

Comune di Rivoli

Provincia di Torino

Il Richiedente :

**TOBER IMMOBILIARE srl**

Via Bligny n. 5 - 10122 - Torino (TO)

P. IVA 11295610015

Ubicazione :

Corso Francia n.10

10098 - Rivoli (To)

**DOMANDA DI ALLACCIAMENTO ALLA FOGNATURA COMUNALE**  
**Istanza di Permesso di Costruire per intervento**  
**di riqualificazione ai sensi dell' art. 14 LR 20/2009**

Oggetto: Relazione idraulica



**STUDIO SOCIETA' DI INGEGNERIA srl**



Via Filatoio n. 51, 10072 - Caselle Torinese (TO)

Tel +39 011 991.27.53 +39 011 996.24.42 Fax +39 011 991.33.91

Partita IVA: 08409830018 - E-Mail: progettazione @ mestudio.it

Progettisti: arch. Andrea Longo - arch. Enrico Nicli - geom. Donato Scrudato

Il Progettista

Il Richiedente

|                                                                                                                           |                        |                       |      |            |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|------|------------|-----------------|
| D:\2016-077 (Torchio - Cso Francia 10 Rivoli (Tober Immobiliare))\AR (2016-077)\00_OOUU\04_Pratica Smat\01_Feb2017\02_doc |                        | FASCICOLO<br><b>1</b> |      |            |                 |
| Direttore della progettazione                                                                                             | Assicurazione Qualita' |                       | 0    | 02/02/2017 | Presentazione   |
|                                                                                                                           |                        | 2016-077/AR           | Rev. | Data       | Motivo modifica |

Questo disegno è di proprietà riservata, pertanto ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonché la presentazione a terzi senza autorizzazione dello Studio.

# RELAZIONE IDRAULICA

## DESCRIZIONE

---

L'intervento in oggetto è relativo alle opere da eseguirsi per la realizzazione dell'allacciamento della rete fognaria acque meteoriche a servizio di un'area esterna destinata a parcheggio ed alla sottostante autorimessa interrata.

Si tratta di un primo lotto inserito in intervento di recupero di edificio sito in Rivoli (TO), Corso Francia n. 10, lungo il tratto terminale del Corso Francia, in prossimità della rotonda che immette su Corso Susa; l'edificio è inserito in un contesto residenziale e commerciale, a pochi passi dal centro storico.

Si dovrà realizzare un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche captate dalla superficie impermeabile.

Poiché il piano interrato destinato ad autorimessa prevede una struttura portante in c.a. con strutture di fondazione continue, si è deciso di realizzare la rete fognaria al di sotto del piano di fondazione.

L'acqua piovana sarà raccolta secondo le seguenti modalità:

Parcheggio piano cortile – canalette di raccolta delle acque meteoriche.

Dal piano cortile saranno predisposti dei pluviali che, attraversando le solette dell'autorimessa, andranno al piano interrato per il convogliamento alla rete di raccolta e al successivo sistema di separazione olii e vasca di raccolta;

Autorimessa piano interrato – verrà raccolta l'acqua piovana proveniente da:

- Griglie orizzontali di aerazione autorimessa posizionate sul solaio piano cortile;
- Griglia di raccolta fondo rampa di accesso al piano interrato;
- Caditoie piano interrato autorimessa.

Al piano interrato si prevede la realizzazione di un sistema di raccolta che, a seconda delle interferenze con la struttura portante, potranno essere a vista, staffate a soffitto, o interrate, al di sotto della rete di travi di fondazione.

Tutto il sistema di raccolta delle acque meteoriche captate dalla superficie impermeabile destinata alla sosta degli autoveicoli, sarà convogliato al disoleatore per la separazione degli eventuali olii o idrocarburi in sospensione e alla successiva vasca di raccolta dotata di sistema di pompaggio per il sollevamento alla quota necessaria per l'allacciamento alla rete fognaria presente sulla pubblica via, corso Francia. Prima

dell'innesto alla dorsale di fognatura mista pubblica si dovrà prevedere una "camera di calma" per ridurre la velocità di inserimento dei reflui.

Qui di seguito vengono elencati tipologie di materiali e metodologie di realizzazione delle opere in progetto.

## **TUBAZIONI – GENERALITA'**

---

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Segnalazione delle condotte:

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

## **TUBAZIONI IN PVC RIGIDO (NON PLATIFICATO PER FOGNATURE)**

---

Le tubazioni in P.V.C. rigido (non plastificato) dovranno essere conformi alle seguenti norme:

## **Normativa**

-EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.

-UNI 7444/75: raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200).

-UNI 7449/75: Raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.

-EN 1452: I tubi in P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensionamenti e caratteristiche.

I tubi, i raccordi e gli accessori in P.V.C. dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.1975 e quando non rispondono a marchio IIP dovranno essere obbligatoriamente sottoposti ai vari collaudi.

## **Trasporto**

Nel trasporto bisogna sopportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi di acciaio, i tubi devono essere protetti nella zona di contatto con essi.

Si tenga presente che a basse temperature aumenta la possibilità di rottura dei tubi di P.V.C.; in tali condizioni quindi tutte le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.) devono essere effettuate con la dovuta cautela.

## **Carico e scarico**

Queste operazioni, come per tutti gli altri materiali, devono essere fatte con grande cura. I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

## **Accatastamento**

I tubi lisci devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti

ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversine di legno in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni e inoltre i bicchieri stessi devono essere alternativamente sistemati (sia nelle file orizzontali, sia in quelle verticali) da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

In tal modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si appoggiano l'uno all'altro lungo l'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a 1,50 m, qualunque sia il diametro dei tubi, per evitarne possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che consentano una regolare aereazione.

### **Raccordi ed accessori**

Questi pezzi possono essere forniti in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

Sistema di giunzione

I sistemi di giunzione sono i seguenti:

- del tipo scorrevole

Giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastometrica.

Giunto a manicotto del tipo scorrevole costituito da un manicotto di P.V.C. con tenuta mediante idonee guarnizioni elastometriche.

### **Esecuzione delle giunzioni**

Taglio dei tubi

Il tubo va tagliato al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa.

L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile crescente con i diametri, secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante.

**Giunto del tipo scorrevole con guarnizione elastometrica:**

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
  - si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
  - si ritira il tubo di 3 mm per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm;
  - si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che é la linea di riferimento;
- inserire la guarnizione elastometrica di tenuta nell'apposita sede, lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc).

**Pezzi speciali**

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI 7444/75. É importante predisporre fino dall'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per gli allacciamenti degli scarichi alla fognatura.

Se si rende necessario l'inserimento di un allacciamento non previsto in una canalizzazione già posata ed interrata, é opportuno adottare uno dei sistemi di seguito illustrati.

**Collegamenti speciali**

Collegamento ad opere d'arte

Il collegamento a manufatti (quali pozzetti, impianti di trattamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa é ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di P.V.C., od altro materiale reperibile in commercio.

**Innesti successivi e derivazioni.**

Qualora si renda necessario effettuare un innesto nella tubazione di P.V.C. già posta in opera, si dovrà procedere con uno dei seguenti sistemi:

- A) - tagliare il tubo per una lunghezza uguale al pezzo speciale da inserire, più due volte il diametro;
- inserire il pezzo speciale imboccandolo su una delle estremità del tubo tagliato;

- ricostruire la continuità della canalizzazione a mezzo di un tronchetto lungo quanto la restante interruzione, congiungendolo alle estremità con manicotti a bicchiere doppio scorrevoli;
- B) - praticare nel tubo un foro previamente tracciato appoggiando (senza incollare), nella posizione adatta la diramazione con sella e seguendo il controllo interno della diramazione stessa con matita grassa;
- incollare, previa pulizia, sul tratto interessato, il pezzo speciale a sella.

### **Scavo della trincea**

Deve essere eseguito con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare le quote di progetto del fondo dello scavo;
- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo;
- eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe deformare il tubo di P.V.C.;
- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e dei tubi, onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sul tubo già posato. Nel caso di tubazioni da porre in opera a livelli diversi nella stessa trincea e se la tubazione a livello superiore é di P.V.C., é opportuno scavare la trincea fino alla base del tubo a livello inferiore e posare quindi il tubo in P.V.C. a livello superiore su riempimento ben costipato.

### **Letto di posa e rinfiaccio**

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione é destinata a poggiare deve avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali da punto a punto.

Inoltre, durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari e montagnosi, occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo. Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali che impediscano il

perfetto livellamento, si sovrappone il letto di posa, costituito da materiali incoerenti quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo. Il suo spessore non sarà inferiore a

$$\left( 10 + \frac{D}{10} \right) \text{ cm e non deve contenere pietruzze}$$

Il tubo verrà poi rinfiancato per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale, quindi verrà ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice superiore. Per quanto riguarda il rinfianco, in considerazione della sua importante funzione di reazione alle sollecitazioni verticali e di ripartizione dei carichi attorno al tubo, é necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare, preferibilmente sabbia, evitando quindi terre difficilmente costipabili (torbose, argillose, ecc.) ed effettuare il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo. Ultimata questa operazione si effettua il riempimento con materiale di risulta dallo scavo, spurgato del pietrame grossolano superiore a 100 mm per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza che debbono essere costipati e bagnati, se necessario, almeno fino a 1 metro di copertura. Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a:

- 150 cm per strade a traffico pesante  
come da norma EN 1401
- 100 cm per strade a traffico leggero

Per valori di profondità inferiori, il ricoprimento deve essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente. Nel corso della posa in opera si raccomanda di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazione già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento. Per stabilire se la tubazione dopo il rinterro ha subito deformazioni o si fosse ostruita durante il corso dei lavori, a causa della mancata osservanza da parte dell'installatore delle raccomandazioni sopra riportate, si può far passare tra un pozzetto e l'altro una sfera di diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

## **Collaudo**

Il collaudo di una tubazione in P.V.C. per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione. Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle; e adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo.

Dimensioni e pesi dei tubi previsti dalla norma EN 1401

## **Posa delle condotte in pressione**

Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfilanco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di

materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

## **POZZETTI**

---

I pozzetti e i chiusini dovranno essere in conglomerato cementizio armato e vibrato, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:

$R_{ck} \geq 30$  MPa;

armatura in rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e maglia adeguati;

spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;

predisposizione per l'innesto di tubazioni.

I chiusini avranno chiusura battentata e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi. Saranno conformi alle norme UNI - EN 124 (Dispositivi di

coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali. Principi di costruzione, prove e marcature).

Tutti i coperchi, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante:

la norma di riferimento;

la classe corrispondente; la sigla ed il nome del fabbricante.

la tipologia e le dimensioni saranno indicate negli elaborati di progetto.

A fondo rampa si dovrà prevedere una canaletta in conglomerato cementizio vibrocompresso, con scabrosità interna atta a garantire la necessaria velocità per lo smaltimento delle acque piovane di superficie. Il manufatto dovrà essere idoneo a sopportare il carico del traffico con sicurezza ed affidabilità nel tempo. Le canalette saranno realizzate con calcestruzzo avente resistenza caratteristica cubica ( $R_{ck}$ ) non inferiore a 25 MPa (250 kg/cm<sup>2</sup>).

Potrà essere chiusa con griglie zincate od in ghisa, di varie tipologie e classi di utilizzo.

## **CADITOIE E CANALETTE**

---

Al piano cortile ed al piano interrato, nella corsia di manovra dell'autorimessa, saranno posizionate caditoie e canalette per la raccolta delle acque meteoriche. Tali elementi avranno le seguenti caratteristiche:

caditoie in ghisa lamellare a norma UNI 1561 e UNI EN 124:1995, classe di portata C250, marchio di certificazione prodotto accreditato IGQ e marchio di conformità UNI;

Telaio a base quadrata con luce netta di passaggio non inferiore a 300x300 mm, dimensioni esterne non inferiori a 400x400 mm, bordo continuo e sagomato ad alette per migliorarne la presa nella malta cementizia, altezza minima 50 mm;

Griglia quadrata piana con superficie antisdrucchiolo, dotata di feritoie a norma UNI EN 124:1995;

## **VASCA DISOLEATORE – RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

---

Al piano interrato, verrà installata una vasca per la raccolta e la depurazione degli olii in sospensione.

L'impianto di disoleazione per il trattamento delle acque di scarico provenienti dai parcheggi esterni (ca1.000 mq), portata circa 15 lt/sec completo di elettropompe sommergibili per il rilancio delle acque sarà composto da:

n.1 Vasca di separazione di oli minerali e grassi e relativo sistema di rilancio, realizzata in calcestruzzo armato prefabbricato monoblocco, completa di fondo, copertura carrabile per mezzi leggeri con chiusini d'ispezione, fori di immissione e scarico.

Lunghezza : 250 cm

Larghezza : 200 cm

Altezza : 220 cm

Peso : 70 q.li

Carter in acciaio inossidabile AISI 304 per il percorso obbligato dei liquami.

n.1 dispositivo metallico e in PVC di scarico con otturatore a galleggiante, tarato in funzione della densità dell'olio minerale impiegato;

n.1 filtro a coalescenza, costituito da telaio di contenimento, realizzato in acciaio inossidabile AISI 304 a doppia parete, con all'interno inserito il materiale atto a produrre il fenomeno fisico di coalescenza;

n. 2 Elettropompe sommergibili portata di 8 lt/sec ad una prevalenza di 6,6 mt, completa di motore elettrico trifase tensione Volt potenza motore kW 1,8, completa di piede di accoppiamento automatico costituito da un basamento, da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 DN 50 per collegamento alla tubazione di mandata, corredato di telaio di fissaggio e staffa porta guide superiore e cavo elettrico sommergibile rivestito in neoprene, adatto per impieghi gravosi

n. 4 regolatori di livello a variazione di assetto a bulbo in polipropilene completo di cavo elettrico sommergibile lungo 6 mt.

n. 1 quadro elettrico di comando e protezione ad azionamento automatico per n. 2 elettropompe con cassa per la installazione all'interno completo di allarme acustico

n. 2 Valvole a sfera filettate in ottone predisposte per essere montate sulla tubazione di mandata 2"

n. 2 Valvole a palla filettate, in ghisa, predisposte per essere montate sulla tubazione di mandata 2"

La vasca disoleatrice verrà posizionata interrata, al di sotto del piano pavimento dell'autorimessa posta al piano interrato.

Verrà posata a quota tale da consentire la realizzazione di una soletta di protezione carrabile al di sopra di essa. Alla vasca saranno convogliati tutti i reflui provenienti dalla rete di raccolta acque bianche del piano cortile, dalla canaletta di raccolta posta a fondo rampa di accesso al piano interrato, dalle caditoie poste nell'autorimessa al piano interrato.

Il sistema prevede la raccolta, la separazione degli idrocarburi presenti ed il sollevamento delle acque fino al collegamento alla fognatura pubblica posta sulla via pubblica, corso Francia.

Prima dell'innesto in fognatura si posizionerà un pozzetto come "camera di calma" per consentire la riduzione di velocità di conferimento dell'acqua in rete.

## ELEMENTI PER IL CALCOLO

---

### **DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI SCARICO DELLA FOGNATURA BIANCA**

#### **Analisi pluviometrica**

Non essendo disponibili dati pluviometrici puntuali si è proceduto con metodi probabilistici di cui alla “Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica” dell’Autorità di Bacino del Fiume PO.

La previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è effettuata attraverso la determinazione della curva di probabilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

Si ricorda che con il termine altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) e in assenza di perdite.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = a t^n$$

dove:

ht = altezza di pioggia espressa in mm;

t = durata della pioggia espressa in ore;

a, n = coefficienti della curva di pioggia.

in cui i parametri a e n dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato.

I dati relativi alle curve pluviometriche sono stati reperiti dalle norme di attuazione del PAI.

Per l'analisi di frequenza delle piogge intense, si è fatto riferimento agli elaborati proposti nella direttiva PAI dell'AdB sviluppati dal GNDCl e ottenuti da

un'interpolazione spaziale con il metodo di Kriging dei parametri "a" e "n" delle linee segnalatrici, discretizzate in base a un reticolo di 2 km di lato. Le tabelle elaborate consentono il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, cioè la definizione dei parametri a e n della curva pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.

Nel caso in esame, i valori delle curve di probabilità pluviometrica riportati nella Tabella sottostante, ricavati dall'Allegato 3 della Direttiva del P.A.I., sono relativi alla cella identificata come **AP105**, come evidenziato in figura 1.

(Figura 1 : Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense - **TAVOLA 08** - Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica).

Si riportano in tabella 1 i parametri della curva di pioggia indicata dalla normativa per la cella **AP105**.

*(Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica – Allegato 3 Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense - Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni)*

| CELLA        | Coordinate UTM della |             | Tr = 20 |      | Tr = 100 |       | Tr = 200 |       | Tr = 500 |       |
|--------------|----------------------|-------------|---------|------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
|              | EST                  | NORD        | a       | n    | a        | n     | a        | n     | a        | n     |
| <b>AP105</b> | 383000.0000          | 4991000.000 | 48.7    | 0.31 | 63.13    | 0.314 | 68.91    | 0.315 | 77.37    | 0.312 |

Tabella 1 - parametri pluviometrici cella **AP105**

In base a quanto riportato in tabella 1, le curve di possibilità pluviometrica relative all'area di interesse sono le seguenti:

$$h = 48,74 \times t^{0,317} \text{ per Tr=20 anni}$$

$$h = 63,13 \times t^{0,314} \text{ per Tr=100 anni}$$

$$h = 68,91 \times t^{0,315} \text{ per Tr=200 anni}$$

$$h = 77,37 \times t^{0,312} \text{ per Tr=500 anni}$$

Per la progettazione della rete di raccolta delle acque meteoriche è stata assunta la curva relativa alla cella **AP105** per tempo di ritorno  $Tr=20$  anni ed una durata della pioggia pari a **60 minuti**:

$$h = 48,74 \times t^{0,317} \text{ per } Tr=20 \text{ anni}$$

quindi si può procedere con il calcolo dell'intensità di pioggia:

$$i = h / t$$

$$i = [48,74 \times (60/60)^{0,317}] / (60/60) = 48,74 \text{ mm/h}$$

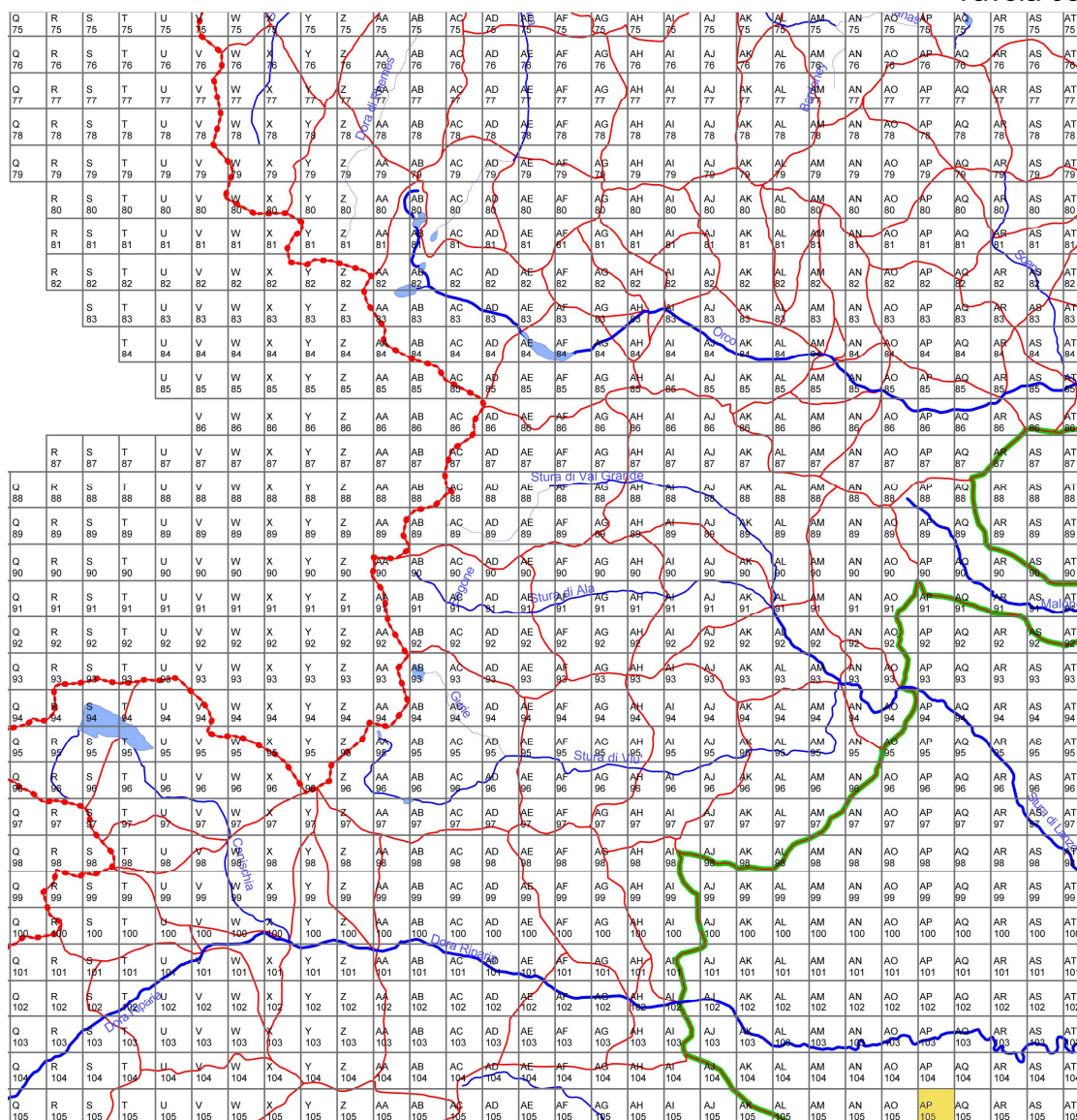
$$i = 0,04874 \text{ m/h}$$

$$i = 0,00001353888 \text{ m/s}$$

$$i = 1,353888 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

L'altezza di pioggia caduta durante un evento meteorologico della durata di 60 minuti è stimabile in 48,74 mm per un'intensità di pioggia pari a 48,74 mm/h.

Tavola 08



**Figura 1 – Tavola 8 Cella AP 105**

### Calcolo della portata

Il dimensionamento della tubazioni della rete di raccolta avviene sulla base della massima portata meteorica affluente.

La portata massima di acqua meteorica è funzione dell'intensità massima di pioggia per il bacino di raccolta, cioè l'altezza di pioggia caduta in una data stazione di misura nell'unità di tempo.

L'intensità di pioggia è correlata all'ampiezza del bacino interessato e del periodo di ritorno e varia in funzione della stazione di misura.

Per la determinazione delle portate pluviali si è adottato il modello cinematico tramite la "formula di Turrazza" o formula di razionale in base alla quale il collettore che serve una data area A (mq) deve smaltire la portata seguente e utilizzando i dati pluviometrici calcolati in precedenza l'afflusso da smaltire corrisponderà a:

$$Q = 0,277 [ [\varphi i A] / t_c ]$$

dove: A = Superficie del bacino di raccolta espressa in Km<sup>2</sup>

$\varphi$  = Coefficiente di afflusso medio pari a 0,9 per aree pavimentate e 0,1 per giardini

i = Intensità di pioggia = h/t espressa in mm

Q = portata espressa in mc al secondo

t<sub>c</sub> = tempo di corrivazione: i ha la stessa durata di t<sub>c</sub>

Il metodo considera l'area come una singola unità e stima il valore della portata con le seguenti assunzioni:

- la precipitazione è uniformemente distribuita sull'area del bacino,
- la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno T di quello dell'intensità di pioggia,
- l'intensità di pioggia ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione t<sub>c</sub>

Il coefficiente di deflusso è in funzione della tipologia della superficie scolante.

La stima del coefficiente di deflusso è estremamente difficile e costituisce il maggiore elemento di incertezza nella valutazione della portata. Il parametro tiene conto in forma implicita di tutti i fattori che intervengono a determinare la relazione tra la portata al colmo e l'intensità media di pioggia; si utilizzano normalmente valori di riferimento, tratti dalla letteratura scientifica, che spesso sono adattabili con difficoltà alle effettive condizioni dell'area in studio. E' possibile comunque ipotizzare che, per gli eventi gravosi che sono di interesse nel campo della progettazione e delle verifiche idrauliche, il parametro assuma valori sufficientemente stabili.

In letteratura si trovano i seguenti valori:

| TIPOLOGIA DELLA SUPERFICIE SCOLANTE                             | COEFFICIENTE DI DEFLUSSO |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Tetti e terrazzi                                                | 0,90 / 0,95              |
| Pavimentazioni in calcestruzzo                                  | 0,90                     |
| Pavimentazioni asfaltate                                        | 0,85 / 0,90              |
| Pavimentazioni in pietra o mattoni con sigillatura dei giunti   | 0,75 / 0,85              |
| Pavimentazioni in pietra o mattoni senza sigillatura dei giunti | 0,50 / 0,70              |
| Viali inghiaiaati                                               | 0,15 / 0,30              |
| Area verdi                                                      | 0,05 / 0,10              |

**Il nuovo piazzale sarà realizzato in lastre autobloccanti pertanto è ragionevole utilizzare un coefficiente di deflusso pari a 0,90.**

- La portata complessiva delle acque bianche del piazzale risulta essere:

$$Q = 0,277 [ [ \varphi \text{ i } A ] / t ]$$

$$Q = 0,277 \times [ [ 0,90 \times 48,74 \times 0,001000 ] / 1 ] = 0,012150882 \text{ mc/s} = 12,15 \text{ l/s}$$

$$Q = 0,012150882 \text{ mc/s}$$

$$Q = 12,15 \text{ l/s}$$

12,15 l/s la portata per una superficie pari a 1.000 mq circa.

**Il tronco terminale del sistema di raccolta del piazzale sarà composto da una tubazione in pvc DN 160 con una pendenza 1.5% con una portata pari a 25,15 l/s.**

## **RIEPILOGO DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI SCARICO DELLA FOGNATURA BIANCA**

**La portata nel tratto di fognatura bianca A8 immessa nel collettore esistente di Corso Francia nel tratto della fognatura mista sarà pari a:**

**Tratto A8 Portata fognatura bianca = 12.15 l/s**

**Il tronco A8 composto da n° 1 tubazione in pvc DN 160 con una pendenza del 1.5% verificano ampiamente le portate di progetto.**

### **DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI**

---

Le tubazioni della fognatura nera sono state dimensionate sulla base della formula di Prandtl-Colebrook calcolando la portata effettiva in funzione della velocità dell'acqua  $v$ , della pendenza della tubazione  $J$ , della scabrezza assoluta della tubazione  $k$  e della viscosità cinematica  $\mu$ :

$$Q_{\text{eff}} = f(v, J, k, \mu)$$

Per ogni tratto di tubazioni si è verificato che:

$$Q_{\text{eff}} < Q$$

Velocità media ( $V = \text{m/s}$ ), portata ( $Q = \text{l/s}$ ) e pendenza ( $J = \text{m/km}$ )  
dell'acqua per tubi di PVC rigido di tipo UNI 303/1 (Formula di Prandtl-Colebrook)

| J<br>% <sub>00</sub> | ø<br>mm | 110  |       | 125  |       | 160   |       | 200   |        | 250   |        | 315   |        | 400    |        | 500    |        | 630    |        | 710    |         | 800    |      |
|----------------------|---------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|------|
|                      |         | Q    | V     | Q    | V     | Q     | V     | Q     | V      | Q     | V      | Q     | V      | Q      | V      | Q      | V      | Q      | V      | Q      | V       | Q      | V    |
| 0,4                  |         |      |       |      |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        | 195,45 | 0,54    | 267,77 | 0,59 |
| 0,6                  |         |      |       |      |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        | 176,27 | 0,62   | 241,49 | 0,67    | 330,68 | 0,73 |
| 0,8                  |         |      |       |      |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        | 111,29 | 0,63   | 204,73 | 0,73   | 280,39 | 0,78    | 383,84 | 0,84 |
| 1                    |         |      |       |      |       |       |       |       |        |       |        | 36,80 | 0,52   | 69,28  | 0,61   | 125,00 | 0,70   | 229,84 | 0,81   | 314,72 | 0,88    | 430,74 | 0,95 |
| 2                    |         |      |       |      |       |       |       | 16,01 | 0,56   | 28,65 | 0,64   | 52,84 | 0,75   | 99,31  | 0,87   | 178,95 | 1,01   | 328,61 | 1,17   | 449,67 | 1,26    | 615,08 | 1,36 |
| 3                    |         |      |       |      |       | 10,93 | 0,60  | 19,79 | 0,69   | 35,38 | 0,80   | 65,19 | 0,93   | 122,42 | 1,08   | 220,44 | 1,24   | 404,53 | 1,44   | 553,40 | 1,55    | 756,74 | 1,67 |
| 4                    |         |      |       | 6,52 | 0,59  | 12,70 | 0,69  | 22,99 | 0,80   | 41,06 | 0,93   | 75,62 | 1,07   | 141,93 | 1,25   | 255,46 | 1,44   | 468,59 | 1,67   | 640,91 | 1,80    | 876,25 | 1,93 |
| 5                    | 5,11    | 0,60 | 7,33  | 0,66 | 14,27 | 0,78  | 25,80 | 0,90  | 46,08  | 1,04  | 84,82  | 1,21  | 159,13 | 1,40   | 286,32 | 1,62   | 525,06 | 1,87   | 718,04 | 2,01   | 981,58  | 2,17   |      |
| 6                    | 5,62    | 0,66 | 8,06  | 0,73 | 15,68 | 0,86  | 28,35 | 0,99  | 50,61  | 1,14  | 93,13  | 1,32  | 174,68 | 1,54   | 314,24 | 1,77   | 576,13 | 2,05   | 787,80 | 2,21   | 1076,80 | 2,38   |      |
| 7                    | 6,09    | 0,72 | 8,73  | 0,79 | 16,99 | 0,93  | 30,70 | 1,07  | 54,78  | 1,24  | 100,79 | 1,43  | 188,99 | 1,67   | 339,92 | 1,92   | 623,10 | 2,22   | 851,95 | 2,39   |         |        |      |
| 8                    | 6,53    | 0,77 | 9,36  | 0,84 | 18,20 | 1,00  | 32,88 | 1,15  | 58,67  | 1,33  | 107,91 | 1,54  | 202,32 | 1,79   | 363,82 | 2,06   | 666,82 | 2,37   | 911,68 | 2,56   |         |        |      |
| 9                    | 6,94    | 0,82 | 9,95  | 0,90 | 19,34 | 1,06  | 34,94 | 1,22  | 62,32  | 1,41  | 114,61 | 1,63  | 214,83 | 1,90   | 386,28 | 2,18   | 707,90 | 2,52   |        |        |         |        |      |
| 10                   | 7,33    | 0,87 | 10,50 | 0,95 | 20,42 | 1,12  | 36,88 | 1,29  | 65,77  | 1,49  | 120,94 | 1,72  | 226,67 | 2,00   | 407,52 | 2,30   |        |        |        |        |         |        |      |
| 11                   | 7,70    | 0,91 | 11,03 | 1,00 | 21,45 | 1,17  | 38,72 | 1,36  | 69,06  | 1,56  | 126,96 | 1,81  | 237,94 | 2,10   | 427,73 | 2,42   |        |        |        |        |         |        |      |
| 12                   | 8,05    | 0,95 | 11,54 | 1,04 | 22,43 | 1,23  | 40,49 | 1,42  | 72,20  | 1,63  | 132,72 | 1,89  | 248,70 | 2,20   | 447,04 | 2,53   |        |        |        |        |         |        |      |
| 13                   | 8,39    | 0,99 | 12,03 | 1,09 | 23,37 | 1,28  | 42,18 | 1,48  | 75,21  | 1,70  | 138,24 | 1,97  | 259,02 | 2,29   |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 14                   | 8,72    | 1,03 | 12,50 | 1,13 | 24,27 | 1,33  | 43,81 | 1,53  | 78,11  | 1,77  | 143,56 | 2,04  | 268,96 | 2,38   |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 15                   | 9,04    | 1,07 | 12,95 | 1,17 | 25,15 | 1,38  | 45,39 | 1,59  | 80,90  | 1,83  | 148,68 | 2,12  | 278,54 | 2,46   |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 16                   | 9,34    | 1,11 | 13,38 | 1,21 | 25,99 | 1,42  | 46,91 | 1,64  | 83,61  | 1,89  | 153,64 | 2,19  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 17                   | 9,64    | 1,14 | 13,81 | 1,25 | 26,81 | 1,47  | 48,38 | 1,70  | 86,23  | 1,95  | 158,45 | 2,26  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 18                   | 9,93    | 1,18 | 14,22 | 1,28 | 27,61 | 1,51  | 49,81 | 1,75  | 88,78  | 2,01  | 163,12 | 2,32  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 19                   | 10,21   | 1,21 | 14,62 | 1,32 | 28,38 | 1,55  | 51,21 | 1,79  | 91,25  | 2,06  | 167,66 | 2,39  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 20                   | 10,48   | 1,24 | 15,01 | 1,36 | 29,14 | 1,60  | 52,56 | 1,84  | 93,67  | 2,12  | 172,08 | 2,45  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 21                   | 10,75   | 1,27 | 15,39 | 1,39 | 29,87 | 1,64  | 53,89 | 1,89  | 96,02  | 2,17  | 176,40 | 2,51  |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 22                   | 11,01   | 1,30 | 15,76 | 1,42 | 30,59 | 1,68  | 55,18 | 1,93  | 98,32  | 2,22  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 23                   | 11,26   | 1,33 | 16,12 | 1,46 | 31,29 | 1,71  | 56,44 | 1,98  | 100,56 | 2,27  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 24                   | 11,51   | 1,36 | 16,48 | 1,49 | 31,98 | 1,75  | 57,68 | 2,02  | 102,76 | 2,32  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 25                   | 11,75   | 1,39 | 16,83 | 1,52 | 32,65 | 1,79  | 58,89 | 2,06  | 104,91 | 2,37  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 26                   | 11,99   | 1,42 | 17,17 | 1,55 | 33,31 | 1,83  | 60,08 | 2,11  | 107,02 | 2,42  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 27                   | 12,23   | 1,45 | 17,50 | 1,58 | 33,96 | 1,86  | 61,24 | 2,15  | 109,09 | 2,47  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 28                   | 12,46   | 1,48 | 17,83 | 1,61 | 34,59 | 1,90  | 62,39 | 2,19  | 111,13 | 2,51  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 29                   | 12,68   | 1,50 | 18,15 | 1,64 | 35,22 | 1,93  | 63,51 | 2,23  |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 30                   | 12,90   | 1,53 | 18,47 | 1,67 | 35,83 | 1,96  | 64,61 | 2,27  |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 32                   | 13,34   | 1,58 | 19,09 | 1,73 | 37,03 | 2,03  | 66,77 | 2,34  |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 34                   | 13,76   | 1,63 | 19,69 | 1,78 | 38,19 | 2,09  | 68,85 | 2,41  |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 36                   | 14,16   | 1,68 | 20,27 | 1,83 | 39,32 | 2,16  | 70,88 | 2,49  |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 38                   | 14,56   | 1,73 | 20,84 | 1,88 | 40,41 | 2,22  |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 40                   | 14,95   | 1,77 | 21,39 | 1,93 | 41,48 | 2,27  |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 44                   | 15,69   | 1,86 | 22,45 | 2,03 | 43,54 | 2,39  |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 48                   | 16,40   | 1,95 | 23,47 | 2,12 | 45,50 | 2,50  |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 52                   | 17,09   | 2,03 | 24,45 | 2,21 |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 56                   | 17,74   | 2,10 | 25,38 | 2,30 |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 60                   | 18,38   | 2,18 | 26,29 | 2,38 |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 70                   | 19,87   | 2,36 | 28,43 | 2,57 |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |
| 80                   | 21,27   | 2,52 |       |      |       |       |       |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |      |

**TAB. 2 - EDIFICI RESIDENZIALI E UFFICI**

**Portate di progetto in relazione alle portate totali di scarico**

| Gt<br>[l/s] | Gpr<br>[l/s] | Gt<br>[l/s] | Gpr<br>[l/s] | Gt<br>[l/s] | Gpr<br>[l/s] | Gt<br>[l/s] | Gpr<br>[l/s] |
|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1,00        | 0,50         | 96,0        | 4,90         | 353         | 9,40         | 1.325       | 18,20        |
| 1,44        | 0,60         | 100,0       | 5,00         | 369         | 9,60         | 1.354       | 18,40        |
| 1,96        | 0,70         | 104,0       | 5,10         | 384         | 9,80         | 1.384       | 18,60        |
| 2,56        | 0,80         | 108,2       | 5,20         | 400         | 10,00        | 1.414       | 18,80        |
| 3,24        | 0,90         | 112,4       | 5,30         | 416         | 10,20        | 1.444       | 19,00        |
| 4,00        | 1,00         | 116,6       | 5,40         | 433         | 10,40        | 1.475       | 19,20        |
| 4,84        | 1,10         | 121,0       | 5,50         | 449         | 10,60        | 1.505       | 19,40        |
| 5,76        | 1,20         | 125,4       | 5,60         | 467         | 10,80        | 1.537       | 19,60        |
| 6,76        | 1,30         | 130,0       | 5,70         | 484         | 11,00        | 1.568       | 19,80        |
| 7,84        | 1,40         | 134,6       | 5,80         | 502         | 11,20        | 1.600       | 20,00        |
| 9,00        | 1,50         | 139,2       | 5,90         | 520         | 11,40        | 1.681       | 20,50        |
| 10,24       | 1,60         | 144,0       | 6,00         | 538         | 11,60        | 1.764       | 21,00        |
| 11,56       | 1,70         | 148,8       | 6,10         | 557         | 11,80        | 1.849       | 21,50        |
| 12,96       | 1,80         | 153,8       | 6,20         | 576         | 12,00        | 1.936       | 22,00        |
| 14,44       | 1,90         | 158,8       | 6,30         | 595         | 12,20        | 2.025       | 22,50        |
| 16,00       | 2,00         | 163,8       | 6,40         | 615         | 12,40        | 2.116       | 23,00        |
| 17,64       | 2,10         | 169,0       | 6,50         | 635         | 12,60        | 2.209       | 23,50        |
| 19,36       | 2,20         | 174,2       | 6,60         | 655         | 12,80        | 2.304       | 24,00        |
| 21,16       | 2,30         | 179,6       | 6,70         | 676         | 13,00        | 2.401       | 24,50        |
| 23,04       | 2,40         | 185,0       | 6,80         | 697         | 13,20        | 2.500       | 25,00        |
| 25,00       | 2,50         | 190,4       | 6,90         | 718         | 13,40        | 2.601       | 25,50        |
| 27,04       | 2,60         | 196,0       | 7,00         | 740         | 13,60        | 2.704       | 26,00        |
| 29,16       | 2,70         | 201,6       | 7,10         | 762         | 13,80        | 2.809       | 26,50        |
| 31,36       | 2,80         | 207,4       | 7,20         | 784         | 14,00        | 2.916       | 27,00        |
| 33,64       | 2,90         | 213,2       | 7,30         | 807         | 14,20        | 3.025       | 27,50        |
| 36,00       | 3,00         | 219,0       | 7,40         | 829         | 14,40        | 3.136       | 28,00        |
| 38,44       | 3,10         | 225,0       | 7,50         | 853         | 14,60        | 3.249       | 28,50        |
| 40,96       | 3,20         | 231,0       | 7,60         | 876         | 14,80        | 3.364       | 29,00        |
| 43,56       | 3,30         | 237,2       | 7,70         | 900         | 15,00        | 3.481       | 29,50        |
| 46,24       | 3,40         | 243,4       | 7,80         | 924         | 15,20        | 3.600       | 30,00        |
| 49,00       | 3,50         | 249,6       | 7,90         | 949         | 15,40        | 3.721       | 30,50        |
| 51,84       | 3,60         | 256,0       | 8,00         | 973         | 15,60        | 3.844       | 31,00        |
| 54,76       | 3,70         | 262,4       | 8,10         | 999         | 15,80        | 3.969       | 31,50        |
| 57,76       | 3,80         | 269,0       | 8,20         | 1.024       | 16,00        | 4.096       | 32,00        |
| 60,84       | 3,90         | 275,6       | 8,30         | 1.050       | 16,20        | 4.225       | 32,50        |
| 64,00       | 4,00         | 282,2       | 8,40         | 1.076       | 16,40        | 4.356       | 33,00        |
| 67,24       | 4,10         | 289,0       | 8,50         | 1.102       | 16,60        | 4.489       | 33,50        |
| 70,56       | 4,20         | 295,8       | 8,60         | 1.129       | 16,80        | 4.624       | 34,00        |
| 73,96       | 4,30         | 302,8       | 8,70         | 1.156       | 17,00        | 4.761       | 34,50        |
| 77,44       | 4,40         | 309,8       | 8,80         | 1.183       | 17,20        | 4.900       | 35,00        |
| 81,00       | 4,50         | 316,8       | 8,90         | 1.211       | 17,40        | 5.041       | 35,50        |
| 84,64       | 4,60         | 324,0       | 9,00         | 1.239       | 17,60        | 5.184       | 36,00        |
| 88,36       | 4,70         | 331,2       | 9,10         | 1.267       | 17,80        | 5.329       | 36,50        |
| 92,16       | 4,80         | 338,6       | 9,20         | 1.296       | 18,00        | 5.476       | 37,00        |

**Gt** = Portata totale, l/s

**Gpr** = Portata di progetto, l/s

**2,50** = Valore minimo da assumere per servizi con WC