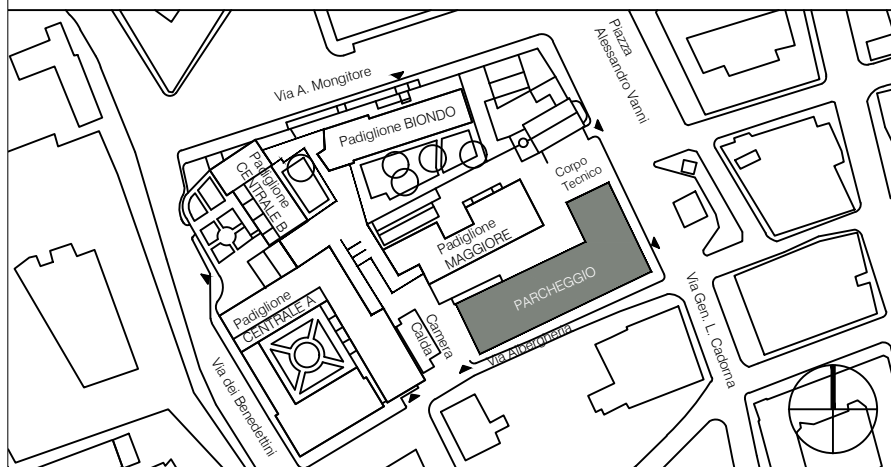


Regione Siciliana

Azienda di Rilievo Nazionale e di Alta Specializzazione
Ospedale Civico e Benfratelli, G. Di Cristina e M. Ascoli, Palermo



DT-IAF

tavola numero

progetto

P. O. "G. Di Cristina" - Ospedale dei Bambini LOTTO FUNZIONALE "PARCHEGGIO"

PROGETTO-ESECUTIVO

oggetto:

Disciplinare tecnico impianti idrico, idrico antincendio e fognario

scala	formato	prot.	revisioni
		03-16	
esecutore	responsabile	file	data
Ing. Michelangelo Amato	Ing. Michelangelo Amato	DT-IAF.doc	Giugno 2017
progettista responsabile di settore	Capogruppo		
Ing. Antonio Cangemi	Ing. Antonio Cangemi Studio Cangemi s.a.s. C. so D. Scinà, 15 - 90139 Palermo Tel.: 091/585863 Tel./Fax 091/3815831 e-mail: posta@studiocangemi.pa.it		
committente	R.T.P.S		
A.R.N.A.S. PALERMO	Studio Cangemi s.a.s. (Capogruppo) Heinle, Wischer und Partner		
Direttore Generale: Dott. Giovanni Migliore	Ing. Natale Arcamone (in quota Cangemi s.a.s.) Studio Tecnico Associato Alberto e Luigi Spinelli		
R.U.P.: Arch. Giuseppe Antonio Bono	Ing. Giovanni Pecorella KVS Engineering S.r.l.		

INDICE

SOMMARIO

ART. 1.	OGGETTO DELL'APPALTO.....	2
ART. 2.	DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE	2
ART. 3.	AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE	2
ART. 4.	DISEGNI E DOCUMENTAZIONE FINALE.....	2
ART. 5.	REGOLA D'ARTE.....	3
ART. 6.	MATERIALI E FORNITURE IN GENERE	3
ART. 7.	LIVELLI DI RUMORE AMMISSIBILI	4
ART. 8.	MISURE ANTIACUSTICHE	4
ART. 9.	GARANZIA DEGLI IMPIANTI.....	4
ART. 10.	ONERI COMPRESI NELL'APPALTO.....	4
ART. 11.	VERIFICHE E PROVE DEGLI IMPIANTI.....	5
	a) Generalità	5
	b) Verifiche e prove in corso d'opera	5
ART. 12.	PRESCRIZIONI IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	6
	a) Criteri di progetto della rete	6
	b) Caratteristiche dell'impianto e delle componenti	6
	Idrante Antincendio	7
	Tubi di acciaio.....	7
	c) Riferimenti normativi	9
ART. 13.	PRESCRIZIONI IMPIANTO IDRICO.....	9
	a) Rete distribuzione idrico	9
	b) Caratteristiche dell'impianto e delle componenti	9
	c) Sistema Produzione acqua calda	10
ART. 14.	PRESCRIZIONI IMPIANTO FOGNARIO	10
ART. 15.	RIFERIMENTI NORMATIVI SCARICO	10
ART. 16.	DATI PROGETTO SCARICO	10
ART. 17.	CARATTERISTICHE SCARICO	12
	a) colonne di scarico acque meteoriche	12
ART. 18.	CARATTERISTICHE MATERIALI.....	12
	Tubi e raccordi di policloruro di vinile	12
	Tubi e raccordi di policloruro di vinile	13
ART. 19.	INSTALLAZIONE TUBAZIONI SCARICO	13
	<i>Raccomandazioni</i>	15
ART. 20.	NORME GENERALI.....	15
ART. 21.	IMPIANTI IDROTERMOSANITARI	15
ART. 22.	OPERE MURARIE ASSISTENZA E COMPLETAMENTO	16

DISCIPLINARE TECNICO

ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto il "lotto funzionale parcheggio" dei lavori di ristrutturazione del presidio ospedaliero G. di Cristina in Palermo.

Il presente disciplinare riguarda la realizzazione dei seguenti impianti:

- impianto antincendio ad idranti e sprinkler;
- impianto idrico;
- impianto fognario;

ART. 2. DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE

I disegni esecutivi allegati in contratto sono parte integrante della presente specifica tecnica e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella specifica e viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella specifica stessa ed indicati sui disegni.

Ai tracciati delle tubazioni, dovranno essere apportate le necessarie modifiche per evitare strutture, travi, ecc. senza ulteriore addebito al Committente.

I disegni esecutivi di progetto dovranno essere sempre integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni esecutivi di cantiere.

Prima dell'inizio lavori i disegni esecutivi di cantiere dovranno essere approvati dal Committente.

Nei termini di tempo prescritti dalla D.L. e comunque entro e non oltre 30 giorni dalla consegna dei lavori l'impresa dovrà produrre, a propria cura e spese, il progetto esecutivo di cantiere degli impianti accompagnato dai relativi calcoli e schemi.

Il progetto dovrà essere firmato da un ingegnere o da un perito (nei limiti delle competenze), abilitato secondo le norme in vigore, e controfirmato dall'Appaltatore, il quale rimane l'unico e completo responsabile degli impianti eseguiti. A scelta l'Appaltatore potrà sottoporre il progetto esecutivo redatto dall'Amministrazione, allegato al contratto, alla verifica ed alla firma di un tecnico (ingegnere o perito c.p.d.) che a tutti gli effetti assumerà la figura di progettista di cui in precedenza

L'Appaltatore dovrà presentare, a firma di un tecnico e da lui controfirmati, piante, sezioni e particolari costruttivi, ecc., eventualmente necessari, con l'esatta ubicazione delle apparecchiature, delle tubazioni e con le loro reali dimensioni d'ingombro, e dovrà sottoporli alla D.L. per la loro approvazione, prima di procedere alla loro installazione.

Contemporaneamente alla presentazione del progetto esecutivo di cantiere, l'Appaltatore è tenuto a produrre le documentazioni e la campionatura di tutti i componenti dell'impianto per la preventiva accettazione da parte della Direzione dei lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Amministrazione Appaltante si riserva in sede di collaudo.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti.

ART. 3. AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE

Premesso che tutti gli allegati sono parte integrante della presente specifica, per cui tutto ciò che in essi è contenuto dovrà essere comunque realizzato, l'Appaltatore prima di eseguire qualunque lavoro dovrà sottoporre al supervisore dei lavori, per ottenere dallo stesso il benestare all'esecuzione, i disegni esecutivi completi di tutti i dettagli di installazione con le soluzioni che si intendono adottare nelle diverse situazioni e la relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

In ogni caso il benestare o l'approvazione da parte del supervisore dei lavori, non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità o altre lacune che in sede di collaudo venissero riscontrate.

ART. 4. DISEGNI E DOCUMENTAZIONE FINALE

Dovranno essere forniti alla D.L. tutti i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, inserimenti nelle strutture edili, ecc..

Oltre a quanto in precedenza, la Ditta dovrà redigere entro UN mese dall'ultimazione, quanto segue:

- i **disegni definitivi degli impianti**, così come effettivamente realizzati, completi di piante, sezioni, schemi, ecc.; il tutto quotato, in modo da potere verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi, denominati brevemente disegni «AS BUILT». Di tali disegni la Ditta deve fornire una copia cartacea ed una in formato digitale.
- una **monografia** sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, di taratura, istruzioni di messa in funzione e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione e funzionamento e per componente un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di sei mesi.

L'Amministrazione prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione dei lavori e non appena la Ditta avrà ottemperato a quanto previsto nelle presenti norme.

L'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, ultimati gli impianti, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli stessi, rimanendo però essa Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino a quando non avrà ottemperato a quanto previsto nel presente paragrafo, cioè fino a quando L'Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna l'impianto.

La garanzia sugli impianti, fissata in un anno, decorrerà dalla data di consegna ufficiale degli impianti all'Amministrazione.

- Le **certificazioni** dovute degli impianti installati con particolare attenzione a quelle relative all'impianto di estinzione incendi.

ART. 5. REGOLA D'ARTE

Gli impianti oltre che essere realizzati rispettando le norme di cui al presente capitolato, devono essere eseguiti a regola d'arte, intendendosi indicare, con detto termine, tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Gli impianti devono realizzarsi il più possibile in conformità agli allegati di progetto; ogni discostamento o modifica deve essere dettato da inconfutabili esigenze tecniche e comunque previa autorizzazione scritta della D.L..

Qualora la Ditta avesse eseguito opere in difformità, senza la preventiva approvazione, è in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione e il rifacimento secondo progetto, senza che la ditta per questo abbia diritto ad alcun compenso.

ART. 6. MATERIALI E FORNITURE IN GENERE

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, UNEL, ecc.) con la notazione che ove il richiamo nel presente testo fosse indirizzato a norme ritirate (R) o sostituite, (S) la relativa valenza dovrà rispettivamente ritenersi prorogata (salvo diversa specifica) o riferita alla norma sostitutiva.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è comunque obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire ed a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera, e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R. od UNI, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione. Qualora pertanto i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di modifiche negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare L'Appaltatore, nè alcuna variazione dei prezzi, fermi restando gli oneri di cui al primo capoverso.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

ART. 7. LIVELLI DI RUMORE AMMISSIBILI

Il livello di rumore prodotto dal funzionamento degli impianti non deve superare di 2 dB(A) il valore di fondo; mentre per l'ambiente esterno circostante dovrà essere rispettato quanto previsto dalla normativa vigente in materia, D.P.C.M. 01.03.1991, relativo ai "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", dalla circolare del 20.08.1991 n° 52126 recante le "Prime direttive concernenti l'applicazione del DPCM 1.3.91 ed aggiornamenti.

ART. 8. MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- a) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti;
- b) Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate;
- c) Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Potranno essere interposti degli anelli in gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma; i collari saranno previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni. Nel serraggio del collare si dovrà tener conto anche delle dilatazioni.
- d) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori sub-orizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 67°.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

Le parti in movimento dovranno pertanto essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Le apparecchiature quali ventilatori/estrattori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni ed ai canali.

Le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

ART. 9. GARANZIA DEGLI IMPIANTI

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire gli impianti per un periodo di 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica e tenuto presente quanto espresso nel Capitolato Generale di Appalto per le Opere Pubbliche, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

ART. 10. ONERI COMPRESI NELL'APPALTO

Oltre ed a rafforzamento di quanto specificato nel presente capitolato, vengono indicati in particolare, i seguenti oneri a totale carico della Impresa Appaltatrice:

- la realizzazione di tutte le opere murarie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti come ad esempio: apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti realizzati anche mezzo carotatrice, demolizione in breccia per la realizzazione di incassi, sostegni, basamenti, cunicoli, ecc.
- il ripristino della classe REI del compartimento attraversato dagli impianti;
- preparazione e creazione dei fori, varchi e tracce opportune, oneri per scavi di sbancamento, di

fondazione e a sezione obbligata, lavori di demolizione anche dopo che i lavori di costruzione sono stati eseguiti ed ultimati, murature, calcestruzzi, ricolmi di scavi, fori e tracce, ripresa di intonaco anche per interi vani;

- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono intralciare, a giudizio della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altre opere;
- protezione mediante fasciature, coperture, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti non amovibili per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che, a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- la sorveglianza degli impianti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre imprese che debbono lavorare nei locali in cui gli stessi impianti sono già stati eseguiti, sollevando l'Amministrazione da qualsiasi responsabilità o controversia in merito.
- la presenza in cantiere di tecnici qualificati a sorveglianza degli operai che realizzano le opere murarie di predisposizione alla posa degli impianti;
- studi e calcoli eventualmente necessari durante l'esecuzione dei lavori;
- redazione di schemi e disegni costruttivi richiesti dalla D.L.;
- la messa a disposizione degli apparecchi o strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- lo svolgimento, a spese dell'Impresa e per conto della Amministrazione Appaltante, presso gli Enti e le Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli e/o rilasciare certificati di qualsiasi genere (incluso il certificato di prevenzione incendi), di tutte le pratiche che si renderanno necessarie per l'installazione e l'esercizio degli impianti di cui trattarsi;
- esercizio provvisorio, per la registrazione e messa a punto degli impianti, prima del collaudo e della successiva consegna alla Amministrazione Appaltante (compresa la fornitura dell'energia elettrica e del combustibile e dell'addestramento del personale che dovrà condurre gli impianti);
- il trasporto nell'ambito del cantiere, il tiro in alto a qualsiasi altezza per la posa in opera delle apparecchiature e dei materiali che richiedono intervento di mezzi meccanici di sollevamento con l'adozione dei relativi rischi e responsabilità;
- la verifica dei progetti esecutivi degli impianti e l'indicazione alla Direzione Lavori di anomalie da cui possono derivare eventuali mal funzionamenti o non congruenza alle leggi e norme vigenti. I casi saranno di volta in volta discussi e risolti in contraddittorio la Direzione Lavori. La Ditta Appaltatrice resta unica responsabile per quanto attiene l'esecuzione a regola d'arte ed il regolare funzionamento delle opere realizzate.

ART. 11. VERIFICHE E PROVE DEGLI IMPIANTI

a) Generalità

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Committente ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore.

b) Verifiche e prove in corso d'opera

Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante.

Le verifiche e prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio delle tubazioni, apparecchiature, ed ogni altro componente l'impianto sia corretto; Per le tubazioni che vanno chiuse in cavedii le operazioni di riscontro vanno fatte prima della chiusura. È inteso che le prove vanno fatte prima della posa dei materiali isolanti.
- Prova idraulica a freddo con tubi ancora a vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta durante la costruzione ed in ogni caso ad impianto ultimato. L'installatore deve redigere per ogni parte di circuito provato relativo verbale riportante: la parte di circuito provato, la data,

la pressione di prova, la durata e l'esito del collaudo. Copia dei verbali deve esser consegnata al direttore dei lavori.

- Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, Autorità o Enti competenti in sede preventiva ed in sede di collaudo degli impianti.
- Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, l'Appaltatore rimarrà l'unico responsabile delle deficienze che si riscontreranno in seguito e ciò fino alla fine del periodo di garanzia.

Durante l'esecuzione dei lavori saranno anche eseguite tutte le prove e verifiche che il Committente riterrà necessarie, al fine di accertare il regolare funzionamento dei materiali impiegati alle prescrizioni contrattuali.

per gli impianti idrico sanitari devono essere fatte le seguenti prove:

- 1) prova idraulica a freddo con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la 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
- 2) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazione pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.
- 3) verifica della circolazione della rete acqua calda;
- 4) prova di efficienza delle reti di scarico, controllando la 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.

Dette verifiche potranno comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste e sarà dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino.

ART. 12. PRESCRIZIONI IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

a) Criteri di progetto della rete

Si dovrà realizzare un impianto antincendio misto composto da una rete idranti e da una rete sprinkler. Secondo il progetto approvato dal locale comando dei VV.F.. L'impianto avrà attacco alla centrale di pressurizzazione esistente a servizio del presidio ospedaliero.

Il progetto prevede l'installazione di un serbatoio da 30 mc in acciaio che integra la riserva idrica esistente a servizio dell'ospedale.

Tutte le tubazioni di adduzione dovranno essere realizzate in acciaio zincato e saranno sistemate su idonee staffe, dimensionate in base al peso delle tubazioni, alle sollecitazioni di tipo dinamiche quali colpo d'ariete o derivanti dalle dilatazioni termiche. La distanza dei supporti sarà in funzione dei tubi e della configurazione dei percorsi. I terminali dell'impianto saranno identificati con opportune e chiare segnaletiche orizzontali e verticali.

In ogni piano, dovrà essere assicurata la presenza, di 3 idranti DN45, secondo lo schema colonne e le planimetrie di progetto, che dovrà assicurare la protezione da incendi; secondo approvazione del comando dei VV.F..

Ogni idrante sarà derivato con tubazione da 2" collegata alla una rete ed installato entro una custodia ben visibile con sportello in vetro trasparente, avente le dimensioni di non meno di cm 55x95 con una profondità che consentirà di tenere, a sportello chiuso, il tubo e la lancia. Ogni custodia conterrà almeno ml 30,00 di tubo di nylon e relativa lancia in modo da consentire il raggiungimento di ogni punto difeso.

b) Caratteristiche dell'impianto e delle componenti

Tutti i componenti dei circuiti quali tubazioni, accessori, organi d'intercettazione e di regolazione, saranno del tipo normalizzato. Tutti i componenti saranno corredati d'informazione tecnica fornita dai costruttori.

Le velocità di attraversamento dell'acqua nei singoli componenti saranno tali da non costituire disagio per le utenze dovute a rumorosità o vibrazioni.

Le tubazioni in acciaio zincato Mannesmann saranno della serie media e rispondenti alla norma UNI 10255 e

ss.mm.ii. con filettature normalizzate.

Le valvole ed in genere tutti i materiali accessori saranno scelti in funzione della pressione e della temperatura d'esercizio, secondo le norme UNI. Le tubazioni della rete devono poter essere svuotate, pertanto dovranno essere predisposte apposite valvole per il flussaggio.

La rete sprinkler dovrà essere dotata di valvola di prova impianto, come stabilito dalla norma, in prossimità dell'erogatore posto in posizione più svantaggiata.

Idrante Antincendio

Sarà di tipo unificato DN45 ed approvato dai vigili del fuoco, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto.

Sarà costituito essenzialmente da:

- cassetta metallica di contenimento in lamiera di acciaio verniciata circa, con portina apribile (in alluminio anodizzato), vetrata e dotata di serratura;
- rubinetto idrante in bronzo con volantino e raccorderia;
- 30 metri di tubo di tipo flessibile ed antischiacciamento, DN 45;
- lancia in rame o lega leggera del tipo a getto pieno.

Tubi di acciaio

Dette tubazioni saranno realizzate in acciaio senza saldatura, zincate, serie media secondo UNI EN 10255. I tubi in acciaio zincato dovranno rispondere alle norme UNI EN 10255, UNI 4148, UNI 4149 e UNI 6363.

Le tubazioni non dovranno essere piegate a caldo oppure a freddo per angoli superiori a 45° e non dovranno essere sottoposte a saldature sia autogena che elettrica.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e la filettatura dovranno essere prive di bave ed in caso dovranno essere fresate. E' prescritto l'uso dei bocchettoni a tre pezzi a filetto conico ogni 10 m e comunque là dove è necessario per rendere facile la smontabilità.

L'impiego di riduzioni è obbligatorio sulle diramazioni a T inferiori di 2" alla dimensione della tubazione principale.

I lubrificanti per il taglio e i prodotti per la tenuta non possono contenere:

- olii minerali o grafite;
- additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo;
- sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Le filettature per le giunzioni a vite dovranno essere del tipo normalizzato con filetto conico. Le filettature cilindriche non sono ammesse quando si dovrà garantire la tenuta.

La zincatura dei tubi sarà eseguita a caldo e dovrà avere le caratteristiche descritte nelle Tabelle UNI 5745-66 e rispondere alle prove di accettazione indicate nelle stesse Tabelle.

I tubi non saldati, a qualunque serie essi appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione a 50 atm., stabilita nelle predette Tabelle UNI. I tubi saldati debbono essere idonei alle seguenti prove tecnologiche:

a. Prova di curvatura per tubi di acciaio aventi diametro nominale minore od uguale a mm 50.

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

La prova di curvatura sui tubi grezzi sarà considerata positiva quando questi potranno essere curvati a freddo, senza che si manifestino incrinature dell'acciaio, fino 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 gola uguale a 8 volte il diametro esterno del tubo.

b. Prova di schiacciamento per tubi di acciaio aventi diametro nominale maggiore a 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 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 due piastre avrà raggiunto il 60% del primitivo diametro esterno.

L'Amministrazione si riserva di prelevare sui materiali approvvigionati in cantiere campioni da sottoporre, a spese dell'Impresa, a prove di trazione, di curvatura, di schiacciamento e di controllo della zincatura in Laboratori di prova Ufficiali, nel numero necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondono a quelle prescritte. L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI riferentesi a ciascuna delle prove richieste.

L'Impresa si impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere le partite di materiale che, a seguito degli accertamenti suddetti, saranno ritenuti non conformi alle prescrizioni.

I raccordi per tubi 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 definitiva dell'UNI.

I raccordi dovranno essere sottoposti, nello stabilimento di fabbricazione, a pressione di prova di 40 Kg/cm², se il diametro nominale è compreso tra 1/8" e 3/4", ed alla pressione di prova di 25 Kg/cm², se il diametro nominale è compreso tra 1" e 4".

Erogatori sprinkler

Gli sprinkler funzioneranno a temperature predeterminata di 68° per scaricare l'acqua sopra le parti interessate dell'area sottostante. Il flusso d'acqua, attraverso la valvola di allarme, innescherà un allarme antincendio. Entreranno in funzione solo gli sprinkler in prossimità d'incendio, cioè quelli che si riscaldano sufficientemente.

L'impianto dovrà garantire una durata minima di funzionamento di 60 minuti per un numero minimo di terminali pari a 12, area coperta di 144.00 m² e densità di scarica non inferiore a 5.00 mm/min.

La rete Sprinkler è classificata come "OH2" e presenta un livello di pericolosità di II .

I terminali utilizzati saranno del tipo UNI 12845 - PENDENT - OH (k 80) - 68°C Pendent, Convenzionali a Bulbo.

Gli sprinkler utilizzati saranno nuovi e non verniciati, ad eccezione di quanto concesso nella EN-12259-1.

Non dovranno essere modificati, né possedere alcun tipo di ornamento o rivestimento applicato dopo la spedizione dell'azienda produttrice.

Sono utilizzati gli sprinkler adeguati alla classe di pericolo dell'area da proteggere sia come tipologia, sia come fattore K nominale.

Gli sprinkler sono scelti con un valore di temperatura (68°) vicino, ma non minore, di 30 °C sopra la temperatura ambiente più elevata prevista.

Gli erogatori dovranno avere una disposizione regolare, una distanza massima fra sprinkler, pareti e divisori pari a 2,00 m e dovranno essere distanziati da travi, campate, controsoffitti, soppalchi, ecc. in conformità a quanto specificato nella UNI EN 12845.

Prova impianto e valvole di flussaggio

Stazione di controllo

La stazione di controllo, dovrà essere a norma prEN 12259 e dovrà comprendere una valvola di controllo e allarme, una valvola di intercettazione e tutte le valvole e accessori a corredo, per il controllo di un impianto sprinkler ad umido.

Attacco di mandata autopompa

Sarà installato un attacco di mandata per l'autopompa che darà la possibilità di immettere acqua nella rete per meglio affrontare le condizioni di emergenza.

L'attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- attacco di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacco a vite con girello UNI 804 e protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio. L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta.

La manutenzione dell'attacco autopompa provvederà, con cadenza semestrale, almeno la verifica della manovrabilità delle valvole, con completa chiusura ed apertura delle stesse ed accertamento della tenuta della valvola di ritegno. Al termine delle operazioni verrà assicurata che la valvola principale di intercettazione sia in posizione aperta.

c) Riferimenti normativi

D.P.R.01/08/2011 n.151, D.M. 3 agosto 2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. (GU n. 192 del 20/8/2015 - S.O. n. 51) ed D.M. 21/02/2017 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di autorimessa (GU n.52 del 3 marzo 2017).

ART. 13. PRESCRIZIONI IMPIANTO IDRICO

a) Rete distribuzione idrico

Tutte le tubazioni saranno poste in opera a distanza mutua sufficiente a garantire gli interventi di manutenzione e saranno del tipo multistrato in polipropilene.

I percorsi scelti devono essere tali da assicurare l'ispezione e comunque in fase di dettaglio costruttivo, si provvederà alla verifica puntuale al fine di assicurare che non si verifichino percorsi anomali o incompatibili con altri impianti; come per esempio che non vi siano percorsi all'interno di cabine elettriche; sopra quadri elettrici; in locali deposito con sostanze che si deteriorano velocemente in caso di perdite, o peggio creare situazioni pericolose.

In generale può dirsi che tutti i tratti discendenti all'interno degli ambienti saranno posti sotto traccia.

Gli attraversamenti di strutture sia verticali che orizzontali, saranno eseguiti con l'utilizzo di controtubi in p.v.c. preventivamente installati. Lo spazio residuo tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile (lo stesso isolante o lana di vetro o altro), con sigillatura delle estremità con materiale incombustibile durevole nel tempo.

b) Caratteristiche dell'impianto e delle componenti

La rete principale sarà con tubazione multistrato PP R80.

Per il dimensionamento delle condotte di distribuzione fredda e calda le portate d'erogazione di ciascun tipo d'apparecchio saranno fissate nel rispetto della norma UNI 9182.

Il diametro delle tubazioni dovrà essere scelto in modo che la velocità dell'acqua sia inferiore ai valori riportati nella tabella dell'Appendice N della suddetta norma.

La rete sarà dotata di valvole di sicurezza per la sovrappressione, di barilotti contro i colpi d'ariete, di valvole di scarico per favorire la manutenzione.

I collettori orizzontali dell'acqua fredda sarà annegata nella platea di fondazione.

Prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione dei pavimenti, intonaci e rivestimenti dovrà essere effettuata la prova idraulica dell'impianto con pressione non inferiore a 1,5 - 2 volte quella dell'esercizio mantenuta costante per almeno 24 ore continue; durante la prova idraulica dovranno ispezionarsi accuratamente le tubazioni ed i giunti e qualora si verificassero perdite od altri inconvenienti si dovrà procedere alle necessarie riparazioni e ripetere nuovamente la prova interrotta.

La prova idraulica sarà eseguita a cura e spese dell'Appaltatore, e la Direzione ne redigerà un regolare verbale in contraddittorio con l'Appaltatore stesso; se la prova avrà dato esito positivo, nel verbale si dichiarerà accettato il tratto di tubazione provato e dopo i trattamenti protettivi e di identificazione potrà procedersi al rinterro dei cavi e/o alla chiusura delle tracce e/o dei cavedi.

L'Appaltatore, così come previsto nel presente Capitolato d'onori, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto stesso ed è, quindi, obbligato ad intervenire, se necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni, o reintegri conseguenti anche a danni od asportazioni da chiunque e per qualunque ragione causati.

I diametri e le portate delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dovranno essere di norma non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella in funzione del tipo di apparecchio.

APPARECCHI	Diametro (pollici)	Diametro (mm)	Portata l/sec
Vaso con cassetta	1/2	16	0,10
Lavabo	1/2	16	0,10

La velocità dell'acqua non dovrà essere superiore, per nessun motivo, nella linea principale a 2 m/sec e nelle diramazioni a 1,5 m/sec.

La pressione di esercizio, salvo diversa disposizione, non dovrà essere superiore, in ogni punto della rete, a 5 atmosfere e solo eccezionalmente e per brevi intervalli di tempo potranno essere tollerate pressioni leggermente superiori.

c) Sistema Produzione acqua calda

Per produrre acqua calda sanitaria si utilizzerà un boiler elettrico installato nei pressi del bagno al piano terra.

ART. 14. PRESCRIZIONI IMPIANTO FOGNARIO

La rete di scarico deve corrispondere, in generale, ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto senza che si formino sedimenti di materie putrescibili;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti;
- garantire la perfetta tenuta, considerando anche i prevedibili movimenti del fabbricato e le dilatazioni termiche.

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

Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

ART. 15. RIFERIMENTI NORMATIVI SCARICO

UNI EN 12056 -1 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

ART. 16. DATI PROGETTO SCARICO

Il dimensionamento della rete di scarico dovrà essere condotto conformemente a quanto previsto dalla norma UNI 9183 e UNI EN 12056 -1 e ss.mm.ii, con lo scopo principale dell'allontanamento controllato delle acque usate per evitare pericoli per la salute. Le tubazioni ed i relativi raccordi pertanto devono garantire nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas ed odori.

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

Dovranno essere mantenute le seguenti pendenze minime sotto le quali non scendere in nessun punto delle linee:

- Acque scure e chiare = tipico 1 % (1 cm/metro);

Ove possibile è preferibile il mantenimento di pendenze superiori.

Pressione di progetto = 1 bar (10 m.c.a.).

Le tubazioni saranno complete di pezzi speciali quali raccordi, tee, braghe, curve, dilatatori, sifoni, ispezioni, staffe di fissaggio, saldature allo specchio, con manicotti elettrici, a manicotto di innesto, a vite, a flangia, materiale di consumo, attrezzi, ponteggi per lavoro in altezza ed ogni altro onere e modalità d'esecuzione per dare l'opera compiuta.

APPARECCHIO	UNITÀ DI SCARICO Q in l/s
Vaso	2.5
Lavabo	0.50

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- dovranno essere evitate curve secche sulle tubazioni;
- tutti gli apparecchi sanitari, ed in generale ogni punto di scarico, devono essere adeguatamente

sifonati;

- al termine del montaggio l'impianto deve essere collaudato prima di effettuare la tamponatura delle tracce od il riempimento degli scavi onde evitare successive perdite.

Nell'attraversamento di pareti e/o solai di compartimentazione dovranno essere adottati gli accorgimenti visti nei paragrafi precedenti.

Tutti i materiali necessari alla corretta installazione quali raccordi, manicotti tagliafuoco, curve staffaggi accessori ecc. si intendono compensati nel prezzo della tubazione.

DIRAMAZIONI SINGOLE

Ciascun apparecchio sanitario immette nel collettore una portata di liquame che è stata convenzionalmente fissata nella relativa unità di scarico.

I diametri degli scarichi di lavabi e vasi, sono fissati per le tubazioni da ditte affermate del settore in 50 mm per lavabi e docce e 100 mm per i vasi.

COLLETTORI DI SCARICO

Il collettore si dimensiona in funzione del numero complessivo delle unità di scarico e della pendenza, che è stata fissata maggiore o uguale allo 1%; con tali ipotesi sono stati dimensionati i collettori orizzontali di cui alla planimetria allegata.

Diametro per le colonne di scarico

Diametro mm	Portata Q l/s
57/63 (senza vasi)	1.3
69/75	2.0
83/90(senza vasi)	3.0
101/110	4.2
115/125	5.0
147/160	10.0
187/200	15.0

Il collettore si dimensiona in funzione del numero complessivo delle unità di scarico e della pendenza, che è stata fissata maggiore o uguale allo 1%.

Diametro delle diramazioni e collettore di scarico

Fissato il grado di riempimento del tubo pari a 0,50 (50%) la seguente tabella fornisce il dimensionamento delle diramazioni di raccolta degli apparecchi fino alla colonna più prossima o collettore:

Diametro mm	unità di scarico pendenza 1% Q in l/s	unità di scarico pendenza 2%
34/40 (senza vasi)	0.15	0.19
44/50 (senza vasi)	0.30	0.37
57/63 (senza vasi)	0.61	0.75
69/75(senza vasi)	1.03	1.26
83/90	1.53	1.88
101/110	2.79	3.42

Collettori di scarico interni ai fabbricati con grado di riempimento del 70%

Diametro mm	unità di scarico pendenza 1% Q in l/s	unità di scarico pendenza 2%
57/63 (senza vasi)	0.9	1.4
69/75(senza vasi)	1.7	2.4
83/90	2.5	3.5

101/110	4.5	6.4
115/125	6.5	9.2
147/160	13.0	18.5

ART. 17. CARATTERISTICHE SCARICO

a) colonne di scarico acque meteoriche

Il diametro d'ogni colonna di scarico è stato determinato in funzione della superficie di copertura afferente. Avendo fissato che le superfici di scolo, si può adottare una tubazione $\phi 120$ (la tabella di calcolo ammette una superficie massima di m2 350).

Per il dimensionamento del sistema pluviali – pozzetti si è tenuto conto della seguente tabella, calcolata per portate del condotto a bocca piena e per un indice di piovosità di 100 e 120 mm/h.

Diametro dei pluviali

Area di raccolta in mq	Diametro in mm
<8	40
da 9 a 25	50
da 26 a 170	80
da 171 a 335	100
da 336 a 500	125

I punti di ispezione delle parti interne del sistema devono essere collocati in luoghi separati da quelli abitati e non devono contaminare l'ambiente esterno. Il sistema deve comunque rispettare le distanze di sicurezza nei confronti della distribuzione dell'acqua potabile.

Il deflusso dell'acqua deve avvenire per gravità e non occupare l'intera sezione dei tubi, per non generare pressioni e depressioni superiori ai limiti consentiti

Il dimensionamento del sistema di scarico dipende in primo luogo dalla portata massima di acque usate da smaltire. Il metodo da utilizzare è quello delle unità di scarico (US) che consiste nell'assegnare ad ogni apparecchio che scarica un valore definito di US.

L'edificio oggetto di studio, sarà dotato di un impianto di trattamento di prima pioggia posto in prossimità del parcheggio moto costituito:

-Un pozzetto scolmatore delle acque in eccesso da realizzare mediante un manufatto delle dimensioni interne 100x100cm x h 95cm provvisto di soletta di copertura carrabile;

-Un pozzetto dissabbiatore statico per la separazione di sabbie e solidi sedimentabili presenti nelle acque di ruscellamento provenienti dalle aree di parcheggio, conforme al D. Lgs 152/06, dalle dimensioni $\phi 247,5$ cm x h. 238cm con di piastra di copertura carrabile, deflettore di scarico, per una portata max. di l/sec 10,0 e per un tempo di permanenza minimo delle acque di 12 minuti;

-Un pozzetto disoleatore per la separazione di oli ed idrocarburi presenti nelle acque di ruscellamento provenienti dalle aree di parcheggio, conforme al D. Lgs 152/06, da realizzare secondo la norma DIN 1999 parte 4-6 EN 858, dalle dimensioni $\phi 247,5$ cm h. 238cm, con piastra di copertura carrabile, corredato di filtro a coalescenza da 10 lt/sec estraibile e lavabile per una portata max. l/sec 10,0;

-Un pozzetto fiscale realizzato dalle dimensioni interne 100x100cm h 95cm provvisto di soletta di copertura carrabile.

Il pozzetto scolmatore ed il pozzetto fiscale saranno collegati da apposita tubazione di By Pass D160. L'acqua in uscita dal pozzetto fiscale viene allacciato al punto di recapito comunale mediante una condotta dal diametro di 300 mm.

Il controllo e il campionamento degli scarichi, sarà possibile effettuarlo dai pozzetti d'ispezione posti a monte dell'immissione in fognatura esterna.

ART. 18. CARATTERISTICHE MATERIALI

Tubi e raccordi di policloruro di vinile

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

UNI 7441-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi,

dimensioni e caratteristiche.

UNI 7443-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7445-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7447-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7448-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare n. 125 del 18 Luglio 1967 del Ministro della Sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile".

Come precisato dalle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

Tipo 311 -- Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60°C.

Tipo 312 -- Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature fino a 60°C.

Tipo 313 -- Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione.

Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie: PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 Kgf/cm²; PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 Kgf/cm².

Tipo 301 -- Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50°C.

Tipo 302 -- Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70°C.

Tipo 303 -- Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40°C.

In qualunque momento la Direzione Lavori potrà prelevare campioni di tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

Tubi e raccordi di policloruro di vinile

I pluviali e le tubazioni sub orizzontali che corrono a vista per lo smaltimento delle acque meteoriche saranno realizzate in lamiera 6/10 preverniciata. Il colore delle tubazioni andrà definito con la Direzione dei Lavori.

ART. 19. INSTALLAZIONE TUBAZIONI SCARICO

Montaggio

- collettori di scarico: per tratti inferiori a m. 6 montaggio con punti fissi; per tratti superiori montaggio con manicotto lungo di dilatazione adatto per installazione orizzontale;

- giunzioni tra tubazioni orizzontali eseguite a mezzo di:

1) saldatura

2) manicotti per saldatura elettrica

3) manicotti lunghi di dilatazione

È vietato l'uso di manicotti d'innesto con guarnizione che possono essere usati solo per giunzioni verticali.

Ispezioni

I pozzetti di ispezione saranno realizzati c.a, di dimensioni minime riportate negli elaborati di progetto.

L'altezza del pozzetto dovrà essere tale da sporgere leggermente dal terreno; gli attacchi non utilizzati dovranno essere chiusi con fondelli in polietilene saldati.

Posa "in trincea" e posa "sotto terrapieno"

Per larghezza B di una trincea si intende quella misurata al livello della generatrice inferiore del tubo posato, sia per scavo a pareti verticali che per scavo a pareti inclinate. Per altezza del riempimento H si intende quella misurata tra la generatrice superiore della tubazione posata ed il piano di campagna. La larghezza minima da assegnare ad una trincea è quella determinata dal valore del diametro D della tubazione aumentato di 20 cm da ciascun lato della tubazione stessa.

$$B = D + 40 \text{ cm}$$

Quando la larghezza della trincea è grande rispetto all'altezza di ricoprimento e precisamente quando:

$$B > 2H$$

o anche quando:

$$B > 10 D$$

La tubazione viene a trovarsi nella condizione detta "sotto terrapieno", condizione in cui essa è assoggettata ad un carico addizionale rispetto a quello che sopporterebbe se fosse nella condizione in trincea.

L'altezza massima del ricoprimento deve essere di 6 m per tubazione posate in trincea e di 4m per tubazioni posate sotto terrapieno.

Quando le condizioni di posa non corrispondono a quelle che sono state previste per i tubi della classe base, possono essere usati, previa verifica statica, tubi di spessore diverso.

In corso di lavoro, nel caso che si verifichino condizioni più gravose di quelle previste dalle presenti norme, sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opere di protezione della canalizzazione, tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta. Ad esempio, in caso di smottamento o di frana, che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo; così in caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la canalizzazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee, da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno. In caso di altezza di rinterro minore dei valori minimi innanzi citati, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

Scavo in trincea

Lo scavo della trincea delle dimensioni prescritte e col fondo all'esatta quota indicata dai profili longitudinali di progetto deve essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle pareti onde evitarne il franamento (che potrebbe comportare l'allargamento della trincea e danni alla tubazione eventualmente già posata). Le radici di alberi che eventualmente attraversassero la trincea nella zona interessata dalla posa della tubazione devono essere accuratamente eliminate almeno nell'immediato interno della trincea.

Il materiale di scavo deve essere accumulato lungo la trincea ad una distanza sufficiente per consentire lungo la trincea stessa il passaggio del personale addetto ai lavori e lo sfilamento dei tubi per evitare il pericolo che qualche pietra cadendo possa danneggiare la tubazione posata.

Letto di posa e rinfilanco

La natura del fondo della trincea o, più in generale, del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio, deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione. Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi. Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno e del letto di posa della canalizzazione e dei relativi manufatti in muratura, a causa dell'erosione di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il terreno con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione (o dei manufatti in muratura) disponendo tutto intorno a detti tubi di drenaggio uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre cioè assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

Al fondo della trincea, livellato e liberato da ogni traccia di pietrame, si sovrappone un letto di posa sabbioso così da avere la superficie d'appoggio della tubazione perfettamente piana e da poter esercitare l'appoggio di materiali di natura tale che assicurino la ripartizione uniforme dei carichi lungo l'intera tubazione.

Occorre procedere ad un accurato livellamento del letto al di sotto del tubo e ad un rinfilanco ben costipato, tenendo altresì presente che se l'altezza del rinterro è piccola il rinfilanco non riuscirà a mobilitare una pressione orizzontale sufficiente a contrastare la deformazione.

Lo spessore del letto di appoggio deve essere di almeno $(10 + 1/10 D)$ cm. Il materiale deve essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e deve contenere meno del 12% di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 mm); deve essere costipato con attrezzi adatti prima della posa della tubazione e, naturalmente, accuratamente livellato. E' essenziale che il letto non sia molto rigido e che offra al tubo un sostegno buono e uniformemente distribuito. Analogo materiale andrà posto (seguendo le disposizioni di seguito indicate) a rinfianco e sulla generatrice superiore del tubo per almeno $(10 + 1/10 D)$ cm

Il rinfianco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi ecc., deve essere proibito perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua; esso potrà essere consentito, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

Il rinterro intorno al tubo deve essere effettuato apportando in un primo tempo il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala, e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (stando bene attenti a non spostare e a non danneggiare il tubo). Dopo aver eseguito questo costipamento si riempie la trincea con lo stesso materiale fino a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo e si costipa l'intero riempimento esclusivamente sulle parti laterali della trincea, al di fuori cioè della zona occupata del tubo.

Durante le operazioni di rinterro e di costipazione bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

Inizio del riempimento

Il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito, su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna.

Il riempimento si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata. Si procederà sempre a zone di 20÷30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà seguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm sul tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 15÷20 cm sul tubo) nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata.

Si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Una delle estremità della tratta di condotta dovrà sempre essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5÷6 m dal pezzo stesso.

Raccomandazioni

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti d'ispezione alle estremità ed in prossimità delle curve (Vedi planimetrie allegate).

ART. 20. NORME GENERALI

I prezzi unitari di elenco sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente Capitolato ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono, dunque, compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, le opere murarie di apertura e chiusura tracce, gli attraversanti di murature interne e perimetrali di qualsiasi tipo, genere e spessore, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri e gli obblighi precisati nel presente Capitolato Speciale, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

I lavori saranno pagati a corpo; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà presentarsi, a richiesta della Direzione Lavori, ai sopralluoghi che la stessa ritenga opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'Appaltatore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando ritenga che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro sono determinate in relazione al progetto esecutivo di contratto e a quanto previsto nell'elenco dei prezzi.

ART. 21. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

La valutazione dei vari impianti è stabilita forfettariamente, essa comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture, le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni principali ed accessorie e gli oneri stabiliti nei relativi articoli del Capitolato Speciale con le caratteristiche tecniche di dettaglio comprese nell'elenco dei prezzi.

Solo ai fini della determinazione delle percentuali di avanzamento, le misurazioni saranno effettuate con le seguenti modalità:

Tubazioni metalliche

I prezzi di elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali staffe, collari, supporti, curve, tee, derivazioni di ogni tipo, ecc., nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le opere murarie, deve ritenersi incluso nel prezzo.

Per quanto riguarda i pezzi speciali, l'onere della relativa fornitura e posa in opera è compreso nel prezzo delle tubazioni.

Nel caso in cui dovessero valutarsi delle opere a misura (varianti disposizioni aggiuntive ecc) La lunghezza delle tubazioni in acciaio, sarà misurata sull'asse delle stesse, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi.

Il peso delle tubazioni sarà calcolato in base alle tabelle UNI EN 10255 serie media fino al diametro di 2"½, alle tabelle ex UNI 4992 (tubi lisci di acciaio, senza saldatura, correnti del commercio, per usi generici) o DIN 2448 spessore standard.

Tubazioni in materie plastiche

Nel caso in cui dovessero valutarsi delle opere a misura (varianti disposizioni aggiuntive ecc) la valutazione delle tubazioni in materie plastiche (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi.

Le sigillature e i materiali di giunzione devono intendersi comprese nei prezzi di Elenco corrispondenti alle relative tubazioni.

ART. 22. OPERE MURARIE ASSISTENZA E COMPLETAMENTO

Sono compresi nei prezzi di elenco degli impianti tutte le opere murarie che si rendessero necessarie per la loro esecuzione.

Le opere e gli oneri di assistenza compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature di qualsiasi genere e spessore e strutture di calcestruzzo armato;
- ripristino muratura, intonaci, coloritura pareti, ripristino pavimentazione e quanto altro interessato dalle tracce, dai fori, etc. di cui sopra;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, staffe per canali, supporti di qualsiasi genere;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- cavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti sono compresi integralmente nei prezzi di elenco; nient'altro spetta all'appaltatore.

Il Progettista

Ing. Antonio Cangemi