

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO–CATANIA**

U.O. IMPIANTISTICA INDUSTRIALE

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

**TIPO DOCUMENTO
IMPIANTI MECCANICI
DISCIPLINARE TECNICO**

SCALA:

-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
RSOK	10	D	17	KT	IT000X	001	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	D. Lupini	Aprile 2016	G. Cannistrà	Aprile 2016	P. Carlesimo	Aprile 2016	Aut. Fascio Aprile 2016

n. Elab.:

1305

ITALFERR S.p.A.
 U.O. IMPIANTISTICA INDUSTRIALE
 Ing. Alfredo Fallica
 Ordine Ingegneri di Palermo
 N. 363

SOMMARIO

1	GENERALITA'	4
1.1	PREMESSA.....	4
1.2	NORME DI RIFERIMENTO.....	4
2	SPECIFICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO	6
2.1	CONDIZIONATORE MONOBLOCCO DI PRECISIONE UNDER	6
2.2	CONDIZIONATORE MONOBLOCCO RESIDENZIALE.....	6
2.3	TUBAZIONI IN RAME	7
2.4	CANALIZZAZIONI.....	7
2.5	GRIGLIA DI RIPRESA ARIA	7
2.6	GRIGLIA PEDONABILE.....	7
2.7	SERRANDA DI SOVRAPRESSIONE.....	8
2.8	VENTILATORE CENTRIFUGO CASSONATO	8
2.9	SONDA DI TEMPERATURA	8
2.10	TERMOCONVETTORE.....	8
2.11	TUBI DI POLIVINILE CLORURO	8
3	SPECIFICHE IMPIANTO IDRICO SANITARIOIMPIANTO IDRICO-SANITARIO	9
3.1	GENERALITÀ	9
3.2	VALVOLA A SFERA DIRITTA IN OTTONE A PASSAGGIO TOTALE - ATTACCHI FILETTATI.....	9
3.3	TUBAZIONI	10
3.4	GENERALITÀ	10
3.5	TUBAZIONI IN ACCIAIO	10
3.6	INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI	12



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO–CATANIA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI MECCANICI-CAPITOLATO TECNICO

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO

RS0K 10 D 17 KT IT 000X 001 A 3 di 14

3.7	TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI.....	12
3.8	SCARICO ALL'ESTERNO DEL FABBRICATO	13
3.9	INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI	13
3.10	COLLAUDO PROVVISORIO IN OPERA.....	14

1 GENERALITA'

1.1 Premessa

Costituiscono oggetto di questo disciplinare le norme di riferimento e le specifiche tecniche dell'impianto di raffrescamento. Costituiscono parte integrante di questo disciplinare gli altri documenti di progetto ed in particolare la relazione tecnica;

1.2 Norme di riferimento

Gli impianti, le macchine, le apparecchiature ed i materiali oggetto di questo disciplinare saranno conformi alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nelle:

- UNI EN 378-1 "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione"
- UNI EN 1861:2000 "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Diagrammi di flusso del sistema e diagrammi delle tubazioni e della strumentazione - Disposizione e simboli".
- UNI 8199:1998 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali modalità di misurazione".
- UNI 10339:1995 "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalita', classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".
- UNI EN 10255 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura";
- UNI EN 10253 "Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo";
- UNI ENV 12097 "Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte".
- UNI EN 12599 "Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria".
- UNI EN 12309-1 "Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti con portata termica nominale non maggiore di 70 kW – Sicurezza".
- UNI EN 14511-1 "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 1: Termini e definizioni".
- UNI EN 14511-2 "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 2: Condizioni di prova".

- UNI EN 14511-3 “Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 3: Metodi di prova”.
- UNI EN 14511-4 “Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 4: Requisiti”.
- UNI EN 442-1 “Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti”.
- UNI EN 442-2 “Radiatori e convettori - Metodi di prova e valutazione”.
- UNI EN 442-3 “Radiatori e convettori - Valutazione della conformità”.
- UNI EN 1505 “Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare – Dimensioni”.
- UNI EN 1506 “Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche a sezione circolare – Dimensioni”.
- UNI EN 1886 “Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica”.
- UNI EN 12102 “Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido, pompe di calore e deumidificatori con compressori elettrici, per il riscaldamento e il raffrescamento di ambienti - Misurazione del rumore aereo - Determinazione del livello di potenza sonora”.
- UNI EN 12220 “Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale”.
- UNI EN 12263 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Dispositivi -interruttori di sicurezza per la limitazione della pressione - Requisiti e prove.

Impianti Idrico-Sanitario

Gli impianti idrico-sanitario e di sollevamento acque nel loro complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti ed in particolare:

- UNI 9182 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI EN 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";
- UNI EN 12050-2 "Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Impianti di sollevamento per acque reflue prive di materiale fecale".
-
- DPR 412/1993 “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”.

2 SPECIFICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Le specifiche tecniche delle macchine, delle apparecchiature e dei materiali costituiscono il seguito di questo disciplinare.

2.1 Condizionatore monoblocco di precisione under

Condizionatore monoblocco di precisione per locali tecnologici, ad espansione diretta condensato ad aria, a pavimento con sviluppo verticale. Struttura composta da pannelli portanti in acciaio zincato. Versione raffreddamento. Il condizionatore è dotato di singolo circuito frigorifero con compressore ermetico di tipo scroll, completo di protezione termica interna contro il surriscaldamento del motore. La sezione evaporante è formata da batteria alettata con tubi in rame ed alette in alluminio ed è dotata di un ventilatore centrifugo, con pale curve all'indietro in alluminio. La girante è bilanciata dinamicamente e staticamente con cuscinetti lubrificati a vita per consentire un funzionamento silenzioso e senza vibrazioni. Il motore è monofase e completo di protezione termica interna. La batteria di condensazione è incorporata nell'unità ed è dotata di un ventilatore centrifugo, con pale curve all'indietro. Il ventilatore è bilanciato staticamente e dinamicamente. La girante ed il corpo sono in alluminio in modo da evitare la corrosione. Il motore direttamente accoppiato è dotato di cuscinetti lubrificati a vita ed è dotato di protezione termica interna. Il quadro elettrico è alloggiato in un vano isolato dal flusso d'aria e chiuso da un pannello avvitato. Il quadro elettrico è conforme alla norma EN60204-1. Il condizionatore è dotato di unità per la gestione dei segnali di comando, controllo e allarme, di apposita interfaccia per la remotizzazione con un protocollo di comunicazione di tipo Modbus.

Il condizionatore sarà in grado di avviarsi automaticamente a seguito di un tolta tensione e gestire l'avviamento dell'unità di riserva in caso di guasto dell'unità.

Il coefficiente SHR della macchina deve essere >0.9

L'unità è equipaggiata internamente con un sistema capace di commutare automaticamente in modalità free-cooling attraverso una serranda deviatrice servocomandata ed un sistema elettronico adatto al controllo della velocità di rotazione dei ventilatori della sezione di trattamento aria.

2.2 Condizionatore monoblocco residenziale

Fornitura e posa in opera di condizionatore d'aria autonomo, monoblocco, per installazione fissa a muro o a finestra, del tipo con condensazione ad aria con presa aria posteriore; composto da: compressore ermetico, regolazione automatica della temperatura, ventilatore con motore chiuso con almeno due velocità di rotazione; rinnovo e ricircolo, entrambi regolabili, dell'aria ambiente, involucro di copertura a sviluppo orizzontale o verticale in lamiera verniciata con frontale anteriore rifinito per interni; dotato di

griglie di distribuzione e ripresa dell'aria ambiente, di frontale posteriore munito di griglie di presa ed espulsione aria esterna di raffreddamento condensatore predisposto per l'inserimento di resistenze per il riscaldamento invernale. Alimentazione elettrica a 220 V - 50 Hz monofase,; compresi le opere murarie, gli staffaggi, le opere di ripresa al rustico degli intonaci e la linea elettrica di alimentazione dotata di interruttore di protezione.

2.3 Tubazioni in rame

Tubazioni in rame ricotto nude o rivestite con guaina in PVC poste in opera o saldate capillarmente o con giunti meccanici a compressione con ogiva interna; compresi i pezzi speciali in rame a saldare e quelli in bronzo od ottone, i mezzi d'opera, gli staffaggi, i materiali di tenuta ed accessori e le opere murarie.

2.4 Canalizzazioni

Le canalizzazioni, i condotti di contenimento di batterie, filtri o ventilatori, le serrande di taratura, le prese di aria esterna e le cappe di qualsiasi tipo dovranno essere costruite in lamiera zincata dello spessore indicato nell'allegata Tavola 1.

Le lamiere dovranno avere la zincatura su entrambi i lati; la zincatura dovrà avere una consistenza totale di 215 g/mq di lamiera e dovrà essere applicata secondo il metodo Sendzimir.

Le lamiere dovranno rispondere alle norme UNI 4630, 5081, 5335, 5753, 5755, 5867, 5869, 5907, 5920, 6557, 6659, 6668 - 69, 6681 - 82, 6684 - 85.

2.5 Griglia di ripresa aria

Griglie per la ripresa dell'aria, in alluminio anodizzato a semplice fila di alette fisse, con serranda di taratura a contrasto e controtelaio; compresi i mezzi d'opera e le eventuali opere murarie, la sigillatura con mastice autoindurente, bulloneria ed accessori.

2.6 Griglia pedonabile

Bocchette in alluminio anodizzato a barre frontali fisse, diritte o inclinate, da fissare sul pavimento sopraelevato dei centri elettronici; complete di controtelaio, di equalizzatore regolabile, di serranda di taratura; compresi i mezzi d'opera, le eventuali opere murarie e da falegname, la bulloneria, i materiali minuti e la sigillatura con mastice autoindurente.

2.7 Serranda di sovrappressione

Serranda di sovrappressione, idonea per impianti di ventilazione e climatizzazione sia in aspirazione sia in espulsione, è di forma rettangolare ed è realizzata con alettature di alluminio leggero e grezzo, completa di guarnizione di appoggio tra alette, perno passante di alluminio direttamente calettato nella cornice o nel telaio.

2.8 Ventilatore centrifugo cassonato

Ventilatori centrifughi in lamiera verniciata con base di appoggio in profilati metallici del tipo a semplice aspirazione con girante a pale in avanti, accoppiato, mediante trasmissione, a motori elettrici 4 poli tensione 220 V; completi di trasmissione, di giunti antivibranti sulla premente ed aspirante, di carter di protezione cinghie, di tendicinghie, di bulloneria per il fissaggio, dei materiali di tenuta ed accessori.

2.9 Sonda di temperatura

Sonda di temperatura ambiente PT 1000. Campo di misura 0 – 50 °C.

2.10 Termoconvettore

Convettore da parete con frontale chiuso per montaggio fisso, cassetta termostato, protezione da sovratemperatura, interruttore on/off, 1 m cavo di alimentazione, IP 20. Potenza termica 2000 W.

2.11 Tubi di polivinile cloruro

Tubi rigidi di polivinile cloruro per acqua potabile ed altri liquidi alimentari (UNI 7441/75, Tipo 312 e 313) per pressioni nominali di 100 N/cm². serie decimale con estremità lisce.

3 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

3.1 Generalità

La presente specifica tecnica definisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dai costruttori per la progettazione, l'esecuzione, il collaudo, la fornitura delle apparecchiature e la scelta dei materiali da adottarsi.

Essa si applica al valvolame ed agli accessori per le reti idriche.

Le prescrizioni riportate nella presente specifica sono da considerarsi aggiuntive alla normativa Hydraulic Institute che viene pertanto assunta come riferimento.

Ove si verificano condizioni contrastanti con le suddette norme vale quanto riportato nella presente specifica tecnica.

I materiali saranno conformi alle norme ASTM, UNI, DIN.

Flange e raccorderie, filettature saranno in accordo alle norme ANSI.

I collaudi funzionali e le tolleranze ammissibili saranno in accordo con le norme BS 599 e DIN 1944.

3.2 Valvola a sfera diritta in ottone a passaggio totale - attacchi filettati

Valvola con corpo in ottone POT58 Pb, sfera in ottone POT58 Pb diamantata nichelata o cromata a spessore. Pressione nominale minima 16 bar. Asta di manovra montata dall'interno del corpo con doppia tenuta (2 O-ring in Viton e guarnizioni in PTFE), premistoppa sigillato, guarnizioni di sede in PTFE, manicotti con attacchi filettati gas femmina. Comando manuale con leva o farfalla in acciaio zincato o lega d'alluminio plastificati completa di boccola distanziatrice per valvole coibentate. Finitura superficiale per corpo valvola sabbiata nichelata o cromata. Completa di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario per la corretta posa in opera. Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire il rispetto dei dati progettuali e d'installazione.

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso. In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole e il corpo valvola individuabile. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafiletti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto. Sarà verificata inoltre la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate mediante:

prove di funzionalità del valvolame;

prove di pressione del valvolame (contemporaneamente alla prova delle tubazioni);

prove di precisione e di funzionalità degli strumenti.

Delle suddette prove sarà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

3.3 Tubazioni

3.4 Generalità

La presente Specifica Tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione fluidi termici e di processo e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi.

L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali. La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.

La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente Specifica, anche le altre eventuali Specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati Tecnici della Committente.

Delle norme e Specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine.

3.5 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio zincato non legato, conformi alla norma UNI EN 10255 serie media, filettabile UNI-ISO 7/1. Tutte le tubazioni dovranno essere marcate con la sigla #UNI EN 10255 SM# per l'individuazione della serie di appartenenza. La lunghezza delle verghe dovrà essere compresa tra 4 e 7 m, con estremità filettabili.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

FILETTATURA DIAMETRO NOMINALE [pollici]	DIAMETRO		SPESSORE [mm]	MASSA LINEICA [kg/m]			
	ESTERNO MAX [mm]	MIN [mm]		SENZA FILETTATURA		FILETTATI CON MANICOTTO	
				GREZZI	ZINCATI	GREZZI	ZINCATI
3/8"	17.5	16.7	2.3	0.839	0.876	0.845	0.882
1/2"	21.8	21.0	2.6	1.21	1.26	1.22	1.27
3/4"	27.3	26.5	2.6	1.56	1.62	1.57	1.63
1"	34.2	33.3	3.2	2.41	2.49	2.43	2.51
1"1/4	42.9	42.0	3.2	3.10	3.2	3.13	3.23
1"1/2	48.8	47.9	3.2	3.56	3.67	3.60	3.71
2"	60.8	59.7	3.6	5.03	5.17	5.10	5.24

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura. È facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate. Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN16). Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare. Per piccoli diametri, fino ad 1"1/4 massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata. Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore. Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

3.6 Installazione delle tubazioni

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc. saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni. Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm sopra la quota del pavimento finito.

Nel caso di tubazioni isolate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere la protezione ed il passaggio del materiale isolante.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere di rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per la parte interna e spazzolatura, pulizia da sporcizia etc. per la parte esterna.

3.7 Tubazioni in PVC per scarichi

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento e derivazione.

Le tubazioni saranno in policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) tipo B, conforme alla norma UNI EN 1329-1, idoneo per utilizzo entro la struttura dell'edificio entro 1 m da esso. Le tubazioni saranno assortite nei seguenti diametri esterni e spessori:

<i>DIAM. ESTERNO (mm)</i>	<i>SPESSORE (mm)</i>	<i>DIAM. INTERNO (mm)</i>
32	3	26
40	3	34
50	3	44
63	3	57
75	3	69
90	3	84
100	3	94
110	3	104

3.8 Scarico all'esterno del fabbricato

Le tubazioni saranno in policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) tipo UD SN 4 (SDR 41) per fognature e scarichi interrati non in pressione, conforme alla norma UNI EN 1401-1, idoneo per utilizzo all'esterno in un'area distante maggiore ad 1 metro dall'edificio. Le tubazioni saranno assortite nei seguenti diametri esterni e spessori:

<i>DIAM. ESTERNO</i> (mm)	<i>SPESSORE</i> (mm)	<i>DIAM. INTERNO</i> (mm)
110	3,2	103,6
125	3,2	118,6
160	4,0	152

3.9 Installazione delle tubazioni

Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc saranno dello stesso materiale.

Le curve e derivazioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali ad angolatura non superiore a 45°. Sarà consentito solo eccezionalmente l'uso di gomiti, qualora lo spazio a disposizione non permetta altre soluzioni, comunque previa autorizzazione della Direzione Lavori. Per le tubazioni interrate, le congiunzioni, le derivazioni ed ispezioni dovranno avvenire attraverso pozzetti in muratura ispezionabili facilmente.

I collettori orizzontali non dovranno avere una pendenza inferiore al 5%. È assolutamente vietato installare tubazioni in piano o in contropendenza.

Per consentire l'ispezione in prossimità di curve, derivazioni e nei tratti rettilinei più lunghi di 10 m, saranno utilizzati speciali pezzi d'ispezione con coperchio ovale a tenuta con guarnizioni e fissaggio mediante viti. Se necessario può essere utilizzato anche la soluzione con tappo a chiusura di testa rotondo tipo a tenuta, comunque in accordo con la Direzione Lavori. Nei casi di attraversamento di solai e di coperture si dovrà provvedere alla protezione con idonee converse e cappelli antinfiltrazioni. Il collegamento delle tubazioni sarà realizzato con raccorderia a tenuta tramite incollaggio o tramite O-ring. La rete di scarico interrate all'esterno saranno poste (dove la pendenza lo consenta) alla profondità di m 0,8 minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su baggioli di calcestruzzo, sottofondo di ghiaia rotonda e protette con uno strato di sabbia, atto a coprire le tubazioni fino allo spessore minimo di m 0,20 dalla generatrice superiore del tubo stesso.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere dei rumori.

Tutte le tubazioni "orizzontali" dovranno essere sostenute per l'intero percorso, da apposito profilo metallico continuo, di forma a semicerchio, colore nero, atto ad impedire la flessione delle tubazioni.

3.10 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.