

Comune di Rivoli Città Metropolitana di Torino

Il Richiedente :



Sede legale: V.le Montegrappa 45
31100 Treviso

Sede operativa: Via Eroi di Podrute 13
31057 Silea (TV)
P.Iva 03900990262

Ubicazione : Via Artigianelli - 10098 Rivoli (TO)

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO - AREA Fac5

Elaborati grafici progettuali

Scala:

Relazione Invarianza Idraulica



STUDIO SOCIETA' DI INGEGNERIA S.r.l.



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: info@mestudio.it- PEC: mestudio@arubapec.it

Operatore: Arch. Marco Vergnano

Il Progettista

I Richiedenti

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CATANZARO
Elenco Speciale degli Iscritti
Mauro Esposito
n. Iscrizione Albo



Per Numeria

		FASCICOLO			
Direttore della progettazione	Assicurazione Qualita'	7_10	3	25/03/2021	Integrazioni
			2	19/02/2021	Integrazioni
			1	23/12/2020	Integrazioni
			0	31/07/2020	Deposito istanza
			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

Per quanto riguarda la rete fognaria è stata svolta una ricerca presso gli uffici comunali e presso la SMAT per constatare lo stato di fatto del sistema di smaltimento delle acque nere e acque bianche. L'indagine effettuata ha evidenziato l'esistenza sotto Via Artigianelli di un tratto di fognatura mista in CA delle dimensioni di 900x1350 per la raccolta delle acque bianche e di un tratto di fognatura nera in PVC dn 300 per la raccolta delle acque nere. Il progetto delle infrastrutture a rete prevederà la realizzazione, all'interno dell'area di intervento, di condotte distinte di fognatura bianca e nera, che convoglieranno in quelle comunali.

Fognatura Bianca

La presente relazione tecnica descrive sinteticamente il progetto per la realizzazione dell'allacciamento della rete di fognatura bianca e nera del fabbricato in progetto diviso in due unità funzionalmente separate in progetto, sito in Via Artigianelli, alla condotta pubblica esistente di composta da una condotta in CA delle dimensioni di 900x1350 per la fognatura bianca e alla condotta composta da Tubazione in PVC dn 300.

Le tubazioni di raccolta delle acque bianche verranno eseguite in PVC tipo 303/1 dn variabili da 160 a 315, posate con le necessarie pendenze da 1.0 al 3.0% con punti di allacciamento, nel pozzetto 21 e 23, rispettivamente per le aree di pertinenza dei fabbricati indicati con le sigle "RSA 1" e "RSA 2", alla fognatura mista esistente Artigianelli.

Per i collettori fognari in progetto sono state previste le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni in PVC tipo 303/1, serie SN 8 kN/m² - D= 160 / 200 / 315 mm

Sul fondo dello scavo viene effettuato un getto di cls magro di pulizia di altezza circa 10 cm. Su tale getto vengono posate le tubazioni ricoperte poi con ulteriore strato di cls magro di altezza pari a 10 cm.

A capo del percorso dell' allacciamento verrà collocato un sifone tipo "Firenze" mentre l'immissione nel collettore fognario avverrà nella parte alta dello stesso, la tubazione deve essere adeguatamente sigillata; le modalità di collegamento saranno concordate con i gestori della rete stessa.

Vasca Disoleatore – accumulo e rilascio graduale delle acque meteoriche

Al piano del piazzale, verranno installati n° 4 vasche monoblocco prefabbricato in C.A. per la decantazione e accumulo delle acque meteoriche raccolte, per l'istallazione interrata, saranno complete di elettropompe sommergibile 1+1 per un rilascio graduale;

La vasca identificata con il numero V1, dimensioni esterne 250 cm x 700 cm x h 250 cm, capacità utile pari a 30 mc, raccoglie le acque meteoriche proveniente dall'area di pertinenza del fabbricato identificato con la sigla "RSA 1" per un bacino di circa 5400 mq; mentre la vasca identificata con il numero V1, dimensioni esterne 250 cm x 550 cm x h 250 cm, capacità utile pari a 24 mc raccoglie le acque meteoriche proveniente dall'area di pertinenza del fabbricato identificato con la sigla "RSA 2" per un bacino di circa 4400 mq.

A valle dei due monoblocchi in C.A. verrà collocato n° 1 pozzetto disoleatore per la separazione statica di oli e grassi minerali idrocarburi e relativo sistema di rilancio.

La vasca D1 e la n°D2, dimensioni esterne 250 cm x 400 cm x h 250 cm, capacità utile pari a 18 mc, in esse verranno convogliate le acque meteoriche proveniente dalla copertura dei due fabbricati per un bacino a circa 1418 e 1531 mq. Annesse sono previsti impianti di irrigazioni.

Le vasche saranno in calcestruzzo armato prefabbricato monoblocco, complete di fondo, copertura carrabile per mezzi leggeri con chiusini d'ispezione, fori di immissione e scarico.

Verranno posate a quota tale da consentire la realizzazione di una soletta di protezione carrabile al di sopra di essa. Alle vasche saranno convogliati tutti i reflui provenienti dalla rete di raccolta acque bianche del piazzale, della canaletta di raccolta posta a fondo rampa di accesso al piazzale, dalle caditoie e dalle coperture dei fabbricati in progetto

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 Einaudi.

Fognatura Nera

Le tubazioni di raccolta delle acque nere verranno eseguite in PVC tipo 303/1 dn variabili da 160 a 315, posate con le necessarie pendenze da 1.0 al 3.0% con punto di allacciamento nel pozzetto AE.

Dimensionamento delle reti di scarico della Fognatura Nera privata

PORTATE NOMINALI DI SCARICO

- UNITA' 1

LAVABO	0.50 l/s	x n°5	=	2.50 l/s
VASO A CASSETTA	2.50 l/s	x n°3	=	7.50 l/s
PILETTA A PAVIMENTO DN 63	1.00 l/s	x n°2	=	2.00 l/s
TOT.				12.00 l/s

- UNITA' 2

LAVABO	0.50 l/s	x n°4	=	2.00 l/s
DOCCE	0.50 l/s	x n°2	=	1.00 l/s
VASO A CASSETTA	2.50 l/s	x n°6	=	15.00 l/s
PILETTA A PAVIMENTO DN 63	1.00 l/s	x n°6	=	6.00 l/s
TOT.				24.00 l/s

Riepilogo :

$$Gt = 12.00 + 24.00 + 20.00 = 56.00 \text{ l/s}$$

PORTATA TOTALE DELLA FOGNATURA NERA

$$PORTATA PROGETTO = 56.00 \text{ l/s} = Gt$$

Dalla TAB.3 (scuole, ospedali, ristoranti, comunità e simili) si deduce una $Gt = 57.30 \text{ l/s}$

Si dovrà adottare il valore minimo che corrisponde a una $Gpr = 5.30 \text{ l/s}$

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 μ :

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

Per ogni tratto di tubazioni si è verificato che:

$$Q_{eff} < Q$$

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 ammicchiarli 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 è 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. È 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, è 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 è 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 rinfiacco

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

$\left(10 + \frac{D}{10} \right)$ 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, è 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

Pozzetti

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

Rck \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 delle 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 (Rck) non inferiore a 25 MPa (250 kg/cm²).

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

Caditoie e Canalette

Al piano del piazzale, nella corsia di manovra, 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;

ELEMENTI PER IL CALCOLO FOGNATURA NERA PRIVATA

Dati generali

- fabbisogno acqua potabile fredda : 70 lt/g persona
- fabbisogno acqua potabile calda : 15 lt/g persona

Portata acqua alle utilizzazioni

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

- lavabo	0,10 dmc/s
- bidet	0,10 dmc/s
- vaso con cassetta	0,10 dmc/s
- doccia	0,15 dmc/s
- vasca da bagno	0,20 dmc/s
- lavatrice	0,10 dmc/s
- lavello	0,20 dmc/s
- lavastoviglie	0,20 dmc/s

Percentuale di contemporaneità

Come da norme UNI 9182 o secondo quanto indicato

Reti di scarico acque nere

Diametro minimo scarico apparecchi (tubazioni in PE tipo Geberit) :

- lavabo	Øe 50
- doccia	Øe 50
- piletta a pavimento	Øe 75
- vaso	Øe 110
- doccia	Øe 50
- vasca da bagno	Øe 50
- lavatrice	Øe 50
- lavello	Øe 50
- lavastoviglie	Øe 50

Pendenza reti di scarico orizzontali

Acque nere $\geq 3,0\%$

TAB. 3 - SCUOLE, OSPEDALI, RISTORANTI, COMUNITÀ E SIMILI
Portate di progetto in relazione alle portate totali di scarico

Gt [l/s]	Gpr [l/s]	Gt [l/s]	Gpr [l/s]	Gt [l/s]	Gpr [l/s]	Gt [l/s]	Gpr [l/s]
0,51	0,50	49,0	4,90	180	9,40	698	18,50
0,73	0,60	51,0	5,00	188	9,60	737	19,00
1,00	0,70	53,1	5,10	196	9,80	776	19,50
1,31	0,80	55,2	5,20	204	10,00	816	20,00
1,65	0,90	57,3	5,30	212	10,20	858	20,50
2,04	1,00	59,5	5,40	221	10,40	900	21,00
2,47	1,10	61,7	5,50	229	10,60	943	21,50
2,94	1,20	64,0	5,60	238	10,80	988	22,00
3,45	1,30	66,3	5,70	247	11,00	1.033	22,50
4,00	1,40	68,7	5,80	256	11,20	1.080	23,00
4,59	1,50	71,0	5,90	265	11,40	1.127	23,50
5,22	1,60	73,5	6,00	275	11,60	1.176	24,00
5,90	1,70	75,9	6,10	284	11,80	1.225	24,50
6,61	1,80	78,4	6,20	294	12,00	1.276	25,00
7,37	1,90	81,0	6,30	304	12,20	1.327	25,50
8,16	2,00	83,6	6,40	314	12,40	1.380	26,00
9,00	2,10	86,2	6,50	324	12,60	1.433	26,50
9,88	2,20	88,9	6,60	334	12,80	1.488	27,00
10,80	2,30	91,6	6,70	345	13,00	1.543	27,50
11,76	2,40	94,4	6,80	356	13,20	1.600	28,00
12,76	2,50	97,2	6,90	366	13,40	1.658	28,50
13,80	2,60	100,0	7,00	377	13,60	1.716	29,00
14,88	2,70	102,9	7,10	389	13,80	1.776	29,50
16,00	2,80	105,8	7,20	400	14,00	1.837	30,00
17,16	2,90	108,8	7,30	412	14,20	1.898	30,50
18,37	3,00	111,8	7,40	423	14,40	1.961	31,00
19,61	3,10	114,8	7,50	435	14,60	2.025	31,50
20,90	3,20	117,9	7,60	447	14,80	2.090	32,00
22,22	3,30	121,0	7,70	459	15,00	2.156	32,50
23,59	3,40	124,2	7,80	472	15,20	2.222	33,00
25,00	3,50	127,4	7,90	484	15,40	2.290	33,50
26,45	3,60	130,6	8,00	497	15,60	2.359	34,00
27,94	3,70	133,9	8,10	509	15,80	2.429	34,50
29,47	3,80	137,2	8,20	522	16,00	2.500	35,00
31,04	3,90	140,6	8,30	536	16,20	2.572	35,50
32,65	4,00	144,0	8,40	549	16,40	2.645	36,00
34,31	4,10	147,4	8,50	562	16,60	2.719	36,50
36,00	4,20	150,9	8,60	576	16,80	2.794	37,00
37,73	4,30	154,5	8,70	590	17,00	2.870	37,50
39,51	4,40	158,0	8,80	604	17,20	2.947	38,00
41,33	4,50	161,7	8,90	618	17,40	3.025	38,50
43,18	4,60	165,3	9,00	632	17,60	3.104	39,00
45,08	4,70	169,0	9,10	647	17,80	3.184	39,50
47,02	4,80	172,7	9,20	661	18,00	3.265	40,00

Gt = Portata totale, l/s

Gpr = Portata di progetto, l/s

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

PREMESSA

La presente relazione idrologico/idraulica illustra le modalità di calcolo adottate per il dimensionamento della rete di raccolta, regimazione e scarico nella rete mista SMAT, delle acque meteoriche provenienti dalle superfici coperte, dai piazzali e dalle aree verdi del centro commerciale sequenziale in progetto, in Via Artigianelli, comune di Rivoli.

VALUTAZIONI IDROLOGICHE PER LA STIMA DELLE PRECIPITAZIONI DI PROGETTO

Con la finalità di valutare gli apporti meteorici in situazione di criticità sono stati utilizzati i dati di regionalizzazione statistica delle poggie intense dell'Arpa Piemonte, che ha prodotto sull'intera regione una valutazione delle Curve di Probabilità Pluviometrica per differenti Tempi di Ritorno e fornisce, per celle spaziali di 500 m di lato, le quantità di pioggia per durate comprese tra 10 minuti e 24 ore.

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

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

con

h = altezza di pioggia (in mm) per precipitazioni di durata t

t = durata della precipitazione (in ore)

a, n = parametri dimensionali che dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato.

Il servizio Atlante delle piogge intense consente di ricavare in un qualsiasi punto del territorio regionale le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per assegnato tempo di ritorno per le durate da 10 minuti a 24 ore che rappresentano lo strumento essenziale nella progettazione idraulica e nella valutazione probabilistica delle portate di piena.

L'analisi statistica ha utilizzato tutta la base dati disponibile comprensiva delle stazioni storiche del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale funzionanti dal 1913 al 2002 e delle stazioni della rete regionale realizzata a partire dal 1987.

L'intensità oraria relativa al Tempo di Ritorno di 20 anni corrisponde a 52,3 mm (figura 1)

Piogge di assegnato tempo di ritorno per durate da 10 minuti a 24 ore

Comune di Rivoli (latitudine: 4991262 , longitudine: 383552)

	2	5	10	20	50	100	200
10 minuti	16	21.5	25.1	28.6	33.2	36.6	40
20 minuti	20.2	27.2	31.9	36.3	42.1	46.4	50.7
30 minuti	23.2	31.2	36.5	41.6	48.2	53.1	58.1
1 ora	29.1	39.2	45.9	52.3	60.6	66.8	73
3 ore	41.8	56.2	65.8	74.9	86.8	95.7	104.6
6 ore	52.4	70.5	82.5	94	108.9	120.1	131.2
12 ore	65.8	88.5	103.6	118	136.7	150.7	164.7
24 ore	82.5	111.1	129.9	148.1	171.5	189.1	206.6

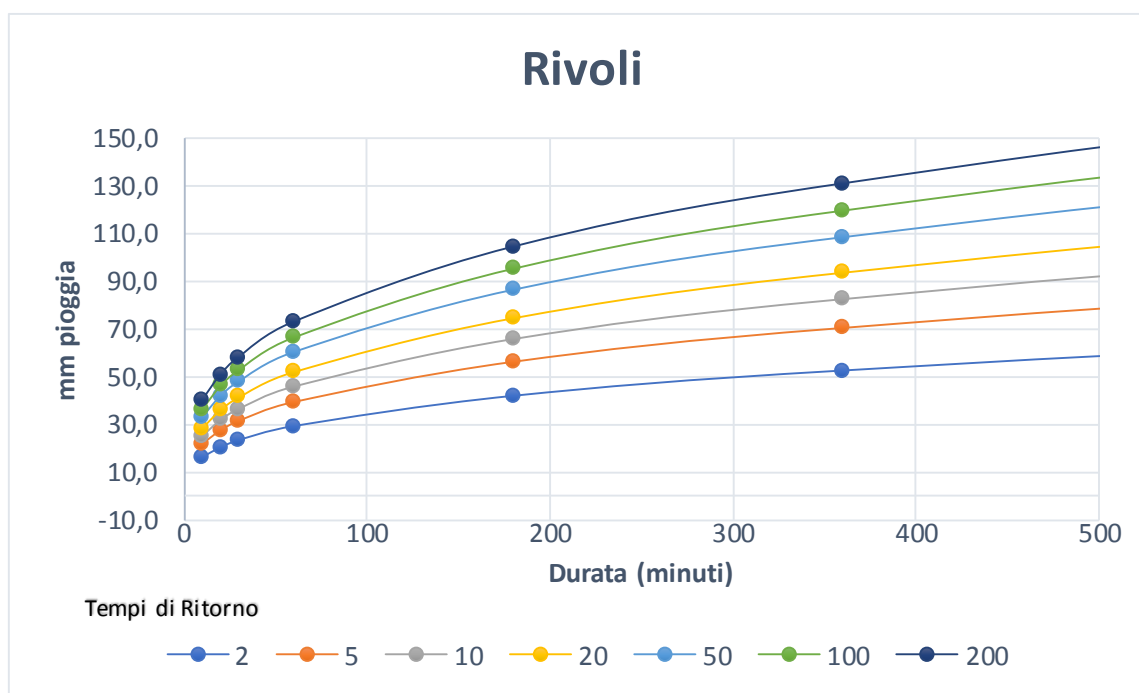


FIGURA 1: Dati dell'Atlante Piogge intense di Arpa Piemonte per la cella relativa al sito di intervento

Il valore del contributo unitario specifico corrispondente all'intensità media oraria risulta essere pari a:

$$U = \frac{h}{t} \cdot 10.000 = \frac{52,3}{3.600} \cdot 10.000 = 145 \text{ l/(s ha)}$$

Dove:

U = contributo unitario specifico [l/(s ha)]

h = intensità di pioggia oraria [mm/ora]

t = durata della precipitazione [s]

STIMA DELLE PORTATE DI PROGETTO

La portata di acque meteoriche da regimare viene determinata sulla base della seguente relazione:

$$Q_p = S U \varphi$$

Dove:

Q_p = portata di progetto [l/s]

S = superficie di adduzione [ha]

U = contributo unitario specifico [l/(s ha)]

φ = coefficiente medio di deflusso

Il coefficiente medio di deflusso è stato calcolato come media ponderata sulla base delle superfici valutate sulla planimetria di progetto e riportate nella seguente tabella.

PROGETTO		
	<i>Area mq</i>	<i>Coeff. Di deflusso</i>
Sup. COPERTA	3204	1.00
Sup. VERDE	12151	0.30
Sup. STRADA E MARCIAPIEDI	10079	0.90
SUPERFICIE PER LAMINAZIONE	25435	
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO		0.73

La portata in concomitanza con eventi intensi di durata oraria è pertanto pari a:

$$Q_p = 2,543 \text{ ha } 0,73 \text{ } 109 \text{ l/(s ha)}$$

$$Q_p = 110 \text{ l/s}$$

Con la finalità di attivare fenomeni di laminazione dei picchi di portata per eventi brevi ed intensi, sono state previste n. 4 vasche monoblocco prefabbricate in calcestruzzo armato con volume complessivo di invaso di circa 90 m³ per l'accumulo e il rilascio graduale delle acque meteoriche raccolte.

DETERMINAZIONE DELLA PORTATA SMALTIBILE DAL COLLETTORE DI RECAPITO

Per determinare l'impegno del collettore di recapito si è fatto riferimento alla relazione che caratterizza la portata di canali a pelo libero in condizioni di moto uniforme:

$$Q = w_i \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot i_f}$$

La suddetta relazione consente di ricavare la portata di smaltimento della tubazione, nota la pendenza di fondo (i_f), l'indice di scabrezza (χ) e i due parametri sezione bagnata (w_i) e raggio idraulico (R), che derivano dalle caratteristiche geometriche della tubazione stessa (diametro interno e livello di riempimento).

E' possibile ricavare l'indice di scabrezza (χ) utilizzando la formula di Gaucker-Strickler

$$\chi = k \cdot \sqrt[6]{R}$$

Nella tabella seguente sono indicati i valori di portata smaltibile dal collettore SMAT con differenti altezze di riempimento.

Diametro interno	800	mm								
Pendenza		3	%							
Scabrezza	cls	75	m ^{1/3} /s							
				Altezza riempimento	α	Sezione bagnata	Raggio idraulico	Indice di scabrezza χ	Velocità	Portata
				[mm]	[rad]	[cm ²]	[cm]		[m/s]	[l/s]
				40	0,90	93,96	36,08	63,28	2,08	19,56
				80	1,29	261,60	51,48	67,14	2,64	69,03
				120	1,59	472,80	63,63	69,56	3,04	143,69
				160	1,85	715,67	74,18	71,36	3,37	240,92
				200	2,09	982,70	83,78	72,82	3,65	358,75
				240	2,32	1268,28	92,74	74,06	3,91	495,47
				280	2,53	1567,88	101,29	75,16	4,14	649,59
				320	2,74	1877,57	109,56	76,15	4,37	819,67
				360	2,94	2193,81	117,65	77,06	4,58	1004,34
				400	3,14	2513,27	125,66	77,91	4,78	1202,27
				440	3,34	2832,74	133,68	78,72	4,98	1412,10
				480	3,54	3148,98	141,77	79,49	5,18	1632,50
				520	3,75	3458,67	150,04	80,25	5,38	1862,09
				560	3,96	3758,27	158,59	80,99	5,59	2099,51
				600	4,19	4043,85	167,55	81,74	5,80	2343,42
				640	4,43	4310,88	177,14	82,50	6,01	2592,62
				680	4,69	4553,75	187,70	83,30	6,25	2846,39
				720	5,00	4764,95	199,85	84,17	6,52	3105,60
				760	5,38	4932,59	215,25	85,22	6,85	3377,94
				800	6,28	5026,55	251,33	87,45	7,59	3816,97

In sintesi il recettore della fognatura mista su Via Artigianelli, rapportato ad una tubazione circolare in ca, risulta idoneo dal momento che lo scarico prodotto impegna il 2,88 % della portata massima, in condizioni di scarico per eventi intensi di entità ordinaria (60 l/s); Nel caso di eventi brevi ed intensi, sono state previste n. 4 vasche con volume complessivo di invaso di 90 m³.