H	M	S/T	Sensibile			
					Amb.	Ventil.	Totale	Amb.	Ventil.	Totale				Disp.	Vent.	Totale	
Cod.	[m³]	[n.]	[l/s]	Vol/h	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]				[W]	[W]	[W]	
(P-U1)-1	502,63	30			8972	0	8972	4951,2	0	4951,2	17	8	0,64	11164	0	11164	

DATI ZONA: NUOVO BAR-Riscaldato zona cucina									
Area		[m²]:	18,21						
Volume		[m³]:	71,9295						
Ambienti		[n.]:	1						
Portata ventilazione		[l/s]:	0						
Persone		[n.]:	2						
Raffreddamento									
Max Ambienti					Max Ventilazione				
Mese:	1	Ora:	0	Mese:	0	Ora:	24		
Sensibile	[W]	0	Sensibile	[W]	0				
Latente	[W]	0	Deumidificazione	[W]	0				
TOTALE	[W]	0	TOTALE	[W]	0				
Max Contemporaneo		Mese:	0	Ora:	0				
Ambienti	Sensibile	[W]	0,4						
	Latente	[W]	0						
Ventilazione (*)	Sensibile	[W]	0						
	Deumidificazione	[W]	0						
Apporto della ventilazione (solo aria di rinnovo) (**)		[W]	0						
TOTALE		[W]	0,4						
Riscaldamento									
Max Contemporaneo		Mese:	1	Ora:	24				
Ambienti	Sensibile	[W]	1174,6						
Ventilazione	Sensibile	[W]	0						
	Latente	[W]	0						
Apporto della ventilazione (solo aria di rinnovo) (**)		[W]	0						
TOTALE		[W]	1174,6						

LEGENDA

(*) Si considera che l'aria venga portata alle condizioni di rugiada.

(**) Un valore negativo indica che l'aria toglie calore dall'ambiente

POTENZA AMBIENTI DI ZONA: NUOVO BAR-Riscaldato zona cucina																
Dati Generali					Potenza estiva									Potenza invernale		
Amb.	Vol.	P	Ventilazione		Sensibile			Latente			H	M	S/T	Sensibile		
					Amb.	Ventil.	Totale	Amb.	Ventil.	Totale				Disp.	Vent.	Totale
Cod.	[m³]	[n.]	[l/s]	Vol/h	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]				[W]	[W]	[W]
(P-U1)-2	71,93	2			0	0	0	0	0	0	24	4		1174,6	0	1174,6

DATI ZONA: NUOVO BAR-Riscaldata wc-spogliatoi					
Area		[m²]:	42,28		
Volume		[m³]:	160,4076		
Ambienti		[n.]:	8		
Portata ventilazione		[l/s]:	0		
Persone		[n.]:	9		
Raffreddamento					
Max Ambienti			Max Ventilazione		
Mese:	1	Ora:	0	Mese:	0
		Ora:	24		
Sensibile	[W]	0	Sensibile	[W]	0
Latente	[W]	0	Deumidificazione	[W]	0
TOTALE	[W]	0	TOTALE	[W]	0
Max Contemporaneo		Mese:	0	Ora:	0
Ambienti	Sensibile	[W]	0,4		
	Latente	[W]	0		
Ventilazione (*)	Sensibile	[W]	0		
	Deumidificazione	[W]	0		
Apporto della ventilazione (solo aria di rinnovo) (**)		[W]	0		
TOTALE		[W]	0,4		
Riscaldamento					
Max Contemporaneo		Mese:	1	Ora:	24
Ambienti	Sensibile	[W]	3294,7		
Ventilazione	Sensibile	[W]	0		
	Latente	[W]	0		
Apporto della ventilazione (solo aria di rinnovo) (**)		[W]	0		
TOTALE		[W]	3294,7		

LEGENDA

(*) Si considera che l'aria venga portata alle condizioni di rugiada.

(**) Un valore negativo indica che l'aria toglie calore dall'ambiente

POTENZA AMBIENTI DI ZONA: NUOVO BAR-Riscaldato wc-spogliatoi																
Dati Generali					Potenza estiva									Potenza invernale		
Amb.	Vol.	P	Ventilazione		Sensibile			Latente			H	M	S/T	Sensibile		
					Amb.	Ventil.	Totale	Amb.	Ventil.	Totale				Disp.	Vent.	Totale
Cod.	[m³]	[n.]	[l/s]	Vol/h	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]				[W]	[W]	[W]
(P-U1)-3	32,86	2			0	0	0	0	0	0	24	4		756,5	0	756,5
(P-U1)-4	35,68	2			0	0	0	0	0	0	24	4		528,5	0	528,5
(P-U1)-5	6,28	0			0	0	0	0	0	0	24	4		227,7	0	227,7
(P-U1)-6	28,10	2			0	0	0	0	0	0	24	4		624,3	0	624,3
(P-U1)-7	31,49	2			0	0	0	0	0	0	24	4		432,7	0	432,7
(P-U1)-8	12,48	1			0	0	0	0	0	0	24	4		341,6	0	341,6
(P-U1)-9	5,51	0			0	0	0	0	0	0	24	4		170	0	170
(P-U1)-10	7,90	0			0	0	0	0	0	0	24	4		213,3	0	213,3

2. DISPERSIONI INVERNALI PER SINGOLO AMBIENTE

U.I.: NUOVO BAR Zona: Climatizzata area tavoli						
Dati ambiente				Risultati		
Cod.	Descrizione	Temp.Int	Volume	Disp.	Infiltr.	Totale
		[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)-1	area tavoli e somministrazione	20,0	502,6	4.942	5.207	10.149
Totali:				4.942	5.207	10.149

U.I.: NUOVO BAR Zona: Riscaldata wc-spogliatoi						
Dati ambiente				Risultati		
Cod.	Descrizione	Temp.Int	Volume	Disp.	Infiltr.	Totale
		[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)-3	Dispensa	20,0	32,9	415	272	688
(P-U1)-4	Spogliatoio personale	20,0	35,7	185	296	481
(P-U1)-5	WC	20,0	6,3	155	52	207
(P-U1)-6	Disimpegno	20,0	28,1	335	233	568
(P-U1)-7	Anti	20,0	31,5	132	261	393
(P-U1)-8	WC	20,0	12,5	207	104	311
(P-U1)-9	WC	20,0	5,5	109	46	155
(P-U1)-10	WC	20,0	7,9	129	66	194
Totali:				1.667	1.329	2.995

U.I.: NUOVO BAR Zona: Riscaldata zona cucina						
Dati ambiente				Risultati		
Cod.	Descrizione	Temp.Int	Volume	Disp.	Infiltr.	Totale
		[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)-2	Cucina	20,0	71,9	472	596	1.068
Totali:				472	596	1.068

TOTALI GENERALI		
Dispersioni	Infiltrazioni	Totale
[W]	[W]	[W]
7.081	7.132	14.212