



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DEL PATRIMONIO PUBBLICO ESISTENTE E DI RECUPERO DI ALLOGGI DI PROPRIETA' PUBBLICA PER INCREMENTARE LA DISPONIBILITA' DI ALLOGGI SOCIALI E SERVIZI ABITATIVI PER CATEGORIE FRAGILI PER REGIONI ECONOMICHE E SOCIALI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI FINALIZZATI ALLA SPERIMENTAZIONE DI MODELLI INNOVATIVI SOCIALI E ABITATIVI



LINEA 9.4.1.

C.U.P. G67J17000010006 C.I.G. ZDF2852D29

RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICIO SITO IN CATANIA C.SO INDIPENDENZA 146 PER LA REALIZZAZIONE DI N° 21 ALLOGGI SOCIALI E SPAZI SOCIO-EDUCATIVI DI PERTINENZA

PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 23, comma 8 D.Lgs. 50/2016)

PROGETTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Capitolato Tecnico

DATA PROGETTO

05/08/2019

FASE

PE

OPERA

G

AMBITO

IMP

TIPO

CTO

N° / SIGLA

03

REV

A

SCALA

A 05/08/2019

EMISSIONE

Vigore

Rev.

DATA

DESCRIZIONE

STATO



L'Ingegneria S.r.l.
Designer & Structure

PROGETTISTA STRUTTURE C.A.
ING. SANTO TIRENDI
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n. 2802



PROGETTISTA IMPIANTI
ING. PIETRO ANTONIO FURNARI
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n. 44357

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. DA MARIA BARATTA
Iscritta all'Ordine degli Architetti di Catania al n. 1445

SUPP. AL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. GIUSEPPE LANZA
Iscritto all'Ordine degli Architetti di Catania al n. 542

PROGETTISTA

ING. VALERIA VADALA
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n. 2577

COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE

GEOM. ROBERTO GRAVINA

VISTI E APPROVAZIONI

ELABORATO VERIFICATO

art. 26 D.Lgs. 50/2016

LICCIARDELLO PROGETTI S.r.l.

Capitolo 4 IMPIANTI IDRICI IGIENICO-SANITARI - PRESCRIZIONI TECNICHE

Titolo 4.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Paragrafo 4.1.2 CONTATORE PER ACQUA

I contatori per acqua, di tipo normalizzato secondo le norme vigenti, dovranno essere dimensionati in modo che sia la portata minima di esercizio, sia la portata massima di punta, siano comprese nel campo di misura; dovrà inoltre verificarsi che la perdita di carico del contatore, alla portata massima, non superi il valore previsto nella progettazione dell'impianto. I contatori montati su tubazioni convoglianti acqua calda, dovranno avere i ruotismi e le apparecchiature di misura costruiti con materiale indeformabile sotto l'effetto della temperatura.

I contatori dovranno rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI EN 14154-1:2011

Paragrafo 4.1.3 SERBATOI

Articolo 4.1.3.1 Generalità

Il serbatoio (od i serbatoi), normalmente di forma quadrangolare o circolare, dovranno essere muniti di: coperchio (o passo d'uomo) ben alloggiato, a chiusura ermetica in modo da impedire la penetrazione della polvere e di corpi estranei; tubo sfioratore, sifonato, ad un'estremità; piletta di scarico, montata nel punto più basso del fondo; attacco al tubo di alimentazione, dotato di saracinesca di intercettazione; bocca di aerazione corredata di dispositivo per impedire l'introduzione della polvere o di corpi estranei; due attacchi (superiore ed inferiore) per l'applicazione del tubo di livello. Il serbatoio (od i serbatoi) sarà installato in modo da risultare isolato ed ispezionabile da tutti i lati; gli appoggi saranno rigidi, adeguati al carico da sopportare e perfettamente in piano. I serbatoi di accumulo dovranno rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI 9181 e UNI EN 806.

Articolo 4.1.3.2 Dimensionamento

La capacità complessiva sarà stabilita in base ai consumi orari, tenuto conto del tipo di somministrazione dell'acqua e della destinazione dell'edificio.

Articolo 4.1.3.3 Materiali ammessi

I serbatoi saranno costruiti con:

- cemento armato: forma poligonale o cilindrica, spigoli arrotondati, fondo con adeguata pendenza per permettere lo scarico completo dell'acqua. Lo spessore delle pareti e le altre modalità di realizzazione debbono essere conformi alle vigenti norme sulle costruzioni in cemento armato;
- lamiera in acciaio: saldata all'arco elettrico e zincata (all'interno come all'esterno) a bagno caldo (determinazione della massa dello strato di zincatura secondo norma vigente); gli spessori della lamiera saranno giustificati da opportuni calcoli, e comunque non saranno inferiori a 4 mm; nei casi in cui si renda necessario evitare formazione di acqua di condensa, dovrà essere montato all'esterno un rivestimento coibente di spessore adeguato;
- vetroresina.

Paragrafo 4.1.7 RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA

Articolo 4.1.7.1 Generalità

Per rete di distribuzione acqua fredda si intende l'insieme delle tubazioni (collettori, colonne montanti e diramazioni) a partire dall'organo erogatore (contatore, serbatoio, autoclave) sino alle utilizzazioni.

Articolo 4.1.7.2 Riferimenti normativi

Per una corretta e funzionale realizzazione degli impianti di distribuzione dell'acqua saranno osservate le norme UNI applicabili tra cui si citano a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

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

UNI EN 10224: "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi".

UNI EN ISO 1452: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)".

UNI EN 1057 : "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento".

UNI EN ISO 15877 : "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Policloruro di vinile clorurato (PVC-C)".

UNI 9338 : Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali

UNI EN ISO 15874: "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP)".

UNI EN ISO 21003-2: " Sistemi di tubazioni multistrato per acqua calda e fredda all'interno degli edifici".

Articolo 4.1.7.3 Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete acqua fredda, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- Tubazioni in acciaio zincato a caldo, con giunti filettati e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo. Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere, per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato, conformi norme UNI 10255, UNI EN 10224;
- Polietilene ad alta densità, conformi norme UNI 12201-1-2-3-4-5.
- rame e leghe a base di rame;
- resina sintetica con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in resina;
- polietilene reticolato;
- polibutilene;
- ipopropileni;
- PVC-C, conformi norme UNI EN ISO 1452-2 ;
- tubi multistrato;

Qualora siano necessarie tubazioni di diametro superiore a 4", è ammesso l'uso di tubazioni di acciaio nero (catramato esternamente ed internamente), con giunzioni saldate all'arco elettrico, oppure flangiate, e pezzi speciali di raccordo in acciaio, catramati a caldo.

Articolo 4.1.7.4 Dimensionamento

Il dimensionamento dei diametri delle tubazioni costituenti la rete, sarà determinato tenendo conto del coefficiente di contemporaneità (1.9.4.), dei diametri minimi delle utilizzazioni (1.9.5.), delle velocità (1.9.6.), delle portate (1.9.7.) e delle pressioni residue alle utilizzazioni (1.9.8.).

Articolo 4.1.7.5 Contemporaneità

Il valore del coefficiente di contemporaneità di funzionamento (contemporaneità portata delle utilizzazioni funzionanti contemporaneamente divisa per la portata totale delle utilizzazioni) è quello previsto dalla norma UNI 9182

Articolo 4.1.7.6 Diametri minimi alle utilizzazioni

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

| | | |
|--|-------|------|
| cassette WC, fontanelle, orinatoi con lavaggio continuo | 10 mm | 3/8" |
| lavabi, bidets, vasche, docce, lavelli, orinatoi comandati, rubinetti attingimento, idranti per pavimenti, lavastoviglie, lavabiancheria | 14 mm | 1/2" |
| Vasche da bagno per alberghi, idranti per autorimesse | 20 mm | 3/4" |
| Flussometri e passi rapidi per WC | 24 mm | 1" |

Articolo 4.1.7.7 Velocità dell'acqua

La velocità dell'acqua dovrà essere compresa tra 0,5 e 1,5 m/sec con valore massimo di 1,1 per diametro di 1/2 pollice per le tubazioni installate all'interno degli appartamenti. Potrà raggiungere i 2 m/sec nelle tubazioni di diametro non inferiore a 1 pollice interrate nelle cantine, nelle officine, nei locali, in genere, lontani da quelli di abitazione, di degenza e di studio.

Articolo 4.1.7.8 Portata delle utilizzazioni

Le portate alle singole utilizzazioni nelle condizioni più sfavorevoli non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

| | | |
|--|------|-----|
| • orinatoio a lavaggio continuo, fontanella | 0,05 | l/s |
| • beverino | 0,05 | l/s |
| • cassetta WC, lavabo, bidet, lavapiedi, orinatoio comandato | 0,10 | l/s |
| • doccia, lavello cucina e vuotatoio | 0,15 | l/s |
| • vasca da bagno | 0,20 | l/s |
| • idrantino lavaggio pavimento | 0,30 | l/s |
| • idrantino f 3/4" | 0,60 | l/s |
| • idrantino f 1" | 0,80 | l/s |
| • WC con flussometro a passo rapido | 1,50 | l/s |

Articolo 4.1.7.9 Pressioni residue

Per tutti gli utilizzatori la pressione residua alla utilizzazione non potrà essere inferiore a 50 kPa fatta eccezione per gli "idrantini" ed i "WC con flussometro a passo rapido" per i quali la pressione residua minima non potrà essere inferiore a 100 kPa.

Articolo 4.1.7.10 Validità delle limitazioni

Le condizioni indicate ai punti 2.9.6, 2.9.7 e 2.9.8 dovranno essere soddisfatte quando funzioni un numero di utilizzazioni ricavato attraverso il coefficiente di contemporaneità (stabilito al punto 2.9.4), secondo una dislocazione delle utilizzazioni medesime fissata nel capitolo 5 (*Verifiche e Prove*).

Paragrafo 4.1.8 GENERATORI PER PRODUZIONE ACQUA CALDA

Articolo 4.1.8.1 Generalità

Si definiscono *generatori di acqua calda* quelle apparecchiature nelle quali viene riscaldata l'acqua - ove necessario, preventivamente trattata in relazione alle sue caratteristiche - per i servizi igienico-sanitari.

Dal punto di vista delle utilizzazioni, essi si dividono in:

- singoli, se l'acqua calda prodotta viene utilizzata da un numero limitato di apparecchi (generalmente gli apparecchi di un gruppo sanitario o di un appartamento);
- centralizzati, se l'acqua calda prodotta viene utilizzata da tutti gli apparecchi della rete.

I generatori di calore saranno del tipo ad accumulo, allorché l'acqua, riscaldata in un congruo tempo, non viene necessariamente erogata quando abbia raggiunto la temperatura stabilita.

Particolare cura sarà posta nella realizzazione dell'isolamento termico delle superfici del generatore a contatto con l'aria.

Tutti i generatori dovranno essere muniti di testata flangiata o di organi di intercettazione e di sicurezza montati sulla tubazione di adduzione acqua fredda.

Articolo 4.1.8.2 Materiali ammessi - Pressioni

Per la realizzazione delle parti del generatore a contatto con l'acqua da riscaldare, sono ammessi i seguenti materiali:

- tubazioni e lamiere d'acciaio, con giunzioni saldate all'arco elettrico, zincati a caldo dopo la saldatura;

La pressione di prova delle parti del generatore contenenti l'acqua da riscaldare, non dovrà essere inferiore ad una volta e mezza la pressione massima esistente nella rete di erogazione acqua fredda.

Articolo 4.1.8.3 Generatori di acqua calda centralizzati

Il fluido primario per il riscaldamento dell'acqua dei generatori di acqua centralizzati sarà acqua calda , prodotta da uno o più generatori di acqua calda del tipo a pompa di calore.

Paragrafo 4.1.9 RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

Per la rete di distribuzione acqua calda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dal generatore sino alle utilizzazioni.

Articolo 4.1.9.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per una corretta e funzionale realizzazione degli impianti di distribuzione dell'acqua calda saranno osservate le norme UNI applicabili tra cui si citano a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

Per una corretta e funzionale realizzazione degli impianti di distribuzione dell'acqua saranno osservate le norme UNI applicabili tra cui si citano a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

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

UNI EN 10224: "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi".

UNI EN ISO 1452: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)".

UNI EN 1057 : "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento".

UNI EN ISO 15877 : "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Policloruro di vinile clorurato (PVC-C)".

UNI 9338 : Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali

UNI EN ISO 15874: "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP)".

UNI EN ISO 21003-2: " Sistemi di tubazioni multistrato per acqua calda e fredda all'interno degli edifici".

Articolo 4.1.9.2 Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete acqua calda, sono ammesse tubazioni dei seguenti materiali:

- acciaio zincato a caldo, con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati o zincati a caldo.

Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato;

- rame e leghe a base di rame;
- tubi multistrato;

Qualora siano necessarie tubazioni di diametro superiore a 4", è ammesso l'uso di tubazioni di acciaio nero, con giunti a flangia, il tutto zincato a caldo per immersione dopo la esecuzione delle necessarie saldature.

Articolo 4.1.9.3 Dimensionamento

Il valore del coefficiente di contemporaneità di funzionamento (contemporaneità: rapporto tra portata di utilizzazioni funzionanti contemporaneamente e la portata totale delle utilizzazioni) è stabilito dalla norma UNI 9182

I diametri delle tubazioni rete acqua calda saranno determinati in modo da soddisfare le condizioni di cui ai punti 1.13.4, 1.13.5, 1.13.6, 1.13.7.

Articolo 4.1.9.4 Diametri

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- lavabi, bidets, vasche, docce, lavelli, rubinetti attingimento, lavabiancheria 14 mm - 1/2"
- utilizzatori cucina industriale: come da schede tecniche del fornitore.

Articolo 4.1.9.5 Velocità

La velocità dell'acqua non dovrà superare 1,10 m/s nelle tubazioni fino a 1/2", 1,5 m/s fino a 1" e 2 m/s nelle tubazioni di diametro superiore.

Articolo 4.1.9.6 Portate

Le portate alle singole utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- lavabo, bidet 0,10 l/s

- doccia, lavello cucina o vuotatoio

0,15 l/s

Articolo 4.1.9.7 Pressione

La pressione residua alle utilizzazioni non potrà essere inferiore a 5 metri di colonna d'acqua. Le condizioni indicate ai punti 2.13.5, 2.13.6, dovranno essere assicurate quando funzioni un numero di utilizzazioni pari a quello ricavato dalla contemporaneità, secondo la dislocazione delle utilizzazioni medesime stabilita nel Capitolo *Norme di collaudo* (capo 5).

Articolo 4.1.9.8 Circolazione acqua calda

Nel caso di acqua calda prodotta da generatori centralizzati, assieme alla rete di distribuzione dovrà essere eseguita la rete di circolazione (o dei ritorni), tale da consentire, mantenendo l'acqua in movimento, una sollecita erogazione di acqua calda alle utenze.

Per i materiali ammessi e le modalità di installazione della rete di circolazione, vale quanto prescritto a proposito della rete di distribuzione acqua calda.

L'acqua calda sarà, di regola, mantenuta in circolazione per mezzo di elettropompe (con idonea riserva).

La rete di circolazione dovrà essere tale da assicurare a ciascuna utenza l'erogazione di non più di 3 litri di acqua fredda prima dell'arrivo dell'acqua calda.

Articolo 4.1.9.9 Reti

Tanto la rete principale quanto quella di ricircolo dovranno essere adeguatamente coibentate (v. punto 3.9).

Paragrafo 4.1.10 IMPIANTO IDRICO DI ADDUZIONE

In conformità del DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

Per impianto di adduzione dell'acqua si intende l'insieme di apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) impianti di adduzione dell'acqua potabile,
- b) impianti di adduzione dell'acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) fonti di alimentazione,
- b) reti di distribuzione acqua fredda,
- c) sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni di seguito riportate e quelle già fornite per i componenti, nonché quanto previsto dalla norma UNI 9182, nel dettaglio:

- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile dalla competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche (14):

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;

– avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;

– essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoi con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;

– essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

– le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice); le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

– le tubazioni devono essere posate a una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

– la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche o, in genere, di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

– la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

– nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc..., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, etc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

– le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si cureranno, inoltre, le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 62 del 27 febbraio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8/4.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), si avrà cura in fase di esecuzione di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da: non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc... (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto).

In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc...,

b) al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27,

c) terminate dette operazioni il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Paragrafo 4.1.11 RETE DI VENTILAZIONE

Si intende per rete di ventilazione di un impianto di scarico per acque di rifiuto, il complesso delle colonne e delle diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico, collegando le basi delle colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi, con l'ambiente esterno.

Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo esalatore che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa. Le colonne di ventilazione dovranno collegare le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione dovranno collegare i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione.

L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico dovrà essere il più vicino possibile al sifone senza peraltro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito che del sifone.

Le tubazioni di ventilazione non dovranno mai essere utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, nè, essere destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti, e simili.

Le tubazioni di ventilazione saranno montate senza contropendenze. Le parti che fuoriescono dall'edificio saranno sormontate da un cappello di protezione.

Articolo 4.1.11.1 Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione

La ventilazione può essere realizzata nelle seguenti maniere:

- ventilando ogni sifone di apparecchio sanitario;
- ventilando almeno le estremità dei collettori di scarico di più apparecchi sanitari in batteria (purché, non lavabi o altri apparecchi sospesi).

Nel caso di edifici di altezza superiore ai 30 metri la ventilazione delle colonne di scarico verrà realizzata con più collegamenti opportunamente distribuiti lungo la verticale.

Articolo 4.1.11.2 Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete di ventilazione, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- ghisa catramata centrifugata, con giunti a borchie sigillati a caldo con corda e piombo fuso, od a freddo con opportuno materiale (sono tassativamente vietate le sigillature con materiale cementizio);
- acciaio, trafilato o liscio, con giunti a vite e manicotto o saldati con saldatura autogena od elettrica;
- polipropilene;
- polietilene ad alta densità

Articolo 4.1.11.3 Dimensionamento delle tubazioni di ventilazione

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio dovrà essere almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente tubo di scarico, senza superare i 50 mm. Quando una diramazione di ventilazione raccoglie la ventilazione singola di più apparecchi, il suo diametro sarà almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione sarà costante e sarà determinato in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinato, alla quantità di acqua di scarico ed alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa. Tale diametro non potrà essere inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

Paragrafo 4.1.12 RETE DI SCARICO ACQUE DI RIFIUTO E PIOVANE

Articolo 4.1.12.1 Generalità

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque di rifiuto e le acque piovane. Le tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto e quelle destinate alla raccolta delle acque piovane, dovranno essere separate, fino al recapito esterno.

La rete di scarico dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto per le vie più brevi, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili od incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti del fabbricato;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti.

Tutte le tubazioni di scarico per acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

Articolo 4.1.12.2 Impianto di scarico acque di rifiuto non piovane

In conformità al DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica, in particolare si osserveranno le indicazioni e le prescrizioni delle norme UNI EN 12056-1 e 12056-5. L'impianto di scarico delle acque usate deve, altresì, essere conforme alle prescrizioni di cui al D.Lgs. 152/2006 s.m.i. (Codice ambiente).

Per impianto di scarico delle acque usate si intende l'insieme di condotte, apparecchi, etc... che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. La modalità di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
 - trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni di seguito riportate, nonché quanto previsto dalla norme UNI EN 12056-1 e 12056-5. A titolo generale si rammenta che i materiali costituenti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali;
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o

- trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicati nei documenti progettuali e, qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) l'impianto deve essere installato nel suo insieme in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- b) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate e la relativa Circolare del MLLPP 16 marzo 1989, n. 31104.
- c) i raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc... Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- d) i cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
 - essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- e) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- f) I punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. Devono essere posizionati:
 - 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 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
 - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
 - alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

- g) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione e, in particolare, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- h) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- i) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Gli impianti di trattamento delle acque devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nella D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 s.m.i.(Codice ambiente).

Articolo 4.1.12.3 Tipologie di scarico

La definizione delle caratteristiche delle acque da consegnare al recapito finale sono in relazione alle dimensioni dell'insediamento dal quale provengono ed alla natura del corpo ricettore.

- Il recapito dei reflui avverrà alla vaca di raccolta centralizzata del campus universitario.

Articolo 4.1.12.4 Requisiti degli impianti di trattamento

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

Tipologie di impianto

Premesso che le acque da trattare sono quelle provenienti dagli usi domestici con la massima possibile prevalenza dei prodotti del metabolismo umano e che è tassativamente da evitare la mescolanza con le acque meteoriche o di altra origine, le tipologie usabili sono sostanzialmente tre:

- a) accumulo e fermentazione in pozzi neri con estrazione periodica del materiale seguita da smaltimento per interrimento o immissione in concimaia od altro;
- b) chiarificazione in vasca settica tipo Imhoff attraverso separazione meccanica dei solidi sospesi e digestione anaerobica dei fanghi, seguita dal processo di ossidazione da svolgersi per:
 - dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione;
 - dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti;
 - percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio;
- c) ossidazione totale a fanghi attivi in sistemi generalmente prefabbricati nei quali all'aerazione per lo sviluppo delle colonie di microrganismi che creano i fanghi attivi fa seguito la sedimentazione con il convogliamento allo scarico dell'acqua depurata e con il parziale dei fanghi attivi, mentre i fanghi di

supero vengono periodicamente rimossi.

Caratteristiche dei componenti

I componenti di tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi. Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

Collocazione degli impianti

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi.

Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al punto 3 del comma 5 del presente articolo.

Controlli durante l'esecuzione

È compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.

A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercito sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipologia di liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.

Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

Direzione Lavori

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendole su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).
- b) al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di

conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Terminate tali operazioni il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciata dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Articolo 4.1.12.5 Impianto di scarico acque meteoriche

Per impianto di scarico acque piovane si intende l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. In conformità al DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica; si potrà pertanto fare riferimento alle indicazioni della norma UNI EN 10724.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc...);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc...).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali e le prescrizioni appresso riportate. Qualora questi ultimi non siano specificati in dettaglio nel progetto o, a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc...;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda oltre a quanto detto in a) se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI EN 607 soddisfa quanto detto sopra;
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere alle stesse prescrizioni valide per lo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI EN 10216 – 5 del 2005 e UNI EN 10088-2 del 2005;
- per i punti di smaltimento valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.
- i pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto e di materiale compatibile con quello del tubo.
- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li

seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;

- per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc...) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Direzione lavori

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

- Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'art. 116 del presente capitolato sull'impianto di scarico acque usate.
- Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Articolo 4.1.12.6 Materiali ammessi per la rete delle acque di rifiuto e piovane

Nella realizzazione della rete di scarico acque di rifiuto e meteoriche, sono ammesse tubazioni dei seguenti materiali:

- tubi di acciaio zincato UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 9099, UNI 10416 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alle UNI EN 545, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso; devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295-2;
- tubi di fibrocemento: devono rispondere alla UNI EN 588-1 e UNI EN 12763;
- tubi di calcestruzzo non armato UNI 11364 e UNI EN 1916; i tubi armati per condotte non in pressione devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI);
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di pvc per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
 - tubi di pvc per condotte interrate: UNI EN 1401-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;
 - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519.

Per le sole per condotte di acque piovane all'esterno dei fabbricati sono altresì ammesse tubazioni in:

- lamiera di rame opportunamente formata;
- lamiera zincata;

- tubi di pvc in accordo alle norme UNI EN 12200 (Sistemi di tubazioni di materia plastica per pluviali all'esterno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato PVC-U).
- ghisa centrifugata e catramata, giunti a bicchiere sigillati con corda e piombo fuso, o a freddo con idoneo materiale.

Per gli impianti scarico delle acque meteoriche la parte terminale dei pluviali, se installati all'esterno, dovrà essere in ghisa od in acciaio catramato per un tratto di altezza non inferiore a 2 metri dal suolo.

Articolo 4.1.12.7 Dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque di rifiuto

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà effettuarsi in base alla portata di acqua di scarico che compete ad ogni apparecchio sanitario, secondo il prescritto coefficiente di contemporaneità.

Il diametro delle diramazioni sarà stabilito in rapporto alla portata di acqua di scarico ed alla pendenza delle tubazioni.

Il diametro delle colonne di scarico, da mantenersi costante per l'intera altezza, sarà stabilito tenendo conto del massimo numero di apparecchi sanitari che insistono su tutta la colonna e per ogni piano, e della altezza massima della colonna, compreso il tratto esalatore provvisto di torrino.

Il diametro dei collettori di scarico dovrà essere determinato in rapporto alla massima quantità di acqua che verrà in essi convogliata ed alla pendenza costruttiva tenuto conto del tipo di materiale impiegato.

Articolo 4.1.12.8 Scarichi degli apparecchi sanitari e delle reti

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredato di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito sullo scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

I collettori di scarico dovranno essere dotati, prima del loro collegamento con il recapito esterno, di un idoneo dispositivo ispezionabile a chiusura idraulica provvisto di attacco per la ventilazione.

Articolo 4.1.12.9 Dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque piovane

Il dimensionamento dei canali di gronda e dei pluviali dovrà effettuarsi in base alla superficie del tetto, in proiezione orizzontale, servita dal tronco di grondaia e dal pluviale che si vuole dimensionare, in rapporto al locale regime pluviometrico.

I pluviali avranno il diametro minimo di 80 mm.

Per i pluviali esposti al gelo, si dovrà adottare il diametro almeno immediatamente superiore a quello valevole per i climi temperati.

Il dimensionamento dei collettori di scarico delle acque piovane dovrà effettuarsi in relazione alla massima superficie di raccolta ed alle pendenze costruttive in rapporto al materiale impiegato ed al locale regime pluviometrico.

Paragrafo 4.1.13 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE DI RIFIUTO

Articolo 4.1.13.1 Generalità

L'impianto può realizzarsi impiegando i sistemi di sollevamento seguenti:

- idraulico;
- con idrojettore;
- idropneumatico.

Articolo 4.1.13.2 Sollevamento idraulico

Le acque di rifiuto da sopraelevare verranno raccolte in una vasca con pareti, fondo e copertura stagni. Le elettropompe, in numero di due, dovranno essere del tipo speciale per liquidi densi con corpi solidi in sospensione.

Normalmente sarà in funzione una pompa; l'altra dovrà intervenire automaticamente sia per sostituire la prima in caso di guasto, sia quando l'adduzione delle acque di rifiuto divenga superiore alla portata massima di una pompa, ed il livello delle acque stesse oltrepassi il primo segnale di comando.

Non deve prevedersi valvola di fondo e pertanto le pompe dovranno installarsi sotto battente, all'interno della vasca.

L'innesto e disinnesto delle elettropompe saranno attuati a mezzo di dispositivo automatico, con contatti ad ampolla di mercurio.

Nel caso di avaria dei comandi automatici entrerà in funzione un efficace sistema di allarme acustico per l'inserimento manuale della pompa che dovrà essere consentito da apposito dispositivo.

L'impianto elettrico ed il quadro di comando (quest'ultimo dotato di tutti gli apparecchi di comando, di sicurezza o di controllo) saranno eseguiti con il pieno rispetto delle norme CEI.

La condotta elevatoria di ciascuna elettropompa farà capo ad un pozzetto di raccolta posto a quota superiore al recapito esterno o ad esso collegato con tubazioni di sezione e pendenza tali da consentire il rapido deflusso del liquame sollevato.

Nella impossibilità di adottare la soluzione suindicata è ammesso l'inserimento diretto al collettore o al recapito esterno con interposta valvola di ritegno.

La vasca dovrà avere una capacità tale da richiedere almeno due ore per riempirsi durante il periodo di maggiore afflusso; sarà dotata di una tubazione di ventilazione avente sezione non inferiore alla tubazione di mandata delle elettropompe.

La portata di ciascuna pompa dovrà essere calcolata in modo che nelle condizioni di massimo afflusso alla vasca non si verifichino più di 6 inserimenti orari.

La velocità del liquame nella tubazione di mandata non dovrà essere inferiore a 1 metro al secondo.

Paragrafo 4.1.14 IMPIANTO ANTINCENDIO

Per impianto antincendio si intende il complesso delle tubazioni e delle bocche idranti terminali, disposto in ciascuno dei piani del fabbricato. In conformità al DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

La rete deve essere indipendente, direttamente allacciata all'acquedotto comunale - o ad altro sistema idoneo di approvvigionamento idrico - secondo eventuali prescrizioni del competente comando dei VVFF e dotata di gruppo regolamentare per l'inserimento dell'autopompa dei VVFF.

La Ditta concorrente dovrà attenersi nella progettazione della rete alle prescrizioni del presente capitolato ed a quelle, integrative ed eventualmente diverse, del competente Comando dei Vigili del Fuoco.

A richiesta dell'Amministrazione, la Ditta è obbligata, dopo aver eseguito l'impianto, a chiedere ed ottenere il benestare del Comando dei VVFF provvedendo a sua cura e spese a tutto quanto risultasse ancora necessario in caso di controllo.

Articolo 4.1.14.1 Riferimenti normativi

Per una corretta e funzionale realizzazione degli impianti antincendio, con spegnimento idraulico, saranno osservate le norme UNI applicabili che di seguito si citano a titolo esemplificativo ma non esaustivo, in aggiunta alle quali dovranno comunque rispettarsi le eventuali prescrizioni del competente Comando dei Vigili del Fuoco.

Norme UNI applicabili:

- UNI EN 671-2 Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 10779 Reti di idranti – Progettazione installazione ed esercizio.

Articolo 4.1.14.2 Materiali ammessi

Per l'esecuzione della rete è ammesso, salvo specifiche prescrizioni dettate dal competente Comando dei VVFF, l'impiego di:

- tubi di acciaio, neri, zincati a caldo, con giunzioni filettate e con pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo;
- tubi di acciaio liscio commerciale con giunzioni saldate e con pezzi speciali di acciaio saldati.

Per l'esecuzione delle prese antincendio è ammesso l'impiego di:

- ottone o bronzo per i rubinetti idranti;
- rame per le lance;
- tubo di canapa, a tenuta garantita sotto la pressione di 6 atmosfere, per le manichette;
- lamiera di acciaio zincato verniciato per la cassetta;
- ferro zincato o verniciato oppure acciaio cromato, ovvero lega in ottone o in alluminio anodizzato oper il telaio dello sportello;
- vetro e materiali plastici per lo sportello medesimo;

.....(15)

Articolo 4.1.14.3 Dimensionamento

Salvo diverse prescrizioni per speciali esigenze che siano stabilite in sede di esame preliminare del progetto da parte del competente Comando dei VVFF, le tubazioni della rete di distribuzione e le colonne montanti dovranno essere del diametro interno minimo di 70 mm, i rubinetti idranti e l'attacco di dotazione alle lance delle dimensioni UNI 45.

Articolo 4.1.14.4 Gruppo regolamentare di attacco autopompe VVFF

Per l'inserimento dell'impianto dell'autopompa dei Vigili del Fuoco dovrà essere prevista sulla tubazione di derivazione della rete stradale l'installazione di un gruppo costituito normalmente in un unico blocco, di:

- 1 valvola di ritegno per impedire il passaggio dell'acqua dall'autopompa alla rete esterna;
- 1 valvola di sicurezza per evitare che la pressione nelle tubazioni possa per cause accidentali elevarsi oltre quella per la quale è collaudato l'impianto;
- 1 manometro per il controllo della pressione nella rete stradale, in modo che sia segnalata la necessità dell'entrata in azione dell'autopompa;
- 1 attacco UNI 70 per l'innesto della tubazione dell'autopompa.

La installazione del gruppo suddetto dovrà essere prevista al piano terra in corrispondenza di ingresso carrabile o nelle immediate vicinanze, cosicché, sia in ogni caso agevole la manovra per l'inserimento dell'autopompa VVFF.

Articolo 4.1.14.5 Prese antincendio

Le prese idranti saranno previste ad ogni piano del fabbricato in numero sufficiente o secondo una dislocazione che - tenuto conto della lunghezza delle manichette quale risulterà indicata in progetto o della pressione minima ammessa all'erogazione, assicuri il ricoprimento dei settori di influenza di due prese contigue, comunque scelto, nello stesso piano.

Le cassette, nelle quali è contenuto il materiale a corredo dell'idrante, saranno, di norma, installate a filo muro. Laddove non sia possibile l'installazione in nicchia nella parete, è ammessa la cassetta di tipo esterno. Lo sportello deve essere con vetro montato su telaio.

Articolo 4.1.14.6 Gruppo di pressione antincendio

Per gruppo di pressione antincendio si intende una stazione di pompaggio costruita secondo le norme UNI-EN 12845 per l'alimentazione di impianti automatici antincendio (con erogatori sprinkler) e UNI 10779 per impianti antincendio con idranti. Esso è composto da 1 o più pompe di alimentazione.

E' consigliabile che i gruppi siano dotati di una pompa di compensazione che consenta di mantenere in pressione l'impianto senza l'intervento delle pompe principali. Detti gruppi devono essere installati in locali

idonei quanto a caratteristiche di sicurezza (UNI EN12485 e UNI 10779) nonché riguardo al mantenimento del buono stato della stazione nel tempo.

Titolo 4.2 QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Articolo 4.2.1 Prescrizioni generali

Tutti i materiali e le apparecchiature componenti l'impianto dovranno essere conformi alle varie prescrizioni nel seguito indicate ovvero, se non specificate, alle norme UNI e CEI vigenti.

L'amministrazione si riserva di prelevare sui materiali approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre, a spese della Ditta, a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, nel numero che l'Amministrazione stessa riterrà necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI riferentesi a ciascuna delle prove richieste.

La Ditta si impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere i materiali (anche se già posti in opera) che, a seguito degli accertamenti suddetti, siano riscontrati non conformi alle prescrizioni.

Paragrafo 4.2.1 TUBI DI ACCIAIO

Articolo 4.2.1.1 Generalità

I tubi di acciaio, senza saldatura o saldati, saranno della serie gas commerciale normale e dovranno rispondere a quanto stabilito nella norma vigente.

I tubi, non saldati o saldati, a qualunque serie appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione stabilita nelle predette norme UNI. La Ditta dovrà dichiarare, per iscritto, a richiesta dell'Amministrazione, il nome del fabbricante dei tubi forniti in cantiere. Tale dichiarazione ha lo scopo di consentire all'Amministrazione di accertare, con il nome del fabbricante, sia il procedimento di saldatura seguito sui tubi approvvigionati, sia se lo stabilimento di origine è provvisto di pressa idraulica atta alla prova sistematica dell'intera produzione.

Articolo 4.2.1.2 Zincatura

La zincatura dei tubi sarà eseguita a caldo, e dovrà avere le caratteristiche descritte nella norma vigente, e rispondere alle norme di accettazione indicate nelle tabelle stesse.

Articolo 4.2.1.3 Prova di curvatura per tubi di acciaio aventi diametro nominale uguale od inferiore a 50 mm

La prova consiste nel curvare uno spezzone di tubo non riempito, mediante una macchina curvatrice di tubi, intorno ad una forma a gola torica, il cui raggio di fondo gola corrisponda al raggio interno di curvatura prescritto.

I tubi saldati longitudinalmente saranno curvati con la saldatura a 90° dal piano di curvatura.

La prova di curvatura, eseguita su tubi grezzi, sarà considerata positiva quando questi potranno essere curvati a freddo, senza che si manifestino incrinature dell'acciaio, sino all'angolo di 180° intorno ad una gola torica avente un raggio di fondo gola uguale a 6 volte il diametro esterno del tubo; la prova di curvatura sui tubi zincati sarà considerata positiva quando questi potranno essere curvati a freddo, senza che si manifestino incrinature dell'acciaio, fino all'angolo di 90° intorno ad una gola torica avente un raggio di fondo uguale a 8 volte il diametro esterno del tubo.

Articolo 4.2.1.4 Prova di schiacciamento per tubi di acciaio aventi diametro nominale maggiore di 50 mm

La prova consiste nello schiacciare tra due piastre parallele uno spezzone di tubo di lunghezza non superiore

a 38 mm, limitato da sezioni piane e perpendicolari al suo asse, e con la saldatura disposta a 90° dal piano passante per le generatrici premute dalle piastre. La prova sarà considerata positiva quando la saldatura non avrà subito frattura finché, la distanza fra le due piastre avrà raggiunto il 75% del diametro esterno che il tubo aveva prima dell'inizio della prova, e quando non si sarà verificata incrinatura o rottura in altre parti del tubo, finché la distanza fra le piastre avrà raggiunto il 60% del primitivo diametro esterno.

Articolo 4.2.2 RACCORDERIA

I raccordi per tubi saldati saranno di 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; potranno essere in acciaio i manicotti forniti con tubi ad estremità filettate.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo dovranno rispondere a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso designato secondo la numerazione convenzionale internazionale oppure secondo la diversa numerazione definita dalle norme vigenti.

I raccordi dovranno essere sottoposti nello stabilimento di fabbricazione, a pressione di prova di 40 kg/cm² (se di diametro nominale fra 1/8" e 3/4") ed alla pressione di 25 kg/cm² se di diametro nominale uguale o superiore a 1".

Articolo 4.2.3 TUBI IN MATERIE PLASTICHE

Tubi in cloruro di polivinile

I tubi in cloruro di polivinile (PVC) dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle norme vigenti.

L'Amministrazione potrà richiedere che i tubi in cloruro di polivinile siano accompagnati dalla garanzia del fabbricante, con la precisazione della qualità secondo la norma UNI; potrà anche richiedere il controllo, a spese della Ditta, della rispondenza delle caratteristiche chimiche e fisiche secondo quanto stabilito dalla predetta norma UNI.

Per i tubi di tipo filettabile, serie gas, i raccordi saranno in cloruro di polivinile, non plastificato, stampato ad iniezione.

Tubi in multistrato.

.....

Tubi in

Articolo 4.2.4 TUBI IN RAME

I tubi in rame, sia la qualità del rame sia le dimensioni e gli spessori, saranno rigorosamente conformi alle norme UNI.

.....

TUBI IN

Paragrafo 4.2.2 CONTATORI

Articolo 4.2.2.1 Contatori per acqua fredda

I contatori da impiegarsi normalmente sui circuiti idraulici per temperature dell'acqua non superiori a 35 °C potranno essere dei seguenti tipi (21):

- tipo a turbina, a getto multiplo od unico, a quadrante asciutto o bagnato;
- a mulinello (Woltmann), in esecuzione chiusa od a revisione.

Per quanto riguarda definizioni, requisiti, prove di attacchi, si fa riferimento alle seguenti norme (valide per i contatori a turbina - per i contatori a mulinello si ricorrerà alle norme solo in quanto ad essi applicabili):

- definizioni e prove;
- dimensioni e quadranti;
- raccordi sulla tubazione.

I contatori debbono essere costruiti con materiali di note caratteristiche per quanto riguarda la loro resistenza meccanica e strutturale a temperature non inferiori a 35 °C. Detti materiali debbono essere tali da non formare tra loro coppie elettrolitiche capaci di causare fenomeni di corrosione apprezzabili, nonché, capaci di resistere ad ogni possibile attacco chimico dell'acqua.

La cassa, in lega ad alto tenore di rame per i contatori a turbina, dovrà avere le forature necessarie per consentire la piombatura dell'apparecchio. Il filtro posto all'entrata dell'acqua nel contatore dovrà essere costruito con materiale inalterabile od avere forma e sezione libera tali da non influire sulla caratteristica dell'apparecchio e da trattenere quelle impurità che potrebbero alterarne il funzionamento. L'orologeria immersa dovrà essere costituita da materiali, sia metallici che plastici, inalterabili a temperatura non inferiore a 35 °C. In particolare la turbina dovrà avere una elevata resistenza meccanica ed il minor peso possibile al fine di ridurre il logorio degli organi di guida.

Le orologerie dovranno essere facilmente smontabili per le operazioni di revisione e riparazione; i quadranti in materiale indeformabile, con scritte inalterabili nel tempo, anche se immersi nell'acqua; i rulli, nei contatori a lettura diretta, in materiale rigorosamente inossidabile; i vetri ben trasparenti, senza difetti e idonei a sopportare una eventuale sovrappressione per colpo d'ariete.

Articolo 4.2.2.2 Contatori per acqua calda

I contatori per acqua calda avranno caratteristiche analoghe ai precedenti (punto 3.7.1.); con l'avvertenza che i materiali impiegati dovranno essere inalterabili per temperature sino a 100 °C.

Paragrafo 4.2.3 Valvole e rubinetti

Articolo 4.2.3.1 Generalità

Con l'espressione generica di valvole e rubinetti si indicano i dispositivi montati sui circuiti idraulici per arrestare, deviare e regolare il flusso dell'acqua o di altri fluidi.

A richiesta dell'Amministrazione, la Ditta dovrà fornire la indicazione della fabbrica costruttrice, l'elencazione dei materiali impiegati nella costruzione delle diverse parti, sia metalliche come non metalliche, la serie di fabbricazione in relazione alla pressione nominale, il peso di ogni unità.

Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme vigenti.

Articolo 4.2.3.2 Prova di aderenza dei riporti galvanici

Tale prova sarà eseguita secondo il metodo indicato nella norma vigente per i diversi rivestimenti elettrolitici.

Articolo 4.2.3.3 Prova di spessore dei riporti galvanici

Tale prova sarà eseguita con il metodo indicato nella norma vigente.

.....

Articolo 4.2.5 Apparecchi sanitari

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici, materie plastiche.

Per quanto riguarda il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta foggianti con porcellana dura (vetrous china) o grès porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma vigente.

Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI per quanto concerne sia i requisiti di collaudo che di accettazione:

- materiale ceramico;
- smalti;
- acciai speciali (inossidabili).

Come pure le caratteristiche dimensionali.

Articolo 4.2.6 Protezioni termiche

Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) sono costituite da materiali aventi bassa conducibilità termica, e vengono impiegati per due distinti scopi:

- impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria su tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua fredda;
- ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua calda.

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tabella 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti sono così classificati:

I materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):

a) materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

b) materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

c) materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

d) combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali - perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite – fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

e) materiali multistrato (22)

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

a) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di urea - formaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

b) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

c) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

d) combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

e) materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a)* dimensioni: lunghezza - larghezza (UNI 822), valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b)* spessore (UNI 823): valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c)* massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- d)* resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI EN 12831 – 2006;
- e)* saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
 - reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra, riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può, altresì, attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc... significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso.

Tabella da compilare a cura dell'estensore del capitolato

| CARATTERISTICA | Unità di misura | Destinazione d'uso | | | |
|----------------|-----------------|--------------------|---|---|---|
| | | A | B | C | D |
| | | Valori richiesti | | | |

Comportamento all'acqua

| | | | | | |
|--|-------|-------|--|----------------|--|
| – assorbimento d'acqua per capillarità | % | | | | |
| – assorbimento d'acqua con immersione parziale per breve periodo | | % | | (UNI EN 1609) | |
| – assorbimento d'acqua con immersione parziale per lungo periodo | | % | | (UNI EN 12087) | |
| – resistenza gelo e disgelo | cicli | | | (UNI EN 12091) | |
| – trasmissione vapor acqueo | | | | (UNI EN 12086) | |

Caratteristiche meccaniche

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|----------------|--|
| – resistenza a compressione a carichi di lunga durata | N/mm ² | | | (UNI EN 826) | |
| – resistenza a taglio | N | | | (UNI EN 12090) | |
| – resistenza a flessione | N | | | (UNI EN 12089) | |

Caratteristiche meccaniche

| | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|---------------|--|
| – stabilità dimensionale | % | | | (UNI EN 1603) | |
| – | | | | (UNI EN 1604) | |

Nota: completare, eventualmente, con altre caratteristiche.

A =

B =

C =

D =

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Titolo 4.3 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Articolo 4.3.1 GIUNZIONI DI TUBAZIONI

Articolo 4.3.1.1 Giunzioni fra materiali omogenei

Le giunzioni devono essere eseguite:

- nelle tubazioni di ghisa: con corda di juta catramata e sigillate con piombo fuso e calafato, o con corda di piombo;
- nelle tubazioni di piombo: mediante saldatura ad oliva con lega di stagno e piombo (35% di Sn e 65% di Pb);
- nelle tubazioni di acciaio zincato: mediante filettature, passo gas, e guarnizioni di canapa e mastice o nastro di tetrafluoroetilene;
- nelle tubazioni di acciaio nero: mediante filettature, passo gas, e guarnizioni di canapa e mastice o nastro di tetrafluoroetilene od anche mediante saldatura autogena od all'arco elettrico;
- nelle tubazioni di rame: con saldatura capillare, con giunto ad oliva ed a sede conica;

- nelle tubazioni in plastica:
se filettabili: mediante filettatura passo gas, e guarnizioni a nastro di tetrafluoroetilene;
se non filettabili: mediante giunti a bicchiere incollati con idoneo collante, mediante saldatura

Articolo 4.3.1.2 Giunzioni fra materiali diversi

Le giunzioni devono essere eseguite:

- fra le tubazioni di piombo e ghisa: mediante ghiera in rame od ottone, a bordo risvoltato (virola), saldata al tubo di piombo con saldatura ad oliva inserita nel bicchiere di ghisa, giunzione come per tubazioni in ghisa;
- fra tubi di piombo ed acciaio: mediante giunto in ottone, liscio ad una estremità (saldato al tubo di piombo con saldatura ad oliva), filettato all'altra estremità (avvitata alla tubazione in acciaio);
- fra tubazioni di acciaio e di ghisa: mediante risvolto eseguito a caldo sul tubo di acciaio, inserito nel bicchiere della tubazione di ghisa, giunzione come per tubazione di ghisa;
- fra tubazione di plastica e piombo: mediante bicchiere eseguito sul tubo di piombo, guarnizione di corda catramata sigillata con materiale bituminoso.

Articolo 4.3.2 ANCORAGGI E SOSTEGNI DI TUBAZIONI NON MURATE

Gli ancoraggi ed i sostegni delle tubazioni non interrate devono essere eseguiti:

- per le tubazioni di ghisa e di plastica: mediante collari in due pezzi fissati immediatamente a valle del bicchiere, con gambo inclinato verso il tubo; per pezzi uguali o superiori al metro si applica un collare per ogni giunto;
- per le tubazioni in acciaio e rame: mediante collari di sostegno in due pezzi, nelle tubazioni verticali; mediante mensole nelle tubazioni orizzontali, poste a distanza crescente al crescere del diametro delle tubazioni, e comunque a distanza tale da evitare avvallamenti;
- per le tubazioni di piombo: mediante collari di sostegno con canaletta in lamiera di acciaio zincato, semicircolare, estesa a tutti i tratti rettilinei orizzontali.

Articolo 4.3.3 LAVORAZIONE DI TUBAZIONI

Si prescrivono le seguenti modalità :

- per le tubazioni in ghisa: il taglio deve essere eseguito esclusivamente con apposito tagliatubo, per evitare crinature ed irregolarità agli orli del taglio;
- per le tubazioni di acciaio e rame: il taglio deve essere rifinito per asportare eventuali sbavature e prima di eseguire la giunzione deve essere eliminato ogni residuo della lavorazione; la filettatura deve essere ben centrata e non deve fuoriuscire dal raccordo;
- per le tubazioni di piombo: la lavorazione deve essere eseguita esclusivamente all'inglese e cioè mediante: calibratura preliminare del diametro interno delle tubazioni (per mezzo di adatti mandrini), piegatura con sistemi tali da mantenere uno spessore uniforme lungo tutta la curva ed un diametro costante e preparazione delle parti da saldare, sia dritte sia a braga.

Paragrafo 4.3.1 PROTEZIONI CONTRO LE CORROSIONI

Articolo 4.3.1.1 Generalità

Con il termine protezione contro le corrosioni si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti a evitare che si verifichino le condizioni per certe forme di attacco dei manufatti metallici, dovute - per la maggior parte - ad una azione elettrochimica.

Poiché, una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori suscettibili di intervenire nei diversi meccanismi di attacco dei metalli, si dovrà tener conto sin dalla progettazione di detti fattori, dovuti:

- a) alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo;

- b) alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente di attacco;
- c) alle condizioni di impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.).

In linea generale occorrerà evitare che si verifichi una disimmetria del sistema metallo-elettrolita, ad esempio: il contatto di due metalli diversi, aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.

Le protezioni possono essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi.

La protezione passiva consiste nell'isolare le tubazioni dall'ambiente esterno e fra loro, mediante idonei rivestimenti superficiali di natura organica ed inorganica, e/o interrompere la continuità di ciascuna tubazione interponendo speciali giunti dielettrici.

La protezione attiva consiste nel mantenere le tubazioni in particolari condizioni elettrochimiche in modo da evitare la continua cessione di metallo al mezzo circostante.

Articolo 4.3.1.2 Mezzi impiegabili per la protezione passiva

I mezzi per la protezione passiva sono costituiti da:

- applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose;
- applicazione di vernici anticorrosive a base di adatte resine sintetiche metallizzate o meno;
- applicazione di vernici anticorrosive a base di ossidi;
- applicazioni di fasce in fibra di vetro bituminoso;
- applicazioni di fasce sovrapponibili paraffinate in resine sintetiche;
- manicotti isolanti e canne isolanti in amianto cemento od in resine sintetiche, usabili per l'attraversamento di parti murarie;
- giunti dielettrici;

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

All'atto della applicazione dei mezzi di protezione occorre evitare che in essi siano contenute sostanze suscettibili di attaccare sia direttamente che indirettamente il metallo sottostante, attraverso eventuale loro trasformazione.

Le tubazioni interrate dovranno essere posate 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.

Articolo 4.3.1.3 Mezzi impiegabili per la protezione attiva

La protezione delle condotte assoggettate alle corrosioni per l'azione di corrente esterna impressa o vagante, va effettuata a mezzo della protezione catodica e cioè nel sovrapporre alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione.

L'economica applicazione di questo procedimento sarà condizionata dalla continuità elettrica di tutti gli elementi delle tubazioni e dall'isolamento esterno rinforzato dei tubi.

Articolo 4.3.1.4 Protezione passiva ed attiva

Qualora le tubazioni isolate con uno dei mezzi indicati per la protezione passiva non risultassero sufficientemente difese, dovrà provvedersi anche alla contemporanea protezione attiva adottando uno dei sistemi di cui al precedente punto 4.5.3.

Articolo 4.3.4 ACCORGIMENTI PARTICOLARI

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti di ispezione alle estremità ed in prossimità delle curve.

Le reti interne di ventilazione saranno montate a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente. Se la rete è realizzata con tubazioni di plastica, il collegamento plastica-piombo sarà posto a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente.

Le diramazioni di ventilazione dovranno essere estese a tutti gli apparecchi, ed ai sifoni terminali delle colonne e dei collettori generali di raccolta.

Le tubazioni della rete dell'acqua calda dovranno essere montate in maniera tale da permetterne la libera dilatazione. Ogni ambiente sanitario e le cucine saranno muniti di rubinetti di intercettazione (24).

Titolo 4.4 ORDINE DEI LAVORI - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

Articolo 4.4.1 GENERALITA'

Le verifiche e prove indicate ai punti che seguono, saranno eseguite dal Direttore dei Lavori, che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle sotto elencate verifiche e prove. Comunque quanto indicato ai punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5, dovrà essere eseguito quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni, ecc

Articolo 4.4.2 PROVA DI TENUTA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Il collaudo delle reti di distribuzione sarà effettuato in accordo alle prove definite dalle norme UNI 9182.

Prove idrauliche a freddo.

Vanno effettuate sulle reti di acqua fredda e calda, hanno lo scopo di evidenziare perdite di liquido. Esse vengono compiute prima del montaggio della rubinetteria mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di almeno 1,5 volte quella di esercizio con minimo 600kPa. Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito. La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H₂O. La prova si riterrà superata se, al termine, il manometro indica il valore iniziale della pressione con una tolleranza massima di 30kPa.

Prove idrauliche a caldo.

Vanno effettuate sulle reti di acqua calda con produzione centralizzata, hanno lo scopo di accertare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni e sugli elementi da queste attraversate. La prova va effettuata dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione dell'acqua calda, alla pressione di esercizio, per non meno di due ore consecutive, ad un valore della temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio. La prova si ritiene superata se non vi sono danneggiamenti delle strutture stesse e si consenta che le tubazioni scorrano liberamente.

Prove di circolazione e coibentazione:

Vanno effettuate su reti di distribuzione di acqua calda, hanno lo scopo di accertare l'efficienza della coibentazione delle tubazioni. La prova misura la differenza fra la temperatura dell'acqua calda in partenza dal preparatore di acqua calda e temperatura nel punto più lontano. La prova si ritiene superata se la differenza non supera i 2°C. Dovrebbe essere effettuata durante il periodo più freddo dell'anno.

Articolo 4.4.3 PROVA DI TENUTA IDRAULICA RETE ANTINCENDIO

La prova della rete antincendio verrà eseguita ad una pressione non inferiore a 12 atm ferme rimanendo tutte le modalità e prescrizioni specificate al punto 5.2.

Articolo 4.4.4 VERIFICA DELLA MODALITÀ DI LAVORAZIONE DEL PIOMBO

Si preleverà un tratto di tubazione di scarico in piombo, curvato a 90°, e si sezionerà lungo il piano mediano di curvatura.

La verifica sarà giudicata positiva quando non si riscontreranno apprezzabili disuniformità di spessore tra le

pareti esterna ed interna della curva né, variazioni di diametro interno lungo lo sviluppo del tratto medesimo

Articolo 4.4.5 PROVA DI TENUTA RETE GAS INTERNA

La prova di tenuta per gli impianti di distribuzione interni (a partire dal contatore o dal serbatoio GPL) verrà effettuata in accordo alle modalità di cui alle Norme UNI 7129-92 e UNI 7129-2001, ovvero con aria o gas inerte (azoto), alla pressione di:

- 0,1 kg/cm² per impianti completamente in vista;
- 1,0 kg/cm² per impianti con tubazioni anche parzialmente sotto traccia.

La durata della prova dovrà essere di almeno 30 minuti primi; la tenuta dovrà essere controllata mediante manometro a mercurio, o con altro apparecchio di equivalente sensibilità.

La prova avrà esito positivo, quando il manometro non avrà accusato alcuna caduta di pressione fra le due letture eseguite all'inizio ed al termine del secondo quarto d'ora.

Se saranno riscontrate perdite, esse verranno eliminate sia sostituendo le parti difettose, sia rifacendo le guarnizioni di tenuta. Eliminate le perdite, la prova dovrà essere ripetuta.

Articolo 4.4.6 PROVA DI PORTATA RETE ACQUA FREDDA

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità fissati nel presente capitolato, la durata della prova non potrà essere inferiore a 30 minuti.

Si seguiranno le seguenti modalità :

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati;
- le utenze funzionanti (il cui numero totale è fissato già dal comma precedente) saranno distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità stabilita dal presente capitolato.

Nelle condizioni suddette si dovrà verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta nel presente capitolato e che la portata totale (misurata se è possibile all'organo erogatore), non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti, è ammessa una tolleranza massima del 10%.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti sempre nelle condizioni di contemporaneità stabilite dal presente capitolato

Articolo 4.4.7 VERIFICA DELLA CIRCOLAZIONE DELLA RETE ACQUA CALDA

La prova consisterà nella misura del volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova sarà eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda, sarà inferiore a litri 2.

Articolo 4.4.8 PROVA DI PORTATA RETE ACQUA CALDA

Prove di erogazione di acqua calda.

Vanno effettuate sulle reti di acqua calda, hanno lo scopo di accertare il flusso di acqua e la sua temperatura. La prova va effettuata per un minimo di 60 min. consecutivi facendo funzionare tutti gli erogatori previsti nel calcolo meno uno. La prova si ritiene superata se il flusso di acqua da ogni erogatore fatto funzionare singolarmente, rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10% ed alla temperatura prevista dopo i primi 1,5 litri con una tolleranza di 1°C.

Prove di capacità di erogazione di acqua calda.

Vanno effettuate sulle reti di distribuzione di acqua calda, hanno lo scopo di accertare la capacità di erogazione del flusso di acqua. La prova va effettuata per un minimo di 120 min. consecutivi facendo

funzionare tutti gli erogatori previsti nel calcolo. La prova si ritiene superata se il flusso di acqua da ogni erogatore rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10% ed alla temperatura prevista dopo i primi 1,5 litri con una tolleranza di 1°C.

Articolo 4.4.9 PROVA DI PORTATA LANCE ANTINCENDIO

Verrà eseguita utilizzando idonea strumentazione di misura della portata nelle condizioni di funzionamento stabilite in sede di progetto.

Articolo 4.4.10 PROVA DI EFFICIENZA DELLA RETE DI VENTILAZIONE SECONDARIA

La prova consiste nel controllo della tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente, un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

Articolo 4.4.11 PROVA SU IMPIANTI IDRAULICI INDUSTRIALIZZATI

Il complesso delle tubazioni e dei giunti dovrà essere sottoposto in officina ad idonea prova di tenuta, di cui dovrà essere fornita la certificazione, ferme restando le verifiche e prove preliminari prescritte nel presente capitolato.

Articolo 4.4.12 LIVELLI DI RUMORE AMMISSIBILI

In accordo al DPCM 05.12.1997 negli ambienti da proteggere, il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve di norma superare il valore di 25 db (A). Sono ammessi valori più elevati, sino a 35 db (A), soltanto per gli impianti dei servizi a funzionamento discontinuo (tra questi troviamo anche gli impianti di scarico). Le prove eseguite ad impianto funzionante sono esclusivamente di tipo sperimentale e strumentale e verranno effettuate da un esperto qualificato utilizzando un fonometro di precisione (25).

Gli ambienti nei quali si deve verificare che i requisiti richiesti siano soddisfatti, sono (26) :

Articolo 4.4.13 Ordine dei lavori

In genere Ditta assuntrice avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Committenza.

La Ditta assuntrice, tenendo conto dello stato dell'immobile ove gli impianti debbono essere installati, e del suo normale evolversi con il progredire delle opere, dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere, e nel caso di appalti pubblici, in armonia col programma di cui all'art. 42 del DLgs 163/2006.

La Direzione dei Lavori, peraltro, potrà richiedere nel corso dello sviluppo successivo delle opere, modifiche che siano giustificate da necessità di coordinamento degli interventi di altre ditte e da esigenze di conduzioni generali dei lavori per la migliore riuscita dell'opera.

La Ditta dovrà adeguarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori senza diritto a rivalse o compensi di sorta oltre quelli contrattualmente stabiliti. Tra l'altro la Committenza si riserva, in ogni modo, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Articolo 4.4.14 Garanzia degli impianti

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di 12 mesi dalla data del rilascio del certificato di collaudo favorevole.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio e funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia e negligenza di chi ne fa uso.

INDICE

| | |
|--|---------|
| Capitolo 4 IMPIANTI IDRICI IGIENICO-SANITARI - PRESCRIZIONI TECNICHE | Pag. 1 |
| Titolo 4.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI | Pag. 1 |
| Paragrafo 4.1.1 IMPIANTO DI SOPRAELEVAZIONE DELL'ACQUA | Pag. 1 |
| Paragrafo 4.1.2 CONTATORE PER ACQUA | Pag. 1 |
| Paragrafo 4.1.3 SERBATOI | Pag. 1 |
| Articolo 4.1.3.1 Generalità | Pag. 1 |
| Articolo 4.1.3.2 Dimensionamento | Pag. 1 |
| Articolo 4.1.3.3 Materiali ammessi | Pag. 1 |
| Articolo 4.1.3.3 Apprestamenti antincendio | Pag. 2 |
| Paragrafo 4.1.4 ELETTROPOMPE | Pag. 2 |
| Paragrafo 4.1.5 SERBATOIO A PRESSIONE (AUTOCLAVE) | Pag. 2 |
| Articolo 4.1.5.1 Dimensionamento | Pag. 2 |
| Articolo 4.1.5.2 Materiali ammessi | Pag. 2 |
| Articolo 4.1.5.3 Particolarità costruttive | Pag. 2 |
| Paragrafo 4.1.6 SERBATOIO A PRESSIONE ATMOSFERICA | Pag. 3 |
| Paragrafo 4.1.7 RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA | Pag. 3 |
| Articolo 4.1.7.1 Generalità | Pag. 3 |
| Articolo 4.1.7.2 Riferimenti normativi | Pag. 3 |
| Articolo 4.1.7.3 Materiali ammessi | Pag. 3 |
| Articolo 4.1.7.4 Dimensionamento | Pag. 4 |
| Articolo 4.1.7.5 Contemporaneità | Pag. 4 |
| Articolo 4.1.7.6 Diametri minimi alle utilizzazioni | Pag. 4 |
| Articolo 4.1.7.7 Velocità dell'acqua | Pag. 4 |
| Articolo 4.1.7.8 Portata delle utilizzazioni | Pag. 4 |
| Articolo 4.1.7.9 Pressioni residue | Pag. 5 |
| Articolo 4.1.7.10 Validità delle limitazioni | Pag. 5 |
| Paragrafo 4.1.8 GENERATORI PER PRODUZIONE ACQUA CALDA | Pag. 5 |
| Articolo 4.1.8.1 Generalità | Pag. 5 |
| Articolo 4.1.8.2 Materiali ammessi - Pressioni | Pag. 5 |
| Articolo 4.1.8.3 Generatori di acqua calda centralizzati | Pag. 5 |
| Paragrafo 4.1.9 RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA | Pag. 6 |
| Articolo 4.1.9.1 RIFERIMENTI NORMATIVI | Pag. 6 |
| Articolo 4.1.9.2 Materiali ammessi | Pag. 6 |
| Articolo 4.1.9.3 Dimensionamento | Pag. 6 |
| Articolo 4.1.9.4 Diametri | Pag. 7 |
| Articolo 4.1.9.5 Velocità | Pag. 7 |
| Articolo 4.1.9.6 Portate | Pag. 7 |
| Articolo 4.1.9.7 Pressione | Pag. 7 |
| Articolo 4.1.9.8 Circolazione acqua calda | Pag. 7 |
| Articolo 4.1.9.9 Reti | Pag. 7 |
| Paragrafo 4.1.10 IMPIANTO IDRICO DI ADDUZIONE | Pag. 7 |
| Paragrafo 4.1.11 RETE DI VENTILAZIONE | Pag. 9 |
| Articolo 4.1.11.1 Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione | Pag. 9 |
| Articolo 4.1.11.2 Materiali ammessi | Pag. 10 |

| | |
|--|---------|
| Articolo 4.1.11.3 Dimensionamento delle tubazioni di ventilazione | Pag. 10 |
| Paragrafo 4.1.12 RETE DI SCARICO ACQUE DI RIFIUTO E PIOVANE | Pag. 10 |
| Articolo 4.1.12.1 Generalità | Pag. 10 |
| Articolo 4.1.12.2 Impianto di scarico acque di rifiuto non piovane | Pag. 10 |
| Articolo 4.1.12.3 Tipologie di scarico | Pag. 12 |
| Articolo 4.1.12.4 Requisiti degli impianti di trattamento | Pag. 12 |
| Articolo 4.1.12.5 Impianto di scarico acque meteoriche | Pag. 14 |
| Articolo 4.1.12.6 Materiali ammessi per la rete delle acque di rifiuto e piovane | Pag. 15 |
| Articolo 4.1.12.7 Dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque di rifiuto | Pag. 16 |
| Articolo 4.1.12.8 Scarichi degli apparecchi sanitari e delle reti | Pag. 16 |
| Articolo 4.1.12.9 Dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque piovane | Pag. 17 |
| Paragrafo 4.1.13 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE DI RIFIUTO | Pag. 17 |
| Articolo 4.1.13.1 Generalità | Pag. 17 |
| Articolo 4.1.13.2 Sollevamento idraulico | Pag. 17 |
| Paragrafo 4.1.14 IMPIANTO ANTINCENDIO | Pag. 17 |
| Articolo 4.1.14.1 Riferimenti normativi | Pag. 18 |
| Articolo 4.1.14.2 Materiali ammessi | Pag. 18 |
| Articolo 4.1.14.3 Dimensionamento | Pag. 18 |
| Articolo 4.1.14.4 Gruppo regolamentare di attacco autopompe VVFF | Pag. 18 |
| Articolo 4.1.14.5 Prese antincendio | Pag. 19 |
| Articolo 4.1.14.6 Gruppo di pressione antincendio | Pag. 19 |
| Titolo 4.2 QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI | Pag. 19 |
| Articolo 4.2.1 Prescrizioni generali | Pag. 19 |
| Paragrafo 4.2.1 TUBI DI ACCIAIO | Pag. 19 |
| Articolo 4.2.1.1 Generalità | Pag. 19 |
| Articolo 4.2.1.2 Zincatura | Pag. 20 |
| Articolo 4.2.1.3 Prova di curvatura per tubi di acciaio aventi diametro nominale uguale od inferiore a 50 mm | Pag. 20 |
| Articolo 4.2.1.4 Prova di schiacciamento per tubi di acciaio aventi diametro nominale maggiore di 50 mm | Pag. 20 |
| Articolo 4.2.2 RACCORDERIA | Pag. 20 |
| Articolo 4.2.3 TUBI IN MATERIE PLASTICHE | Pag. 20 |
| Articolo 4.2.4 TUBI IN RAME | Pag. 21 |
| Paragrafo 4.2.2 CONTATORI | Pag. 21 |
| Articolo 4.2.2.1 Contatori per acqua fredda | Pag. 21 |
| Articolo 4.2.2.2 Contatori per acqua calda | Pag. 21 |
| Paragrafo 4.2.3 Valvole e rubinetti | Pag. 21 |
| Articolo 4.2.3.1 Generalità | Pag. 21 |
| Articolo 4.2.3.2 Prova di aderenza dei riporti galvanici | Pag. 22 |
| Articolo 4.2.3.3 Prova di spessore dei riporti galvanici | Pag. 22 |
| Articolo 4.2.5 Apparecchi sanitari | Pag. 22 |
| Articolo 4.2.6 Protezioni termiche | Pag. 22 |
| Titolo 4.3 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI | Pag. 25 |
| Articolo 4.3.1 GIUNZIONI DI TUBAZIONI | Pag. 25 |
| Articolo 4.3.1.1 Giunzioni fra materiali omogenei | Pag. 25 |
| Articolo 4.3.1.2 Giunzioni fra materiali diversi | Pag. 26 |
| Articolo 4.3.2 ANCORAGGI E SOSTEGNI DI TUBAZIONI NON MURATE | Pag. 26 |
| Articolo 4.3.3 LAVORAZIONE DI TUBAZIONI | Pag. 26 |
| Paragrafo 4.3.1 PROTEZIONI CONTRO LE CORROSIONI | Pag. 26 |
| Articolo 4.3.1.1 Generalità | Pag. 26 |
| Articolo 4.3.1.2 Mezzi impiegabili per la protezione passiva | Pag. 27 |
| Articolo 4.3.1.3 Mezzi impiegabili per la protezione attiva | Pag. 27 |
| Articolo 4.3.1.4 Protezione passiva ed attiva | Pag. 27 |
| Articolo 4.3.4 ACCORGIMENTI PARTICOLARI | Pag. 27 |

| | |
|--|---------|
| Titolo 4.4 ORDINE DEI LAVORI - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO | Pag. 28 |
| Articolo 4.4.1 GENERALITA' | Pag. 28 |
| Articolo 4.4.2 PROVA DI TENUTA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE | Pag. 28 |
| Articolo 4.4.3 PROVA DI TENUTA IDRAULICA RETE ANTINCENDIO | Pag. 28 |
| Articolo 4.4.4 VERIFICA DELLA MODALITÀ DI LAVORAZIONE DEL PIOMBO | Pag. 28 |
| Articolo 4.4.5 PROVA DI TENUTA RETE GAS INTERNA | Pag. 29 |
| Articolo 4.4.6 PROVA DI PORTATA RETE ACQUA FREDDA | Pag. 29 |
| Articolo 4.4.7 VERIFICA DELLA CIRCOLAZIONE DELLA RETE ACQUA CALDA | Pag. 29 |
| Articolo 4.4.8 PROVA DI PORTATA RETE ACQUA CALDA | Pag. 29 |
| Articolo 4.4.9 PROVA DI PORTATA LANCE ANTINCENDIO | Pag. 30 |
| Articolo 4.4.10 PROVA DI EFFICIENZA DELLA RETE DI VENTILAZIONE SECONDARIA | Pag. 30 |
| Articolo 4.4.11 PROVA SU IMPIANTI IDRAULICI INDUSTRIALIZZATI | Pag. 30 |
| Articolo 4.4.12 LIVELLI DI RUMORE AMMISSIBILI | Pag. 30 |
| Articolo 4.4.13 Ordine dei lavori | Pag. 30 |
| Articolo 4.4.14 Garanzia degli impianti | Pag. 31 |