



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO

DI RISANAMENTO CONSERVATIVO DI
N. 3 ALLOGGI SITI IN VIA CURIE 18-20-22

IMPORTO COMPLESSIVO: € 315.000,00

<div>N° Progetto</div> <div>Nome file</div> <div>Data</div> <div>Novembre 2019</div>	<div>LLPP EDP</div> <div>2021/027</div>	<div>Elaborato</div> <div>M.1</div> <div>IMPIANTI TERMOTECNICI</div> <div>RELAZIONE TECNICA</div>	
<div>Progettisti</div> <div>Ing. Arch. Fabiana Gavasso</div> <div>Arch. Fabio Agostini</div> <div>Dott. Arch. Fabiola Rigon</div>	<div>Rup</div> <div>Arch. Stefano Benvegna'</div>	<div>Capo Settore</div> <div>Ing. Emanuele Nichele</div>	<div>Progettista degli Impianti</div> <div>Bagante & Rigato</div> <div>Ingegneri Associati</div> <div>Coordinatore della sicurezza</div> <div>Ing. Pierantonio Barizza</div>

INDICE

1. OGGETTO DELL' APPALTO	3
2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	3
2.1 Impianto di riscaldamento	3
2.2 Impianto di climatizzazione	3
2.3 Impianto idrico sanitario	3
2.4 Impianto di scarico	4
2.5 Impianto adduzione gas.....	4
3. CONDIZIONI CLIMATICHE.....	4
3.1 Condizioni climatiche esterne	4
3.2 Condizioni climatiche interne.....	5
4. SPECIFICHE IMPIANTI	6
4.1 Impianti idrico sanitario.....	6
4.2 Impianti di scarico acque nere	7
5. PRESCRIZIONI GENERALI IMPIANTI	8
5.1 Fasce di riconoscimento servizi	8
5.2 Prescrizioni acustiche	8
5.3 Protezione contro le corrosioni	8
6. SPECIFICHE INSTALLAZIONE IMPIANTI	9
7. DISCIPLINARE DEI MATERIALI – SPECIFICHE TECNICHE – TUBAZIONI.....	10
7.1 Tubazioni in multistrato.....	10
7.2 Tubazioni in pvc per scarichi condensa	11
7.3 Tubazioni in polietilene ad alta densità	11
8. ISOLAMENTI	11
8.1 Coibentazioni tubazioni	11
9. VALVOLE E COMPONENTI DI LINEA	12
9.1 Valvole a sfera.....	12
9.2 Valvole di taratura.....	12
10. TERMINALI DI SCAMBIO ELETTRICO.....	12
11. DISPOSITIVI DI CONTROLLO SICUREZZA ED ESPANSIONE	13
11.1 Manometri.....	13
11.2 Termometri.....	13
11.3 Sicurezze	13
11.4 Flussostati.....	13
11.5 Termostati	13
12. VASI DI ESPANSIONE ED ACCESSORI RELATIVI.....	14
12.1 Vasi chiusi a membrana	14

13.	IMPIANTO ADDUZIONE GAS.....	14
13.1	Tubazioni in rame per impianto adduzione gas.....	14
13.2	Modalità di posa	15
13.3	Valvole di intercettazione generale	16
13.4	COLLAUDO	16
14.	LIMITI DEL PROGETTO	17

1. OGGETTO DELL' APPALTO

Il presente elaborato riguarda la fornitura dei materiali, la loro posa in opera e tutti i lavori necessari per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di tre unità abitative situate in Via Curie, 18, 20, 22 Padova (PD).

Gli impianti ed i materiali da fornire in opera completi e perfettamente funzionanti, nonché le opere termotecniche da eseguire sono:

- Impianto di riscaldamento;
- Impianto di climatizzazione;
- Impianto idrico sanitario;
- Impianto di scarico;
- Impianto adduzione gas.

2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Il sistema utilizzato per il riscaldamento degli ambienti è un generatore a gas metano a condensazione, del tipo murale con produzione istantanea di acqua calda sanitaria. L'impianto di riscaldamento è del tipo a radiatori tubolari in acciaio. Le tubazioni di alimentazione dell'impianto saranno in multistrato isolate termicamente secondo le norme vigenti e di adeguato diametro. La distribuzione verrà eseguita tramite collettori di zona.

2.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

L'impianto di climatizzazione estiva sarà solo predisposto. Verrà eseguita una predisposizione per la futura installazione di un impianto ad espansione diretta mono-split costituito da una motocondensante esterna aria-aria inverter e da uno split a parete. Il collegamento tra unità interna e motocondensante esterna sarà eseguito tramite tubazioni in rame isolate termicamente.

2.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Per la produzione di acqua calda sanitaria si utilizzerà una caldaia istantanea a condensazione. L'impianto idrico è realizzato tramite tubazioni in polietilene, per i tratti esterni interrati e in multistrato isolate termicamente secondo le norme vigenti per i tratti a vista e sottotraccia. L'impianto di distribuzione è realizzato mediante l'uso di collettori premontati per impianto idrico-sanitario posizionati in prossimità delle utenze da servire e collegati alle singole utenze con tubo in multistrato di adeguato diametro.

2.4 IMPIANTO DI SCARICO

Le tubazioni di scarico sono previste in multistrato ad innesto con apposita guarnizione di tenuta, posate a pavimento con pendenza minima del 1%. Saranno eseguite inoltre le colonne di ventilazione dello stesso materiale, prolungate fino alla copertura dell'edificio. Il collegamento delle tubazioni di scarico all'esterno dell'edificio dovrà essere deciso con la D.L. in fase esecutiva.

2.5 IMPIANTO ADDUZIONE GAS

L'impianto adduzione gas, a servizio della caldaia e del piano cottura è costituito da tubazioni in polietilene, per i tratti esterni interrati, in rame con guaina per i tratti interni sotto-traccia e in rame per i tratti a vista. L'impianto dovrà essere completo di valvole di intercettazione, giunti di transizione, giunti dielettrici e quant'altro previsto dalla norma UNI 7129.

3. CONDIZIONI CLIMATICHE

3.1 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

Il progetto è stato realizzato in considerazione delle seguenti condizioni climatiche:

- | | |
|---|---------------|
| • Città: | Padova |
| • Provincia: | PD |
| • Quota S.L.M.: | 12 m |
| • Temperatura minima di progetto invernale: | -5 °C |
| • U.R. invernale: | 90 % |
| • Gradi Giorno località: | 2383 |
| • Latitudine | 45°24'57"96 N |
| • Longitudine | 11°52'58"08 E |

3.2 CONDIZIONI CLIMATICHE INTERNE

Nei singoli ambienti saranno garantite le seguenti condizioni ambientali interne:

Destinazione d'uso	Temperatura ambiente	Umidità relativa ambiente	Velocità dell'aria
	[°C]	[%]	[m/s]
AMBIENTI ABITATI			
Condizioni invernali	20 ± 1	n.c.	0.15
Condizioni estive	26 ± 1	n.c.	0.15
SERVIZI IGIENICI			
Condizioni invernali	20 ± 1	n.c.	--
Condizioni estive	--	--	--
RIPOSTIGLI-DISIMPEGNI			
Condizioni invernali	18 ± 1	n.c.	0.15
Condizioni estive	--	--	--

n.c.: parametro non direttamente controllato.

4. SPECIFICHE IMPIANTI

4.1 IMPIANTI IDRICO SANITARIO

Alle utenze sanitarie saranno garantite le seguenti portate nominali, pressioni e dimensioni degli attacchi (sia in erogazione fredda che calda):

Apparecchio	Portata acqua l/s	Pressione min. kPa	Diametro alimentazione
Lavabi	0,10	50	½"
Bidet	0,10	50	½"
Vasi a cassetta	0,10	50	½"
Vasca da bagno	0,20	50	½"
Doccia	0,15	50	½"
Lavello da cucina	0,20	50	½"
Lavabiancheria	0,10	50	½"

La rete idrico sanitaria sarà coibentata in modo da garantire l'erogazione con salto termico massimo di 2°C tra il punto di produzione e l'utenza.

La quantità massima ammissibile di acqua fuoriuscente dai rubinetti prima che l'acqua calda venga erogata alle condizioni prescritte è di 1,5 litri.

Per quanto concerne gli impianti di distribuzione idrico sanitaria si riportano le seguenti velocità massime di riferimento:

Diametro tubazione idrico sanitaria	Velocità massima m/s
Sino a diametro ½"	0,7
Da ½" a 1" compreso	1,0
Da 1" a 1"1/2 compreso	1,5
Diametro 2"	2,0
Oltre	2,5

4.2 IMPIANTI DI SCARICO ACQUE NERE

La rete di scarico sarà in grado di garantire lo smaltimento delle utenze sanitarie alle seguenti portate:

Apparecchio	Unità di scarico (US)	Diametro Scarico DN
Lavabi	1	50
Bidet	2	50
Vasi a cassetta	4	100
Doccia	2	50
Lavello da cucina	2	50
Lavello con tritarifiuti	3	50
Lavabiancheria	2	50
Orinatoio	2	50
Piletta	1	50

Le diramazioni di scarico garantiranno l'allaccio di un numero massimo di utenze determinato attraverso la somma delle unità di scarico allacciate specificatamente e determinate nel numero massimo nella successiva tabella:

Tubazione di diametro nominale DN	Carico totale Unità di scarico (US)
40	3
50	6
75	12
110	160
125	360

5. PRESCRIZIONI GENERALI IMPIANTI

5.1 FASCE DI RICONOSCIMENTO SERVIZI

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte dove necessario da fascette colorate atte ad individuare il servizio ed il senso del fluido trasportato. La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la Direzione Lavori. In generale si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5364 e s.m.i. Le apparecchiature principali saranno dotate di targhetta identificatrice dell'elemento e delle prestazioni dichiarate dal costruttore.

5.2 PRESCRIZIONI ACUSTICHE

I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti. Per la valutazione del livello di rumore prodotto negli ambienti dagli impianti, ritenuto ammissibile, si fa riferimento alla norma UNI 8199 e s.m.i. Per quanto riguarda la valutazione del disturbo causato da impianti posti all'esterno del fabbricato, sia nei riguardi d'insediamenti limitrofi esterni che nei riguardi degli ambienti interni, saranno garantite le condizioni per il rispetto della Legge n. 447 del 26/10/95, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97 e s.m.i.

5.3 PROTEZIONE CONTRO LE CORROSIONI

Nella realizzazione degli impianti la ditta esecutrice sarà tenuta ad adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni. Con il termine "protezione contro le corrosioni", si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che avvengano le condizioni per alcune forme d'attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un'azione elettrochimica. Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori che possono intervenire nei diversi meccanismi d'attacco dei metalli, si dovrà tener conto dei detti fattori, dovuti: alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo; alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente d'attacco; alle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.). In linea generale la Ditta installatrice dovrà evitare che si possa verificare una di-simmetria del sistema metallo/ elettrolita; ad esempio: il contatto di due metalli diversi, un'aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita. Le tubazioni interrate saranno poste su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.

6. SPECIFICHE INSTALLAZIONE IMPIANTI

Il distanziamento dei supporti dovrà essere eseguito adottando le massime distanze riportate nella seguente tabella:

Diametro (mm)	Massima Distanza tra gli ancoraggi delle tubazioni (m)
10 ÷ 20 ($1/2'' \div 3/4''$)	1,5
25 (1'')	2,0
30 ÷ 46 ($1.1/4'' \div 1.1/2''$)	2,5
50 ÷ 65 ($2'' \div 2.1/2''$)	3,0
80 (3'')	3,5

I supporti dovranno essere collocati il più vicino possibile ai carichi concentrati (valvole, flange, ecc.) nonché sui tratti dritti piuttosto che su gomiti e curve. Le tubazioni non dovranno essere fissate rigidamente a parti diverse dell'edificio che possano muoversi in modo differente durante il terremoto (ad esempio muro/parete e tetto). Per eventuali attraversamenti di giunti sismici dovranno essere adottati giunti ad omega e/o tubazioni flessibili. Per tutte le tubazioni con diametro maggiore di 65 mm dovranno essere previsti controventi sia longitudinali che trasversali. Per gli attraversamenti di murature e solai dovranno essere previsti manicotti generosi per consentire movimenti differenziali.

7. DISCIPLINARE DEI MATERIALI – SPECIFICHE TECNICHE – TUBAZIONI

Nei seguenti paragrafi sono descritti i materiali e gli elementi tecnici previsti nella esecuzione delle opere progettate. In linea generale i materiali forniti, per eseguire le opere del presente progetto, saranno della migliore qualità in commercio, di primaria marca costruttrice, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte. Prima dell'impiego, in ogni caso, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L.

7.1 TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Il tubo multistrato è caratterizzato da uno strato interno di PEX-B, da uno strato intermedio di Alluminio, saldato longitudinalmente (testa-testa) e da uno strato esterno di PEX-B. Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di Alluminio agli strati di PEX-B.

Dati tecnici:

- Temperatura di esercizio: $0^{\circ}\text{C} \div 95^{\circ}\text{C}$
- Pressione massima di esercizio: 10 bar
- Coefficiente di dilatazione lineare a 20°C : $2.4 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$
- Conduttività termica del tubo: 0.4 W/mK

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

Articolo	D est (mm)	D int (mm)	Sp (mm)	Peso (g/m)	Acqua contenuta (l/m)	Raggio minimo di curvatura
14x2	14.0	10.0	2.0	99	0.078	70 (mm)
16x2	16.0	12.0	2.0	115	0.113	80 (mm)
18x2	18.0	14.0	2.0	132	0.154	90 (mm)
20x2	20.0	16.0	2.0	148	0.201	100 (mm)
20x2.5	20.0	15.0	2.5	180	0.177	100 (mm)
26x3	26.0	20.0	3.0	260	0.314	140 (mm)

7.2 TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI CONDENZA

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme UNI 7447, UNI 7448 e UNI 7449. I giunti dei tubi dovranno essere a bicchiere del tipo scorrevole con giunto incorporato nella barra e guarnizione elastomerica. Gli spessori dovranno essere in accordo alla norma UNI 7443 e UNI 7441 per condotte in pressione.

7.3 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ

Le tubazioni in polietilene ad alta densità saranno utilizzate per impianti idrico sanitari e per impianti di adduzione gas ognuna conforme alla norma tecnica di riferimento. Per diametri fino a 110 mm (4") le giunzioni saranno realizzate mediante raccorderia del tipo a compressione. Per diametri superiori la raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore.

Le tubazioni saranno PN 10 o PN 16, a seconda della pressione di esercizio. È escluso l'impiego di tubazioni PN 6. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Per il collegamento con tubazioni metalliche si utilizzeranno giunti a flange fisse o giunti metallici a vite e manicotto.

8. ISOLAMENTI

8.1 COIBENTAZIONI TUBAZIONI

L'isolamento di tutte le tubazioni risponderà ai requisiti riportati al Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, DPR 412/93 s.m.i. ed inoltre alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi dove necessario. Il rivestimento isolante sarà eseguito solo dopo le prove di tenuta. Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo. In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni. L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

9. VALVOLE E COMPONENTI DI LINEA

Tutte le valvole (d'intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, etc. saranno adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura massima di esercizio inferiore a 110 °C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili. Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, ecc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso. Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di contro-flange, bulloni e guarnizioni. Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

9.1 VALVOLE A SFERA

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole a sfera o altri tipi di valvola a chiusura rapida potranno essere impiegate solo per diametri fino a DN 50. Valvole a sfera a passaggio totale saranno impiegate per pressioni nominali fino a PN 10 con corpo in ottone cromato sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio o in duralluminio plastificato. Valvole a sfera a passaggio totale saranno impiegate per pressioni nominali fino a PN 40 con corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox AISI 304 guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio.

9.2 VALVOLE DI TARATURA

Le valvole di regolazione/taratura a flusso avviato saranno complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di intercettazione. Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata e perdita di carico. In posizione di totale apertura le valvole di regolazione non dovranno avere perdite di carico superiori al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui sono inserite.

10. TERMINALI DI SCAMBIO ELETTRICO

La potenza commerciale dei radiatori indicata negli elaborati di progetto si intendono riferite alla capacità termica di erogazione standard alla temperatura di mandata di 50°C con temperatura ambiente di 20°C. Sono state pertanto valutate in considerazione delle effettive dispersioni invernali così come calcolate nella relazione relativa, ed incrementate o decrementate in relazione alle reali temperature di alimentazione previste a progetto.

11.DISPOSITIVI DI CONTROLLO SICUREZZA ED ESPANSIONE

11.1 MANOMETRI

I manometri per il controllo della pressione avranno cassa in alluminio fuso o ottone cromato resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale a perfetta tenuta, quadrante in alluminio con numeri litografati.

11.2 TERMOMETRI

I termometri utilizzati saranno a quadrante a dilatazione di mercurio e dovranno avere il seguente campo di lettura: $0 \div 120$ °C. Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0.5 °C per l'acqua fredda e di 1 °C per gli altri fluidi. In linea di massima andranno posti nei collettori di partenza e ritorno dei vari fluidi, dove indicato nei disegni di progetto o in altri elaborati facenti parte del progetto stesso. I termometri avranno la cassa in alluminio fuso o ottone cromato, resistente alla corrosione, il quadrante sarà in alluminio con numeri litografati.

11.3 SICUREZZE

Tutte le valvole di sicurezza saranno qualificate e tarate I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.). Le valvole di sicurezza saranno idonee per la temperatura, pressione e tipo di fluido per cui vengono impiegate. Oltre a quanto previsto per il valvolame in genere, tutte le valvole di sicurezza saranno marcate con la pressione di taratura, la sovrappressione di scarico nominale e la portata di scarico nominale. Tutte le valvole di sicurezza saranno accompagnate da certificato di taratura al banco sottoscritto da tecnico I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.). Gli scarichi dovranno essere ben visibili e collegati mediante imbuto di raccolta e tubazioni in acciaio all'impianto di scarico.

11.4 FLUSSOSTATI

Per il controllo di sicurezza del flusso dell'acqua in tubazioni, si utilizzeranno flussostati aventi le caratteristiche di seguito riportate: paletta in bronzo o in acciaio inox per acqua (in funzione della temperatura del fluido), attacchi 3/4 - 1" maschio, grado di protezione IP 66.

11.5 TERMOSTATI

Il controllo della temperatura di sicurezza sarà effettuato tramite termostati omologati aventi le seguenti caratteristiche: elemento sensibile a bulbo, campo di funzionamento adeguato alle condizioni di progetto, differenziale fisso, capillare di collegamento a bulbo, riarmo manuale; custodia con grado di protezione IP 44.

12.VASI DI ESPANSIONE ED ACCESSORI RELATIVI

12.1 VASI CHIUSI A MEMBRANA

I vasi di espansione utilizzati saranno del tipo chiuso a membrana, realizzati in lamiera di acciaio di adeguato spessore verniciata a fuoco, con membrana in materiale sintetico ad alta resistenza idoneo per le temperature di esercizio, a perfetta tenuta di gas. I vasi saranno costruiti e collaudati secondo le vigenti normative I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.), e provvisti di targa con tutti i dati, le certificazioni, ecc. La pressione nominale del vaso e quella di precarica saranno adeguate alle caratteristiche dell'impianto. Il vaso sarà corredato dai seguenti accessori: separatore d'aria, di diametro adeguato alla tubazione in cui sarà inserito, con valvola di sfogo automatica, gruppo di carico automatico con valvola di ritegno, manometro e rubinetti d'intercettazione a sfera, tubazioni di collegamento, sostegni e supporti.

13.IMPIANTO ADDUZIONE GAS

13.1 TUBAZIONI IN RAME PER IMPIANTO ADDUZIONE GAS

Le tubazioni in rame da utilizzare per la costruzione delle condotte a vista devono essere fabbricate ed avere caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche secondo quanto riportato nella norma UNI EN 1057. Lo spessore minimo delle tubazioni a seconda del loro diametro deve essere il seguente:

- 1,0 mm per diametri esterni fino a 18,0 mm;
- 1,5 mm per diametri esterni oltre 18,0 mm e fino a 42,0 mm;
- 2,0 mm per diametri esterni oltre 42,0 mm e fino a 54,0 mm;

Per diametri maggiori si deve adottare lo spessore massimo previsto dalla UNI EN 1057. Le giunzioni dei tubi di rame possono essere 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 possono 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 devono essere impegnate nelle tubazioni interrate. All'esterno dell'edificio saranno utilizzate giunzioni a pinzare conformi alle UNI 11065 UNI TS 11147. I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di 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, devono 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 devono essere conformi alla UNI EN 29453 e le leghe per brasatura forte devono essere conformi alla UNI EN ISO 3677. I rubinetti per installazione fuori terra (installazioni a vista, in pozzetti e in scatole ispezionabili) devono essere, in alternativa, di ottone, di bronzo, di acciaio, di ghisa sferoidale, conformi alla UNI EN 331. Deve essere assicurato che le pressioni massime di esercizio stabilite non vengano superate, per cui, in testa alle tubazioni è prevista l'installazione di un idoneo dispositivo di sicurezza (secondo riduttore in serie) che interviene prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita, per non più del 20%.

13.2 MODALITÀ DI POSA

Tubazioni con percorso a vista

Le giunzioni delle condotte devono essere eseguite di norma mediante saldatura per fusione. Nei tratti esterni saranno utilizzate giunzioni a pinzare. Collegamenti mediante flange, filettatura e giunti speciali di accertata idoneità devono essere limitati al minimo. L'inserimento nelle condotte di valvole, raccordi o altri pezzi speciali deve essere eseguito mediante saldatura per fusione o mediante flange, filettature e giunti speciali a condizione che siano soddisfatte le esigenze di resistenza e di tenuta. Non è consentito il sottopasso degli edifici ovvero la percorrenza delle tubazioni sotto le fondamenta, all'interno di vespai e intercapedini non accessibili. Non è consentito posare le tubazioni del gas direttamente sottotraccia, anche se con guaina, nel lato esterno dei muri perimetrali dell'edificio e delle sue pertinenze. Non è consentita la posa in opera di tubi del gas a contatto con pali di sostegno delle antenne televisive. Inoltre non è consentito il contatto con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante, deve essere protetto con opportune guaina impermeabile, in materiale polimerico. In alternativa possono essere utilizzati tubi in rame con rivestimento esterno conformi alla norma UNI 10823 o tubi in acciaio con rivestimento esterno conformi alla norma UNI 9099 o UNI 10191. Non è consentita la collocazione delle tubazioni del gas nei camini e canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti per lo scarico fumi, delle immondizie, nei vani per ascensori e aperture di ventilazione ed altre strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici. Non è consentito collocare giunzioni filettate e meccaniche all'interno di locali non aerati o non aerabili. Non è consentito usare tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altri impianti. Non è consentito l'attraversamento di pareti/solai/intercapedini con tubi flessibili.

Modalità di posa esterna a vista

Le tubazioni a vista devono essere installate in conformità ai criteri generali di cui al punto 4.4.1 della norma UNI 7129/15, inoltre devono rispondere ai requisiti di seguito riportati. Gli elementi di ancoraggio, per tubi di acciaio, devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,5 m per i diametri sino a 33,7 mm e non più di 3,0 m per i diametri maggiori.

Modalità di posa interna a vista

Nei locali non aerati o non aerabili, cioè nei locali privi di aperture rivolte verso l'esterno, le giunzioni possono essere solo saldate o brasate. Le tubazioni installate a vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale ed essere opportunamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Gli elementi di ancoraggio devono essere installati come indicato al punto 4.5.1.1.1. e al punto 4.5.1.1.2 della norma UNI 7129.

13.3 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE GENERALE

A monte di ogni derivazione di apparecchio di utilizzazione e cioè a monte di ogni tubo flessibile o rigido di collegamento fra l'apparecchio e l'impianto interno, deve sempre essere inserito un rubinetto di intercettazione, posto in posizione visibile e facilmente accessibile. La valvola deve avere sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo al quale la valvola è collegata. Il senso di apertura e chiusura della valvola deve essere chiaramente indicato e facilmente comprensibile.

Ai fini della sicurezza dell'impianto gas metano, saranno installate le seguenti valvole di intercettazione generale:

- n. 1 valvola di intercettazione gas metano posta all'esterno dell'edificio in oggetto in posizione facilmente raggiungibile dall'utente e non manovrabile da terzi in prossimità del contatore gas metano; la valvola di intercettazione al piano terra sarà posta in un luogo facilmente accessibile dall'utente;
- n. 1 rubinetto di intercettazione gas metano a servizio del generatore di calore pensile a condensazione in prossimità del generatore stesso in posizione facilmente raggiungibile;
- n. 1 rubinetto di intercettazione gas metano a servizio del piano cottura posto in prossimità dell'utenza ed in posizione facilmente raggiungibile.

13.4 COLLAUDO

Prova di tenuta dell'impianto

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno, di averlo collegato al contatore e che siano stati allacciati gli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è a vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura delle tubazioni stesse. La prova deve essere effettuata, utilizzando l'apposita presa di pressione situata a valle del punto di inizio, con le seguenti modalità:

- a valle di ogni rubinetto di utenza ed a monte del rubinetto costituente il punto di inizio, devono essere posti dei tappi a garanzia della tenuta;
- si immette nell'impianto, attraverso la presa di pressione, aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione compresa tra 100 mbar e 150 mbar;
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H₂O);
- trascorsi 15 min dalla prima lettura, si effettua una seconda lettura: il manometro non deve rilevare alcuna caduta di pressione tra i due valori;
- se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate. Eliminate le perdite, occorre ripetere la prova di tenuta dell'impianto come sopra descritto.

Prova di tenuta dell'impianto interno

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura della tubazione. La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate deve essere eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto. La prova va effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

- si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
- si immette nell'impianto aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a: impianti di 6a specie: 1 bar; impianti di 7a specie: 0,1 bar (tubazioni non interrate), 1 bar (tubazioni interrate);
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 min.), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di idonea sensibilità minima;
- la prova deve avere la durata di: 24 ore per tubazioni interrate di 6^a specie; 4 ore per tubazioni non interrate di 6^a specie; 30 min per tubazioni di 7^a specie;
- Al termine della prova non devono verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale.
- Se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. E' vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre eseguire di nuovo la prova di tenuta dell'impianto.
- La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione. Per ogni prova a pressione deve essere redatto relativo verbale di collaudo.

14.LIMITI DEL PROGETTO

Le installazioni da realizzarsi secondo le direttive dettate dal presente progetto, eseguito in ottemperanza alle disposizioni legislative vigenti, dovranno essere conformi alla "regola d'arte". Fatto salvo quanto sopra si declina la responsabilità, in caso di sinistri a persone o a cose derivanti dagli impianti esistenti, da manomissioni all'impianto da parte di terzi, da difetti di installazione, o per lavori non precedentemente approvati da parte della Direzione Lavori o carenze di manutenzione e riparazione. Sarà compito degli utenti verificare periodicamente l'efficienza dei componenti facente parte dell'impianto termotecnico in oggetto, al fine di mantenerli in perfetta efficienza.