

**REGIONE BASILICATA**

# **COMUNE DI PISTICCI**



**FONDI F.E.S.R.**

**ASSE II RISORSE CULTURALI MISURA II.1**

**AZIONE A**

**“INTERVENTI SUL PATRIMONIO STORICO - CULTURALE,  
ARCHIVISTICO E LIBRARIO”**

---

**SISTEMAZIONE AREA ANTISTANTE  
IL SANTUARIO “MADONNA DEL CASALE”  
E PERCORSO PEDONALE  
DALLA CHIESA DI S.CROCE AL SANTUARIO  
PROGETTO ESECUTIVO**

---

**D2- Relazione tecnica impianto fognario**

**Ing. Gianluca Perrone**

**Arch. Emanuele Perrone**

## INDICE

<b>D.II - RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOGNARIO</b>	<b>3</b>
<b>NORMATIVA SPECIFICA DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>IMPIANTO DI ADDUZIONE ACQUA</b>	<b>3</b>
Tubazioni della rete di adduzione idrica	4
Pozzetti d'ispezione dell'impianto idrico e chiusini	4
<b>IMPIANTO DI SCARICO DELLE ACQUE USATE</b>	<b>4</b>
Tubazioni rete acque usate	5
Pozzetti d'ispezione dell'impianto fognario e chiusini	6
<b>IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE</b>	<b>7</b>
Caditoie e griglie	7
Tubazioni rete di smaltimento acque meteoriche	8
<b>RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO FOGNARIO</b>	<b>9</b>
Valutazione del numero delle caditoie	9
Calcolo delle portate meteoriche	9
Verifiche delle tubazioni della rete di smaltimento delle acque meteoriche	9
Calcolo della portata delle acque di rifiuto	10
Verifiche delle tubazioni della rete di scarico delle acque usate	10
Portate immesse nei collettori fognari	11
TABELLA DI VERIFICA TUBAZIONI IMPIANTO FOGNARIO	12
<b>ALLEGATO 1 D.2 - DISTINTA TUBAZIONI IMPIANTO IDRICO-FOGNARIO</b>	<b>13</b>

## **D.II - Relazione tecnica impianto fognario**

### **NORMATIVA SPECIFICA DI RIFERIMENTO**

Regolamento comunale di fognatura (se esistente)

Piano delle fognature della zona (se esistente)

Legge del 05 Marzo 1990 "Norme di sicurezza sugli impianti"

D.lgs 11 maggio 1999, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE", agg. Dlgs del 18 agosto 2000 n. 259 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128"

Per i sistemi di scarico interni agli edifici i materiali ed i componenti dovranno essere conformi ai requisiti delle direttive europee UNI EN 12056-1

Le tubazioni in PVC dovranno essere conformi alle seguenti norme:

UNI EN 1329-1 – Sistemi di tubazioni in materia plastica per scarichi

UNI EN 1401-1 – Sistemi di tubazioni in materia plastica per fognature e scarichi interrati

UNI EN 922 – Sistemi di tubazioni in materia plastica. Raccordi

Per il calcolo e la verifica delle tubazioni dell'impianto fognario saranno osservate le seguenti normative:

D.M 12 dicembre 1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni"

UNI EN 12056-3

UNI EN 12056-2

### **IMPIANTO DI ADDUZIONE ACQUA**

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

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.

L'impianto di adduzione idrica previsto nell'intervento comporta la realizzazione degli allacci dall'acquedotto pubblico (gestito e controllato dalla pubblica autorità) alla fontana di nuova installazione, alle unità edilizie adibite ad attività commerciali e servizi igienici e un punto di erogazione per l'irrigazione delle aiuole e per le operazioni di pulizia dell'area servizi. In apposite nicchie realizzate nelle tamponature delle unità servizi saranno alloggiati i contatori. Sarà realizzato anche l'allaccio all'area degli edifici in allestimento al lato della Chiesa, non facenti parte dell'intervento.

Per lo schema e la planimetria di impianto si fa riferimento alle tavole allegate.

Il punto di fornitura di acqua potabile è stato individuato presso il pozzetto di ispezione della rete idrica comunale individuato lungo la strada in prossimità dell'ingresso A al cimitero e indicato nella planimetria di dettaglio.

Tutte le apparecchiature e gli apparecchi erogatori necessari al funzionamento dell'impianto dovranno rispettare le norme UNI di pertinenza e dovranno essere accettate dal Direttore dei lavori.

Per gli impianti idrico-sanitari e di riscaldamento dell'acqua interni alle unità edilizie si rimanda all'allegato relazione tecnica di dettaglio.

### **Tubazioni della rete di adduzione idrica**

Le tubazioni utilizzate per realizzare l'impianto di adduzione dell'acqua previsto nell'intervento in oggetto sono in acciaio saldato e saranno fornite e poste in opera secondo le norme UNI 6363/84 con rivestimento bituminoso esterno conforme alle norme UNI 5256, con giunzioni a bicchiere cilindrico o sferico per saldatura a sovrapposizione.

Sono previste saldatura elettrica e fasciatura dei giunti con tessuto di lana di vetro e miscela bituminosa. per pressione fino a pn 25 il diametro delle tubazioni sarà massimo di 125 mm.

I tubi saranno inseriti all'interno di cavi interrati su un letto di posa di sabbione, proveniente da cave idonee o inerti fluviali frantumati di pezzatura non superiore a mm. 10. Il rinterro dei cavi sarà realizzato con terra o materiale proveniente dagli scavi (se ritenuto idoneo dalla D.L., in alternativa misto di cava) ben compattato. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di essere percorsi da correnti vaganti.

Le lunghezze e i diametri delle condotte sono indicate in distinta allegata.

La posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La collocazione dei tubi di distribuzione dell'acqua non deve avvenire 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.

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

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, etc..., 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. Se necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

### **Pozzetti d'ispezione dell'impianto idrico e chiusini**

Per l'ispezione dell'impianto di adduzione idrica sono previsti pozzetti di cemento vibrato di classe non inferiore a R.200 prodotti da aziende certificate UNI-EN-ISO 9001-2000 delle dimensioni minime di 60 x 60 x 60 cm.

I chiusini saranno carrabili e realizzati con sagoma cava in ghisa riempita del pavimento di pertinenza.

### **IMPIANTO DI SCARICO DELLE ACQUE USATE**

In conformità alla legge n. 46/90 gli impianti di scarico delle acque usate ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

L'impianto di scarico delle acque usate deve, altresì, essere conforme alle prescrizioni di cui al DLgs n. 152 dell'11 maggio 1999 "Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento".

L'impianto di scarico delle acque usate previsto nell'intervento comporta la realizzazione degli allacci dalle unità edilizie, dall'area del convento e dall'area cimiteriale alla rete fognaria comunale; il cavidotto interrato del nuovo impianto di scarico delle acque usate correrà da una parte lungo il percorso pedonale per tutta la lunghezza dei tratti I e II fino all'allaccio alla rete pubblica in prossimità della Chiesa di Santa Croce, come indicato nelle tavole di dettaglio allegate.

Per l'impianto di scarico delle acque usate delle unità edilizie si rimanda alla relazione tecnica del fascicolo allegato di dettaglio.

Per il recapito in fognatura pubblica, le acque di scarico devono soddisfare i limiti fissati dai regolamenti emanati dalle Autorità locali che gestiscono le fognature.

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.

I tubi dell'impianto fognario devono rispondere alle norme UNI pertinenti.

Tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto dovranno rispettare le norme UNI di pertinenza e dovranno essere accettate dal Direttore dei lavori. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali dell'impianto fognario 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 norma UNI 9183.

Per lo schema di impianto e la planimetria si fa riferimento agli elaborati grafici allegati.

### **Tubazioni rete acque usate**

Le tubazioni da utilizzare per l'impianto fognario sono in PVC-U policloruro di vinile rigido non plastificato per fognature bianche e nere non in pressione interrate, fornite e poste in opera conformi alla norma UNI EN 1401-1, con giunzioni del tipo a bicchiere con guarnizione di tenuta in materiale elastomerico costruite secondo la norma UNI EN 681/1. Le giunzioni dovranno essere tali da garantire la tenuta sia alla prova di collaudo che in fase di esercizio anche in condizioni di deflessione angolare del giunto.

Il produttore dovrà documentare per ogni diametro, con specifici report, l'avvenuto collaudo dei giunti secondo EN ISO 13845 (pressione positiva con giunto deflesso). Il sistema adottato dovrà essere in grado di bloccare la guarnizione elastomerica di tenuta in modo che questa risulti premontata in fabbrica ed inamovibile con anello di rinforzo elastico tale da evitare accidentali erniature interne della guarnizione durante le fasi di posa. Le tubazioni dovranno essere prodotte in stabilimenti che operano in assicurazione di qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificati da enti terzi riconosciuti e accreditati SINCERT secondo UNI CEI EN 45012. I tubi dovranno portare il marchio di conformità di prodotto rilasciato da ente terzo riconosciuto e accreditato SINCERT secondo UNI CEI EN 45011. classe di rigidità 8 kN/mq, diametro di 200 mm.

In generale le tubazioni 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.

Le lunghezze e i diametri delle condotte sono indicate in allegata distinta.

Le tubazioni orizzontali e verticali non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite 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 interrato e la relativa CMLLPP 16 marzo 1989, n. 31104.

I tubi saranno inseriti all'interno di cavidotti interrati su un letto di posa di sabbione, proveniente da cave idonee o inerti fluviali frantumati di pezzatura non superiore a mm. 10. Il rinterro dei cavi sarà realizzato con terra o materiale proveniente dagli scavi (se ritenuto idoneo dalla D.L., in alternativa misto di cava) ben compattato. La profondità minima di posa delle tubazioni fognarie e' pari a 50 cm, è pari ad 1m per pavimentazioni soggette a traffico pesante.

I raccordi saranno realizzati con curve e pezzi speciali e devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, etc... 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.

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.

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 cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

### **Pozzetti d'ispezione dell'impianto fognario e chiusini**

Per l'ispezione dell'impianto fognario sono previsti pozzetti di cemento vibrato di classe non inferiore a R.200 prodotti da aziende certificate UNI-EN-ISO 9001-2000 delle dimensioni minime di 60 x 60 cm. L'altezza dei pozzetti varierà a seconda della quota prevista per le tubazioni e all'interno le tubazioni saranno provviste obbligatoriamente di sifone. I sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono.

I chiusini saranno carrabili e realizzati con sagoma cava in ghisa riempita del pavimento di pertinenza.

La ghisa per i chiusini dovrà essere di prima qualità e di tipo a grafite lamellare. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le griglie dovranno essere conformi alle norme UNI EN 124 ed il loro utilizzo dovrà corrispondere in base

alle zone di impiego alla CLASSE A 15, CLASSE B125, CLASSE C250, CLASSE D400, CLASSE E 600, con i relativi carichi di rottura.

I punti di ispezione devono essere posizionati in genere osservando le seguenti prescrizioni:

- al termine della rete interna di scarico delle unità edilizie insieme al sifone
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ad ogni 30 m di percorso lineare per tubi con diametro > 100 mm
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna di adduzione

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Lungo il percorso pedonale data la facilità di raggiungimento dei pozzetti con lancia a pressione sarà rispettata la distanza massima di 40 m tra i pozzetti di ispezione della rete fognaria, come indicato negli allegati grafici.

## **IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

In conformità alla legge n. 46/90 gli impianti di smaltimento delle acque meteoriche ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

L'impianto di smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulle pavimentazioni all'aperto previste dall'intervento comporta la realizzazione dell'insieme degli elementi di raccolta e il convogliamento e recapito ai collettori della fogna comunale. Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

La raccolta delle acque meteoriche dell'area del sagrato e dell'area servizi avverrà attraverso un sistema di canalette di scolo superficiali disposte nelle direzioni di massima pendenza della pavimentazione e caditoie dotate di griglie. Il cavidotto di smaltimento delle acque meteoriche seguirà lo stesso percorso delle condotte convoglianti le acque di scarico fino al punto di innesto in prossimità della Chiesa di Santa Croce.

Il punto di collegamento tra l'impianto di smaltimento delle acque meteoriche e l'impianto di scarico delle acque usate sarà opportunamente sifonato.

Le tubazioni di convogliamento delle acque meteoriche devono rispondere alle norme UNI pertinenti.

Tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto dovranno rispettare le norme UNI di pertinenza e dovranno essere accettate dal Direttore dei lavori.

Per lo schema di impianto e la planimetria si fa riferimento alle tavole allegate.

### **Caditoie e griglie**

Per la raccolta delle acque meteoriche sono previste caditoie grigliate costituite da pozzetti di cemento vibrato di classe non inferiore a R.200 prodotti da aziende certificate UNI-EN-ISO 9001-2000 delle dimensioni minime di cm 50 x 50. L'altezza dei pozzetti varierà a seconda della quota prevista per le tubazioni e all'interno le tubazioni saranno provviste obbligatoriamente di sifone.

Le griglie saranno carrabili e realizzate con sagoma forata e cava in ghisa riempita del pavimento di pertinenza.

La ghisa per le griglie dovrà essere di prima qualità e di tipo a grafite lamellare. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le

griglie dovranno essere conformi alle norme UNI EN 124 ed il loro utilizzo dovrà corrispondere in base alle zone di impiego alla CLASSE A 15, CLASSE B125, CLASSE C250, CLASSE D400, CLASSE E 600, con i relativi carichi di rottura

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate.

### **Tubazioni rete di smaltimento acque meteoriche**

Le tubazioni da utilizzare per l'impianto fognario sono in PVC-U policloruro di vinile rigido non plastificato per fognature bianche e nere non in pressione interrate, fornite e poste in opera conformi alla norma UNI EN 1401-1, con giunzioni del tipo a bicchiere con guarnizione di tenuta in materiale elastomerico costruite secondo la norma UNI EN 681/1. Le giunzioni dovranno essere tali da garantire la tenuta sia alla prova di collaudo che in fase di esercizio anche in condizioni di deflessione angolare del giunto.

Il produttore dovrà documentare per ogni diametro, con specifici report, l'avvenuto collaudo dei giunti secondo EN ISO 13845 (pressione positiva con giunto deflesso). il sistema adottato dovrà essere in grado di bloccare la guarnizione elastomerica di tenuta in modo che questa risulti premontata in fabbrica ed inamovibile con anello di rinforzo elastico tale da evitare accidentali erniature interne della guarnizione durante le fasi di posa. Le tubazioni dovranno essere prodotte in stabilimenti che operano in assicurazione di qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificati da enti terzi riconosciuti e accreditati SINCERT secondo UNI CEI EN 45012. i tubi dovranno portare il marchio di conformità di prodotto rilasciato da ente terzo riconosciuto e accreditato SINCERT secondo UNI CEI EN 45011. classe di rigidità 8 kN/mq, diametri di 125, 160, 200, 250 mm (il diam. minimo consentito è pari a 100mm).

In generale le tubazioni 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 scaricate, 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.

Le lunghezze e i diametri delle condotte sono indicate in apposita distinta.

I tubi saranno inseriti all'interno di cavi interrati su un letto di posa di sabbione, proveniente da cave idonee o inerti fluviali frantumati di pezzatura non superiore a mm. 10. Il rinterro dei cavi sarà realizzato con terra o materiale proveniente dagli scavi (se ritenuto idoneo dalla D.L., in alternativa misto di cava) ben compattato.

Per i tubi in PVC-U la normativa europea prescrive che lungo la generatrice esterna del tubo siano riportati i seguenti dati:

- nome commerciale
- norma di riferimento
- codice che indica l'uso del tubo
  - 302 fognatura scarichi
  - 312 acquedotti

- materiale PVC-U
- diametro (PN per acquedotto, SN per tubi di fognatura)
- data di produzione
- codice

## **RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO FOGNARIO**

Per lo schema generale e la planimetria d'impianto, l'ubicazione, la nomenclatura, l'indicazione delle quote delle tubazioni della rete di smaltimento delle acque meteoriche e di scarico delle acque usate si fa riferimento alle tavole allegate.

Per le lunghezze ed i diametri si fa riferimento alla distinta allegata.

### **Valutazione del numero delle caditoie**

Consideriamo l'area effettiva (misurata in proiezione orizzontale) del bacino scolante relativa all'intervento suddivisa in 3 parti:

- parte A1: l'area del sagrato;
- parte A2: l'area dei servizi e viale di collegamento ingressi cimitero;
- parte A3: percorso pedonale, parcheggi e ingresso Cal cimitero

A1=1360 mq

A2=273 mq

A3=1774mq

L'area di competenza massima per ciascuna caditoia deve essere inferiore ai 400 mq, la distanza massima tra queste deve risultare al massimo pari a 20 m.

L'area A1 presenta una pendenza dell'1,5% verso i bordi del sagrato laddove sono collocate le cabalette e le caditoie di raccolta il cui numero complessivo è pari a 18, risulta che:  $1360/18=75$  mq < 400 mq.

L'area A2 presenta una pendenza dell'1,5% verso le caditoie collocate ai lati del corpo servizi, in adiacenza alla fontana e lungo il percorso di collegamento degli ingressi al cimitero A e B. Il numero complessivo delle caditoie è pari a 7, pertanto risulta:  $273/7=39$  mq < 400 mq.

L'area A3 costituita dal percorso pedonale presenta una pendenza dell'1,5% e del 2% verso i cigli stradali laddove sono state collocate le caditoie poste a quinconce a distanza massima di 20 m. Il numero complessivo delle caditoie è pari a 31: risulta pertanto  $1774/31=57$ mq < 400 mq.

### **Calcolo delle portate meteoriche**

La portata meteorica di dimensionamento delle opere fognarie è proporzionale alla superficie lastricata servita ovvero "al bacino scolante". Per ogni tratto di tubazione dell'impianto di rete di smaltimento delle acque meteoriche si calcolerà il bacino scolante di influenza ad esso relativo (Aff).

La portata meteorica di calcolo (Qm) valutata considerando in base ai dati annui di piovosità nell'area dell'intervento in oggetto è posta pari a 0,6 l/min/mq.

$Q_m = \phi A q / 60$  ( $\phi$  è un coefficiente riduttivo pari a 1 per le superfici lastricate impermeabili) .

### **Verifiche delle tubazioni della rete di smaltimento delle acque meteoriche**

Per ogni tratto di tubazione si è calcolata la portata meteorica e la portata massima in base al diametro D e alla pendenza  $Q \max (l/s) = v S$  ( $S = \text{area tubazione} = \pi D^2 / 4$ ,  $v = \text{velocità di flusso a bocca piena}$  e  $D = \text{diametro interno}$ )

$v = (m/s)$  velocità media di flusso (metodo Manning-Gauckler-Strickler) =  $k R^{2/3} J^{1/2}$

con  $k$ =coefficiente di scabrezza pari a 80 per tubazioni in plastica  $m^{1/3}/s$

$R$ =raggio idraulico= $D/4$  (m)

$J$ =pendenza della tubazione (m/m)

Per i singoli tratti di tubazione di smaltimento delle acque meteoriche sono state eseguite le seguenti verifiche:

- la portata massima relativa al tratto di tubo deve risultare maggiore della portata meteorica di calcolo  $Q_m + \Delta Q$  (dovuta alla rete).

- la velocità all'interno delle tubazioni per reti di smaltimento di acque usate e meteoriche deve risultare  $>0,5m/s$ .

- la forza di trascinamento o di taglio critica al fondo  $\tau = \gamma R J$  per le tubazioni dell'impianto fognario deve inoltre risultare  $>0,25 kg/mq$

Le verifiche sono riportate nelle tabelle allegate.

### **Calcolo della portata delle acque di rifiuto**

L'impianto di scarico delle acque usate riguarda le 2 unità edilizie previste nell'intervento. L'impianto idrosanitario ad esse interno sarà realizzato e certificato dalla ditta produttrice. L'allaccio alla fognatura pubblica avverrà da pozzetto sifonato post sul retro del corpo servizi.

Per il calcolo delle portate di rifiuto delle unità edilizie si considerano le unità di scarico previste e le portate medie di scarico (secondo la norma europea UNI EN 12056-2 del 2001):

1 unità lavabi 0,5 l/s

1 unità WC 2 l/s

$Q$ =Portata effettiva totale di scarico=  $(0,5 + 2) = 2,5$  l/s

Le fognature nere in sistema separato devono essere calcolate per un riempimento massimo della tubazione del 50% (con la portata di punta). Per verificare la tubazione a bocca piena sarà necessario moltiplicare per 2 la portata calcolata.

$Q_w$ = portata acque di rifiuto di calcolo= $2 \times 2,5 = 5$  l/s

Il calcolo è stato effettuato per una delle 2 unità.

Per il complesso del convento in allestimento è ipotizzata la realizzazione di 3 bagni completi di lavabo, doccia, wc e bidè per una portata complessiva  $Q_w$  pari a :

$Q_w = 3 \times 2 \times (0,5 + 2 + 0,8 + 0,5) = 22,8$  l/s

La portata massima a bocca piena prevista invece per il collegamento dell'area cimiteriale sarà pari a:

$Q_w = 3 \times 2 \times (0,5 + 2) = 15$  l/s.

### **Verifiche delle tubazioni della rete di scarico delle acque usate**

Si è calcolata la portata di acque di rifiuto e la portata massima in base al diametro  $D$  della tubazione e alla pendenza  $Q \max$  (l/s)= $v S$  ( $S$ =area tubazione= $\pi D^2/4$ ,  $v$ =velocità di flusso a bocca piena e  $D$ =diametro interno).

$v$ =(m/s) velocità media di flusso (metodo Manning-Gauckler-Strickler)= $k R^{2/3} J^{1/2}$

con  $k$ =coefficiente di scabrezza pari a 80 per tubazioni in plastica  $m^{1/3}/s$

$R$ =raggio idraulico= $D/4$  (m)

$J$ =pendenza della tubazione (m/m)

Sono state eseguite le seguenti verifiche:

- la portata massima relativa al tratto di tubo deve risultare maggiore della portata di scarico di calcolo  $Q_w + \Delta Q$

- la velocità all'interno delle tubazioni per reti di smaltimento di acque usate e meteoriche deve risultare  $>0,5\text{m/s}$ .

- la forza di trascinamento o di taglio critica al fondo  $\tau=\gamma R J$  per le tubazioni dell'impianto fognario deve inoltre risultare  $>0,25\text{ kg/mq}$  per fognature. Le verifiche sono riportate nelle tabelle allegate.

### **Portate immesse nei collettori fognari**

In corrispondenza dell'immissione dell'impianto fognario di nuova realizzazione nei collettori fognari della rete pubblica esistente (pozzetto d'ispezione F11) le portate massime previste nelle tubazioni saranno di:

PORTATA DI IMMISSIONE ACQUE METEORICHE=35,72 l/s

PORTATA DI IMMISSIONE ACQUE USATE=28,68 l/s

## TABELLA DI VERIFICA TUBAZIONI IMPIANTO FOGNARIO

DESCRIZIONE	D esterno SN8 (mm)	D diametro di calcolo	R=raggio idraulico=D/4	pendenza Jmin	k=coeff. scabrezza	g=peso acqua per fognature	t=forza di trascinamento critica		v=velocità	velocità vmin	Area tub.=pD <sup>2</sup> /4	Qmax=portata massima a bocca piena	bacino di scolo Aeff	q=portata unitaria media	Qm=portata meteorica	verifica di portata
		mm	m	m/m	m <sup>1/3</sup> /s	kg/mc	kg/mq		m/sec	m/m	mq	l/s	mq	l/min/mq	l/sec	
<b>IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE</b>																
<b>linea i</b>																
i2 FINO A P3	200	188,2	0,047	0,006	80	1000	0,282	>0,25	0,81	>0,5	0,028	22,5	530	0,6	5,30	<Qmax
i2 FINO A P5	200	188,2	0,047	0,006	80	1000	0,282	>0,25	0,81	>0,5	0,028	22,5	950	0,6	9,50	<Qmax
i2 FINO A P6	200	188,2	0,047	0,006	80	1000	0,282	>0,25	0,81	>0,5	0,028	22,5	1311	0,6	13,11	<Qmax
i2 FINO A P8	200	188,2	0,047	0,006	80	1000	0,282	>0,25	0,81	>0,5	0,028	22,5	1577	0,6	15,77	<Qmax
i2 FINO A P11	200	188,2	0,047	0,006	80	1000	0,282	>0,25	0,81	>0,5	0,028	22,5	1856	0,6	18,56	<Qmax
i2 FINO A I29	200	188,2	0,047	0,007	80	1000	0,319	>0,25	0,86	>0,5	0,028	23,9	2373	0,6	23,73	<Qmax
i6 FINO A F11	200	188,2	0,047	0,050	80	1000	2,353	>0,25	2,33	>0,5	0,028	64,9	3572	0,6	35,72	<Qmax
<b>IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE</b>																
DESCRIZIONE	D esterno SN8(mm)	D diametro di calcolo	R=raggio idraulico=D/4	pendenza Jmin	k=coeff. scabrezza	g=peso acqua per fognature	t=forza di trascinamento critica		v=velocità	velocità vmin	Area tub.=pD <sup>2</sup> /4	Qmax=portata massima a bocca piena	coeff. di non contem poraneità	Qw=portata acque di scarico	verifica di portata	
		mm	m	m/m	m <sup>1/3</sup> /s	kg/mc	kg/mq		m/sec	m/m	mq	l/s		l/sec		
f1FINO A F2	200	188,2	0,047	0,0060	80	1000	0,282	>0,25	0,81	>0,5	0,028	22,5	0,60	19,68	<Qmax	
f1FINO A F3	200	188,2	0,047	0,0060	80	1000	0,282	>0,25	0,81	>0,5	0,028	22,5	0,60	19,68	<Qmax	
f1FINO A F4	200	188,2	0,047	0,0190	80	1000	0,894	>0,25	1,44	>0,5	0,028	40,0	0,60	28,68	<Qmax	
f3FINO A F11	200	188,2	0,047	0,0500	81	1000	2,353	>0,25	2,36	>0,5	0,028	65,7	0,60	28,68	<Qmax	

**ALLEGATO 1 D.2 - DISTINTA TUBAZIONI IMPIANTO IDRICO-FOGNARIO**

DESCRIZIONE	NOTE	L tub (m) $\phi$ SN8 200mm	H scavo (medio 1,2m)	allettamento H=10 cm	scavo	rinterri con terreno di scavo
		m	m	mc	mc	mc
<b>IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE</b>						
<b>linee i</b>						
i1		8,29	1,20	0,70	8,46	7,75
i2		98,93	1,20	8,41	100,91	92,50
i3		31,11	1,20	2,64	31,73	29,09
i4		42,47	1,20	3,61	43,32	39,71
i5		19,67	1,20	1,67	20,06	18,39
i6		226	1,20	19,21	230,52	211,31
allaccio I4		7,41	1,20	0,63	7,56	6,93
allaccio I5		10,75	1,20	0,91	10,97	10,05
allaccio I6		14,89	1,20	1,27	15,19	13,92
allaccio I7		10,36	1,20	0,88	10,57	9,69
allaccio I8		15,19	1,20	1,29	15,49	14,20
allaccio I12, I13		7,97	1,20	0,68	8,13	7,45
allaccio I14		7,27	1,20	0,62	7,42	6,80
allaccio I15		11,45	1,20	0,97	11,68	10,71
allaccio I16		5,24	1,20	0,45	5,34	4,90
allaccio I17		8,33	1,20	0,71	8,50	7,79
allaccio I19		2,44	1,20	0,21	2,49	2,28
allaccio I20		3,38	1,20	0,29	3,45	3,16
allaccio I21		4,93	1,20	0,42	5,03	4,61
allaccio I22		2,55	1,20	0,22	2,60	2,38
allaccio I23		2,8	1,20	0,24	2,86	2,62
allaccio I24		14,8	1,20	1,26	15,10	13,84
allaccio I25		2,22	1,20	0,19	2,26	2,08
allaccio I26		2,22	1,20	0,19	2,26	2,08
allaccio I27		2,44	1,20	0,21	2,49	2,28

allaccio I28		3,54	1,20	0,30	3,61	3,31
allaccio I30		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I32		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I34		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I36		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I38		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I40		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I42		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I44		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I46		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I48		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I50		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
allaccio I52		4,03	1,20	0,34	4,11	3,77
	la lunghezza effettiva delle tubazioni è maggiorata del 20%	<b>738</b>		<b>52</b>	<b>627</b>	<b>575</b>
<b>IMPIANTO FOGNARIO</b>						
linee f		L tub (m) $\phi$ SN8 200mm	H scavo (medio 1,4m)	allettamento H=10 cm	scavo	rinterri con terreno di scavo
		m	m	mc	mc	mc
f1		69,9	1,20	5,94	71,30	65,36
f2		20	1,20	1,70	20,40	18,70
f3		244	1,20	20,74		
f01		2,7	1,20	0,23	2,75	2,52
f02		2,7	1,20	0,23	2,75	2,52
allaccio rete fognaria		20,00	1,20	1,70	20,40	18,70
<b>TOTALE</b>	la lunghezza effettiva delle tubazioni è maggiorata del 20%. Lo scavo ed il rinterro per le tubazioni dell'impianto fognario e di smaltimento delle acque meteoriche è computato una sola volta	<b>431</b>		<b>31</b>	<b>118</b>	<b>108</b>

IMPIANTO DI ADDUZIONE RETE IDRICA						
linea A		L tub (m) $\phi$ 125mm	H scavo (medio 0,6m)	allettamento H=10 cm	scavo	rinterri con terreno di scavo
		m	m		mc	mc
	a1	26,77	0,60	1,61	9,64	8,03
	a2	6,84	0,60	0,41	2,46	2,05
	a3	12,29	0,60	0,74	4,42	3,69
	a4	1,79	0,60	0,11	0,64	0,54
<b>TOTALE</b>	la lunghezza effettiva delle tubazioni è maggiorata del 20%	<b>57</b>		<b>3</b>	<b>17</b>	<b>14</b>
<b>TOTALE</b>				<b>86</b>	<b>762</b>	<b>697</b>

