

COMUNE DI PADOVA
Settore Opere Infrastrutturali – Manutenzioni – Arredo Urbano

**REALIZZAZIONE AREA DESTINATA ALLA PIANTUMAZIONE DI ALBERI PER
I NUOVI NATI IN VIA ISONZO – PARCO INCLUSIVO SENSORIALE 2° LOTTO
– LLPP OPI 2017/041**

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO IDRICO

Relazione Tecnica e di calcolo

Progettazione:

Arch. Luca Mosole – Comune di Padova
Settore Opere Infrastrutturali –Manutenzioni–Arredo Urbano
Ufficio Parchi Pubblici
Ing. Giuseppe Silvestrini
Via Comino n°4 – 35126 Padova

Padova, Li Marzo 2018

Il Responsabile del Procedimento
Arch. Luigino Gennaro

INDICE

1	Normativa di riferimento	3
2	IMPIANTI IDRICO SANITARIO.....	4
2.1	PREMESSA.....	4
2.2	LINEE DI DISTRIBUZIONE	4
2.3	CALCOLO DELLE PORTATE	5
2.4	UTENZA FABBRICATO RISTORO-SERVIZI	6
2.5	UTENZA PARCO	7

1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. n. 37/08	Norme per la sicurezza degli impianti.
UNI 9182: 2014	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
UNI EN 12056-1:2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni
UNI EN 12056-2:2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-3:2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-4:2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
UNI EN 12056-5:2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso. Regolamento edilizio ed igiene Comunale Regolamento consorzio di bonifica territoriale

2 IMPIANTI IDRICO SANITARI

2.1 PREMESSA

L'impianto è stato progettato per ottimizzare le varie esigenze, tenendo in considerazione soprattutto i problemi relativi all'igiene, alla sicurezza, l'affidabilità e la flessibilità.

Sono previste due utenze distinte con forniture dall'acquedotto pubblico presente su via Siena:

- Utenza PARCO
- Utenza FABBRICATO RISTORO E SERVIZI

In questo modo qualora venisse dato in gestione il gruppo ristoro e servizi non si avrebbero promiscuità nella fornitura idrica.

Gli impianti di distribuzione d'acqua fredda sanitaria sono stati dimensionati in conformità alla norma UNI 9182/2014.

2.2 LINEE DI DISTRIBUZIONE

La linea di distribuzione denominata parco è destinata all'alimentazione di:

- n° 2 fontane a ricircolo
- n° 5 fontane di presa con rubinetto a pulsante
- n° 2 rubinetti di presa a pulsante (zona orti)
- n° 1 Impianto di irrigazione diffusa e localizzata (non oggetto del presente stralcio).

E' prevista una condotta interrata in polietilene ad alta densità di diametro 90 mm, transitante nella zona di verde pubblico esistente a ridosso del canale collettore "Boschette".

Raggiunto l'angolo nord-est del nuovo parco verrà realizzata la predisposizione dell'alimentazione del futuro impianto d'irrigazione attraverso un pozzetto d'individuazione con apposita valvola d'intercettazione. Sono stati previsti inoltre dei tratti di tubazioni in pvc diametro 125 mm da posizionare strategicamente sotto i camminamenti principali, che rappresentano le predisposizioni dei passaggi per gli anelli del futuro impianto di irrigazione.

Derivato lo stacco per l'irrigazione, la condotta proseguirà con percorso interrato secondo il tracciato di progetto per l'alimentazione delle varie utenze previste.

La linea di distribuzione per il fabbricato ristoro- servizi è destinata all'alimentazione di:

- n° 2 vasi (locale Servizi)
- n° 4 lavelli (locale Servizi)
- n° 2 lavabi (locale Ristoro)
- n° 1 lavastoviglie (locale Ristoro)

In corrispondenza dei principali cambi di direzione sono previsti dei pozzetti in cls d'individuazione e ispezione.

Ulteriori pozzetti sono previsti ai piedi delle utenze di erogazione e ospiteranno le valvole d'intercettazione di quest'ultime.

2.3 CALCOLO DELLE PORTATE

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

Apparecchio	Portata acqua	Pressione minima	Diametro alimentazione
	l/s	kPa	in.
Lavabi	0,10	50	½"
Vasi a cassetta	0,10	50	½"
Lavello da cucina	0,20	50	½"
Lavastoviglie	0,10	50	½"
Beverino	0,05	50	½"
Idratino ½"	0,40	100	½"
Idratino ¾"	0,60	100	¾"
Idratino 1"	0,80	100	1"
Impianto irrigazione	3,4	170	3"

Il dimensionamento della rete è stato effettuato nelle condizioni di esercizio più gravose e si è basato sul calcolo della portata d'acqua massima contemporanea secondo UNI 9182/2014.

I diametri infine sono stati scelti considerando delle velocità massime, sotto riportate al fine di evitare rumori e vibrazioni e le relative perdite di carico in maniera da alimentare alla giusta pressione le utenze:

Diametro tubo		Velocità [m/s]
DN	Ø	
15	½"	1,00
20	¾"	1,10
25	1"	1,30
32	1" ¼	1,60
40	1" ½	1,80
50	2"	2,00
65	2" ½	2,20
80 e oltre	3" e oltre	2,50

2.4 UTENZA FABBRICATO RISTORO-SERVIZI

Uso pubblico e collettivo (alberghi, uffici, ecc.)

Sanitari	Q.ta	UC fredda		UC calda		UC totale	
	n	unitaria	totale	unitaria	totale	unitaria	totale
Lavabo	4,00	1,50	6,00	1,50	6,00	2,00	8,00
Vaso	2,00	5,00	10,00	-	-	5,00	10,00
Lavello	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	3,00	6,00
Idrantino 3/8" (lavastoviglie)	1,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00
			22,00		10,00		26,00

	U.C.	Portata l/sec	Portata l/h	Diametro esterno mm	Diametro interno mm	Sezione mmq	Velocità m/s	Perdita unitaria mca	Lunghezza m	Dp tratto mca
Tronco unico	26,00	1,20	4 320	50	40,8	0,0013067	0,9	0,026	210	5,42

2.5 UTENZA PARCO

Uso pubblico e collettivo (alberghi, uffici, ecc,)

Sanitari	Q.ta	UC fredda	
	n	unitaria	totale

Idrantino 3/8" (fontanelle)	7,00	2,00	14,00
-----------------------------	------	------	-------

Idrantino 3/4" (fontane)	2,00	6,00	12,00
--------------------------	------	------	-------

26,00

	U.C.	Portata l/sec	Portata l/h	Diametro esterno mm	Diametro interno mm	Sezione mmq	Velocità m/s	Perdita unitaria mca	Lunghezza m	Dp tratto mca
Pubblica con irrigazione		4,60	16 560	90	73,6	0,0042523	1,1	0,018	165	2,89
Primo stacco	26,00	1,20	4 320	40	32,6	0,0008343	1,4	0,077	18	1,39
Diramazione	20,00	0,93	3 348	40	32,6	0,0008343	1,1	0,048	12	0,58
Totale Primo tronco										4,85
Tronco sud	16,00	0,78	2 808	32	26	0,0005307	1,5	0,104	10	1,04
Prima derivazione	12,00	0,60	2 160	32	26	0,0005307	1,1	0,064	24	1,54
Seconda derivazione	6,00	0,30	1 080	32	26	0,0005307	0,6	0,018	7	0,12
Punti acqua sfavoriti	4,00	0,25	900	32	26	0,0005307	0,5	0,013	35	0,45
Totale tronco sud										3,16
Tronco ovest	4,00	0,30	1 080	32	26	0,0005307	0,6	0,018	70	1,25
Dp = complessiva utenza sfavorita										8,01

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

SOMMARIO

SOMMARIO.....	8
1 CONDIZIONI TECNICHE, NORMATIVA, PRESCRIZIONI	9
1.1 PREMESSA.....	9
1.2 RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE	9
1.3 PROTEZIONE CONTRO LE CORROSIONI	10
2 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI	11
2.1 TUBAZIONI D'ACCIAIO ZINCATO ED ACCESSORI	11
2.1.1 Materiali	11
2.1.2 Posa delle tubazioni.....	12
2.1.3 prescrizioni diverse	12
2.1.4 Tubazioni e strutture	13
2.1.5 PRESCRIZIONI SANITARIE.....	13
2.2 TUBAZIONI IN RAME	13
2.2.1 Materiali	13
2.2.2 Criteri di posa in opera	14
2.2.3 Tubazioni e strutture	15
2.2.4 Prova idraulica e lavaggio tubazioni	15
2.3 TUBAZIONI IN PEAD	15
2.3.1 Materiali	15
2.3.2 Prescrizioni per la posa delle tubazioni di scarico delle acque usate.....	16
2.4 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE	16
2.4.1 Materiali	16
2.5 FASCE DI RICONOSCIMENTO SERVIZI.....	16
2.5.1 Materiali	17
2.6 VALVOLAME ED ACCESSORI VARI	17
2.6.1 GENERALITA'.....	17
2.6.2 Valvole di intercettazione.....	17
2.6.3 Valvole di taratura	18
2.6.4 Valvole di ritegno.....	18
2.6.5 Manometri.....	18
2.6.6 Accessori vari	19
2.7 APPARECCHI UTILIZZATORI	19
2.7.1 Fontanelle	19

3 CONDIZIONI TECNICHE, NORMATIVA, PRESCRIZIONI

3.1 PREMESSA

Il presente Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli elementi tecnici precisa, sulla base delle specifiche tecniche e a corredo di quanto descritto dettagliatamente nelle relazioni tecniche allegate e negli elaborati di contabilità, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti.

Le opere previste nel progetto sono descritte nella relazione tecnica descrittiva e negli elaborati grafici di progetto.

Qualora si riscontrassero eventuali discordanze tra le varie sezioni di progetto si precisa che gli elaborati a carattere specifico prevalgono su quelli a carattere generale:

- elaborati grafici
- relazione tecnica descrittiva
- elaborati di contabilità
- disciplinare descrittivo e prestazionale
- etc.

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al progetto, debbono ritenersi come atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie d'opere comprese nell'appalto.

Nella Relazione Tecnica allegata e negli elaborati grafici, sono riportati i dati di progetto, al fine di permettere la costruzione degli impianti perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente Disciplinare.

1.1 RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE

Gli impianti, oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, in particolare:

- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative, Leggi e Circolari dell'Unione Europea;
- Normative e Regolamenti regionali o comunali cogenti;
- Normative e Circolari emanate dal Ministero dell'Interno;
- Normative e Circolari emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici;
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco, prescrizioni e raccomandazioni del locale comando competente per territorio;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche emanati in corso d'opera;
- Prescrizioni e raccomandazioni della A.S.L. competente per territorio;
- Normative I.S.P.E.S.L., UNI, UNI-EN, UNI-CIG, C.E.I.;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente erogante combustibile;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente erogante energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente erogante servizio Acquedotto;

In particolare gli impianti saranno verificati rispondenti alla seguente normativa e testi correlati:

DM 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti;

e alla seguente normativa internazionale (qualora la norma italiana sia assente):

- D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) – Germany;
- I.S.O. (International Standards Organization) – England;
- B.S.I. (British Standards Institution) – England;
- A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.) - U.S.A.;

- A.S.A. (Acoustical Society of America) - U.S.A.;
- A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) - U.S.A.;
- N.F.P.A. (National Fire Protection Association) - U.S.A.;

Inoltre per tutti i componenti, per i quali dovrà essere prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non sia in possesso, per determinati apparecchi, del certificato d'omologazione, dovrà essere fornita dallo stesso una dichiarazione sottoscritta nella quale indica gli estremi della richiesta d'omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa tutti i requisiti prescritti dalla specifica d'omologazione.

Si richiamano le più ricorrenti Norme UNI cui far riferimento; l'elenco non ha carattere esaustivo:

1.1.1 IMPIANTI D'ADDUZIONE DELL'ACQUA

UNI 10304, – Filtri meccanici nel trattamento domestico dell'acqua potabile.

UNI 8065, – Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

UNI 8349, - Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove.

UNI 9182, – Impianti d'alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI 9511-2:1989 - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.

UNI 10856:2000 - Rubinetteria sanitaria - Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici.

UNI EN 246:2004 - Rubinetteria sanitaria - Specifiche generali per i regolatori di getto

UNI EN 816:2017 - Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10

UNI EN 1286:2001 - Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali

UNI EN 817:2008 - Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali

UNI EN 200:2008 - Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali

UNI EN 13618:2017 - Tubazioni flessibili per impianti di acqua potabile - Requisiti funzionali e metodi di prova

3.2 PROTEZIONE CONTRO LE CORROSIONI

Nella realizzazione degli impianti la Ditta Esecutrice sarà tenuta a adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni.

Con il termine "protezione contro le corrosioni", s'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:

- 1) alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo;
- 2) alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente d'attacco;
- 3) 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 dissimetria 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 protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi.

I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose applicate con un numero minimo di 2 passate a colori diversi concordati con la D.L..

I rivestimenti di qualsiasi natura, saranno accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione, si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.

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.

La protezione delle condotte soggette a corrosioni per l'azione di corrente esterna, impressa o vagante, dovrà essere effettuata per mezzo della protezione catodica in altre parole, sovrapponendo alla corrente di corrosione, una corrente di senso contrario, d'intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

4 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

In quest'articolo sono descritte le principali apparecchiature che si ritiene la Ditta installatrice impieghi, con le relative caratteristiche tecniche.

In linea generale i materiali forniti, per eseguire le opere del presente progetto, saranno della migliore qualità esistente 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., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti nel Capitolato Speciale d'Appalto.

4.1 TUBAZIONI D'ACCIAIO ZINCATO ED ACCESSORI

Campo di impiego: Tubazioni di distribuzione acqua in impianti idrici sanitari, gas combustibili, antincendio.

4.1.1 MATERIALI

Le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuito aperto sino a diametro 4" saranno in acciaio senza saldatura, serie gas normale secondo UNI 10225 serie media e zincate secondo UNI 5741.

Per i diametri superiori le tubazioni saranno in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia saldata e zincate a freddo sulla giunzione.

DIAMETRO	DIAMETRO ESTERNO max	DIAMETRO ESTERNO min	SPESSORE	TUBO E MANICOTTO peso
	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)
½"	21.7	21.0	2.35	1.180
¾"	27.1	26.4	2.35	1.500
1"	34.0	33.2	2.90	2.340
1¼"	42.7	41.9	2.90	3.000

1"½	48.6	47.8	2.90	3.450
2"	60.7	59.6	3.25	4.820
2"½	76.3	75.2	3.25	6.170
3"	89.4	87.9	3.65	8.100
4"	114.9	113.0	4.05	11.700

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

4.1.2 POSA DELLE TUBAZIONI

Le reti saranno realizzate con pezzi di raccordo e deviazione o connessione in ghisa malleabile rinforzata e bordata e fortemente zincata a bagno.

E' proibita l'adozione di gomiti a 90° se non per diametri di modesta entità (3/8", ½", ¾"), prevedendo in loro sostituzione curve ad ampio raggio (maggiore 1,5 volte il diametro).

Non è ammesso l'impiego di manicotto a filettatura destra e sinistra ma, ove occorra, si adotteranno scorrevoli filettati con controdado di fissaggio.

Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali ci si dovrà sempre preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e comunque materiali non putrescibili o ad impoverimento di consistenza nel tempo.

4.1.3 PRESCRIZIONI DIVERSE

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

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone maschio - femmina a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione, e le colonne montanti d'acqua, saranno libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

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

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

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

Le tubazioni saranno sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso, non gravi in alcun modo sui collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

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

Le tubazioni installate in traccia per le quali non è previsto l'isolamento termico dovranno essere protette con avvolgimento in cartone cannettato o materiale equivalente.

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
Velocità massima nelle tubazioni passanti in ambienti occupati = 1,0 m/s	

4.1.4 TUBAZIONI E STRUTTURE

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'Impresa delle opere murarie realizzerà, nelle solette e nelle pareti, tutti i fori così come previsti sui disegni che le saranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tubo plastico PVC rigido o acciaio zincato e garantire il passaggio libero della tubazione e dell'eventuale coibentazione con continuità. Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

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

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

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

4.1.5 PRESCRIZIONI SANITARIE

Qualora le tubazioni siano utilizzate in circuiti idrico sanitari saranno osservate le normative del Ministero della Sanità in materia ed in particolare i lubrificanti per il taglio ed i prodotti per la tenuta dovranno essere privi di oli minerali o grafite, additivi solubili o meno comunque contenenti cloro fluoro e zolfo, sostanze che ne compromettano la potabilità.

La pressione di prova a freddo delle tubazioni idrico sanitarie sarà pari a 1000 kPa.

4.2 **Tubazioni in rame**

Campo di impiego: distribuzione fluidi caldi e freddi, idrico sanitario.

4.2.1 MATERIALI

Le tubazioni in rame per distribuzione acqua calda in impianti di riscaldamento, gas e combustibili liquidi, saranno in rame Cu-DHP UNI 5649 con titolo non inferiore a 99.9%; ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0.013% e 0.040%).

I tubi dovranno presentare le superfici interne ed esterne lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, paglie, vaiolature, ecc.

Il contenuto di residuo carbonioso presente sulla superficie interna dei tubi, sia incruditi e sia ricotti, provenienti dalla decomposizione del lubrificante presente, non deve essere maggiore di 0.2 mg/dm².

Nei tratti verticali ed orizzontali in vista saranno usati tubi incruditi in canne e raccordi in rame da unire mediante brasatura capillare.

Nei tratti in controsoffitto, e generalmente, nei tratti non in vista, in traccia, ecc., dovrà usarsi tubo ricotto in rotoli senza giunzioni intermedie.

4.2.2 CRITERI DI POSA IN OPERA

- Tubo ricotto in rotoli:

lo svolgimento del tubo può essere fatto direttamente a mano, il taglio sarà da effettuarsi mediante apposito tagliatubi o rulli, curando che la sezione di taglio sia normale alla generatrice del tubo ed evitando tagli a fetta di salame; dopo il taglio la parte terminale dovrà essere sbavata.

I raggi di curvatura minimi non devono essere inferiori a 3 volte il diametro del tubo.

- Tubo incrudito:

si dovrà procedere alle seguenti operazioni per effettuare le giunzioni:

- * taglio perpendicolare
- * sbavatura
- * calibratura
- * pulizia meccanica
- * applicazione del flusso disossidante
- * accoppiamento tra tubo e raccordo
- * riscaldamento del giunto
- * applicazione della lega brasante
- * asportazione dei residui di flusso

La lega brasante dovrà essere SnCu 3 oppure SnAg 5, sono sconsigliate leghe Sn 50 Pb 50.

Per la brasatura s'impiegherà il comune cannello a gas liquefatto.

Per le saldature, dove non sarà possibile l'uso di fiamma, al fine di evitare bruciature, si dovrà utilizzare l'apposita saldatrice elettrica.

Si riportano, infine, alcuni consigli pratici da attuarsi, per ottenere una perfetta brasatura:

- * per brasare un tubo ad una valvola, questa dovrà essere nella posizione di completa apertura ed il riscaldamento andrà applicato al solo tubo, eventualmente adoperando cannelli a due o più becchi;
- * per eseguire il giunto brasato all'argento, conviene scaldare dapprima il tubo fino a che il flusso depositato su di esso si liquefa, scaldare il raccordo allo stesso scopo ed applicare infine la lega brasante, riscaldando contemporaneamente tutto il giunto con la fiamma;
- * per giunti orizzontali, conviene applicare la lega d'apporto inizialmente dal basso, indi sui fianchi e finalmente in alto;
- * per giunti verticali, con l'imboccatura del raccordo rivolta verso il basso, bisogna evitare qualsiasi surriscaldamento, perché altrimenti la lega risulta troppo fluida e cola fuori dall'interstizio lungo il tubo; se ciò accadesse, occorre lasciar raffreddare la tazza del raccordo fino alla solidificazione della lega d'apporto, e poi scaldarla nuovamente: la lega fonde e sale nell'interstizio non appena raggiunta la giusta temperatura;
- * se il metallo d'apporto non bagna a dovere le superfici, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;
- * se le superfici si ossidano durante il riscaldamento, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;
- * se la lega d'apporto non cola nell'interstizio e si distribuisce invece sulla superficie di uno dei due componenti il giunto (tubo o raccordo), significa che tale componente è troppo caldo o che l'altro è troppo freddo;

* se il raccordo sarà di rame o d'ottone stampato, sarà possibile raffreddarlo temprandolo in acqua; se invece sarà d'ottone o bronzo fusi, bisogna lasciarlo raffreddare in aria calma fino a 150°-200°C, poi temprarlo in acqua, per evitare il pericolo di cricature; nel caso di brasatura dolce sarà sempre consigliabile un raffreddamento rapido.

Nota: il materiale utilizzato dovrà essere del tipo approvato dall'Istituto Italiano del Rame.

4.2.3 TUBAZIONI E STRUTTURE

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'Impresa delle opere murarie realizzerà, nelle solette e nelle pareti, tutti i fori così come previsti sui disegni che le saranno forniti.

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

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

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

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

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

4.2.4 PROVA IDRAULICA E LAVAGGIO TUBAZIONI

Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prova di pressione. La pressione di prova sarà 1.5 volte la pressione massima d'esercizio. Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che saranno successivamente eliminate. La D.L. avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere le prove.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni saranno accuratamente lavate.

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

Il controllo finale dello stato di pulizia avverrà alla presenza della D.L.

4.3 **TUBAZIONI IN PEAD**

Campo di impiego: reti di adduzione, reti di scarico.

4.3.1 MATERIALI

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (Pead) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161).

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

- un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari;
- nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

4.3.2 PRESCRIZIONI PER LA POSA DELLE TUBAZIONI DI SCARICO DELLE ACQUE USATE

Le tubazioni sia orizzontali sia verticali, saranno perfettamente allineate al proprio asse, possibilmente parallele alla parete e con la pendenza di progetto.

Le curve a 90° saranno da utilizzare solo per le connessioni tra tubazioni orizzontali e verticali, mentre non dovranno mai essere utilizzate per la giunzione di due tubazioni orizzontali.

Normalmente non saranno da utilizzarsi neppure derivazioni doppie piane e raccordi a T.

I cambiamenti di direzione saranno tali da non produrre perturbazioni nocive al flusso.

Le connessioni in corrispondenza di spostamenti dell'asse delle colonne dovranno possibilmente essere evitate, o comunque, non avvenire ad una distanza inferiore a 10 volte il diametro del raccordo.

Particolare cautela dovrà essere posta qualora vi sia il problema della formazione di schiume.

Tutta la rete dovrà essere opportunamente dotata d'ispezioni di diametro pari a quello del tubo (fino a ϕ 110) o di 110 mm per i diametri superiori; le ispezioni dovranno prevedersi nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 110 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base d'ogni colonna;
- dove ulteriormente indicato sui disegni.

Nella stesura delle tubazioni dovranno anche essere previsti, lì dove necessario, supporti e punti fissi coordinati in modo tale che la tubazione possa dilatarsi e contrarsi senza danneggiamenti.

4.4 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE

Campo di impiego: distribuzione idrico sanitaria (prevalentemente in tratte interrato).

4.4.1 MATERIALI

Le tubazioni per idrico sanitario saranno della serie UNI 7611-76 tipo 312 (per acqua potabile ed usi alimentari).

Per diametri fino a 110 mm (4") le giunzioni saranno realizzate mediante raccorderia del tipo a compressione con coni e filiere in ottone, conforme alle norme UNI 7612-76. 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. E' 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 libere, oppure, per diametri fino a 4", giunti metallici a vite e manicotto.

4.5 FASCE DI RICONOSCIMENTO SERVIZI

Campo di impiego: idrico sanitario scarichi, etc..

4.5.1 MATERIALI

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte ogni 3 m o 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 D.L.

In generale si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5364-76.

Occorrerà prevedere in tutte le centrali, apposite tabelle che riportino la codifica dei colori per gli opportuni riferimenti e gli schemi funzionali dei principali circuiti.

Tutti i volantini del valvolame utilizzato, siano essi in ghisa, acciaio o bronzo, devono essere verniciati con due mani di smalto colorato in accordo con le norme prima citate.

4.6 VALVOLAME ED ACCESSORI VARI

Campo di impiego: Impianti di distribuzione fluidi.

4.6.1 GENERALITA'

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 max 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, etc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario).

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 o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature, a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 gradi.

4.6.2 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Per tutti i circuiti cui sarà prevista, oltre alla possibilità di intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, saranno installate valvole di regolazione.

Per quanto riguarda saracinesche, valvole di intercettazione, di regolazione e di ritegno a seconda di quanto necessario dovrà venire utilizzato uno dei tipi indicati in seguito.

- Valvole a farfalla esenti da manutenzione in esecuzione wafer monoflangia con farfalla bidirezionale per temperature fino a 120 °C - PN 16, corpo in ghisa GG25, albero in acciaio inox, disco in ghisa GG25 rivestito in PVDF e tenuta in EPDM vulcanizzato, con pressione differenziale di tenuta pari al 100% (16 ate).
- Saracinesche a corpo piatto per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, cuneo in ghisa, tenuta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando.
- Valvole a sfera a passaggio totale 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 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.

4.6.3 VALVOLE DI TARATURA

- Valvole di regolazione/taratura a flusso avviato corrispondenti alle valvole di intercettazione a flusso avviato precedentemente indicate, rispettivamente per i fluidi con temperatura fino a 100 °C e per quelli a temperatura superiore, ma complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di fermo.
- Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata - perdita di carico.
- In posizione di totale apertura le valvole di regolazione non dovranno introdurre perdite di carico superiori al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui sono inserite.
- Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato saranno lineari.

4.6.4 VALVOLE DI RITEGNO

- Valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25 e tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C. Le valvole di ritegno saranno idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).
- Valvole di ritegno a clapet per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa, clapet con guarnizione in gomma idonea per temperature fino a 120 °C e sede di tenuta sul corpo con anello in bronzo. Le valvole di ritegno saranno idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).
- Valvole di ritegno a disco per installazione in qualunque posizione con molla di contrasto, tenuta morbida in EPDM per temperature fino a 150°C PN 16, interposta a flange.
- Valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura superiore a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25 (per temp. max 300 °C) o ghisa sferoidale GGG40 o acciaio al carbonio, sede e tappo otturatore in acciaio inox al Cr. Le valvole di ritegno saranno idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

4.6.5 MANOMETRI

Tutte le elettropompe (nel caso di pompe singole) o i gruppi d'elettropompe saranno provvisti di attacchi per manometro (con rubinetti di fermo).

Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) dovrà essere installato stabilmente e in questo caso il manometro per il controllo della prevalenza utile sarà del tipo "bourdon" con cassa in alluminio fuso o cromato resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; dovrà essere fissato in modo stabile, su una piastra d'alluminio, d'adeguato spessore.

Ciascuna stazione di filtrazione e ciascuna unità di trattamento dell'aria sarà provvista di manometro differenziale (di tipo magnehelic o analogo); tale manometro sarà montato a fianco dei termometri, sulla piastra porta-termometri.
intercettazione. Attacchi flangiati UNI PN6/PN16.

4.6.6 ACCESSORI VARI

Dove necessario, anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, saranno installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato, filtri ad Y etc.

I barilotti anticolpo d'ariete saranno costituiti da un tubo d'acciaio zincato \varnothing 2", con attacchi \varnothing 1/2" filettati, da installarsi al termine delle diramazioni principali.

I barilotti di sfiato aria devono essere in tubo nero trafilato \varnothing 2", lunghezza 30 cm con attacco \varnothing 3/8", completi di valvolina di sfiato automatico.

4.7 **Apparecchi utilizzatori**

4.7.1 FONTANA TIPO MILANO

Caratteristiche tecniche

Struttura: Fontana in ghisa completa di rubinetto in ottone a pulsante, costituita da un corpo prismatico a sezione quadra con rilievi decorativi, chiuso alla sommità da una piastra bullonata e da un pomo ornato e corredato alla base da una vasca di forma semicircolare munita di griglia superiore per l'appoggio.

Finitura: Tutte le parti in ghisa subiscono procedimento di sgrassaggio in vasca a vapori con conseguente, verniciatura a forno a 180° mediante polvere poliestere a basso contenuto di piombo come da vigente normativa. Gli elementi in ghisa sferoidale vengono progettati in funzione del limite elastico del materiale che viene raggiunto molto prima della rottura, garantendo così un più ampio margine di sicurezza.

Ferramenta e bulloneria: zincata a norma UNI 3740 oppure inox a richiesta.

Ancoraggio: filo terreno

Ingombro: cm 48 x 52 x 125 h