



Città di Settimo Torinese

Città metropolitana di Torino  
Regione Piemonte



# COMPLETAMENTO DELLE OPERE A SERVIZIO DEL NUOVO POLO SPORTIVO

## PROGETTO ESECUTIVO

Tav. n.	Oggetto	Scala
<b>ID02</b>	<b>RELAZIONE DI CALCOLO - IMPIANTI IDRAULICI</b>	-



Per lo sviluppo locale SAT s.c. a r.l. - p.zza della Libertà, 4 - 10036 Settimo T.se - Tel. 039-011 8028211

Rev. Agg.	Data	Descrizione	Redazione	Direttore Tecnico SAT: arch. Milena QUERCIA
00	novembre 2018	prima redazione	ex	Coordinamento progettuale SAT s.c. a r.l.: Ing. Nicoletta ALOTTO
				Progetto:  Dott. Ing. Alfredo CIVIDINO n. 4702 W 
		Valutazione previsionale di impatto acustico: ing. Rosamaria MIRAGLINO		Relazione geologico - geotecnica dott. geol. Secondo ACCOTTO

COD: 763-16

FN: 763\_ID02-Relazione di calcolo- impianti idraulici.doc

RC: mq

RP: cm

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	1
1. INTRODUZIONE .....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	2
3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	3
3.1 Descrizione generale .....	3
3.1.1 Impianto fognatura raccolta acque meteoriche .....	3
3.1.2 Impianto fognatura raccolta acque reflue .....	4
4. RACCOLTA ACQUE REFLUE . CALCOLO E VERIFICA .....	5
4.1 Generalità .....	5
4.1 Tipi di sistema .....	5
4.2 Unità di scarico DU .....	6
4.3 Regole per il calcolo .....	7
4.4 CALCOLO DELLE PORTATE .....	8
4.4.1 Portata acque reflue (Q <sub>ww</sub> ) .....	8
4.4.2 Conclusioni .....	9
5. RACCOLTA ACQUE METEORICHE - CALCOLO E VERIFICA .....	11
5.1 Generalità .....	11
5.2 Portata di scorrimento di acque meteoriche .....	11
5.3 Intensità di precipitazione, r .....	11
5.4 Capacità idraulica delle connessioni di scarico .....	13
5.5 CALCOLO DELLE PORTATE . NUOVA STRADA .....	14
5.6 CALCOLO DELLE PORTATE . LOTTO POLO SPORTIVO .....	14
5.6.1 Conclusioni .....	15

## 1. INTRODUZIONE

La presente Relazione tecnica di calcolo riporta la descrizione degli impianti idraulici relativamente alle opere di urbanizzazione, al servizio del Nuovo Polo Sportivo in Settimo Torinese (TO) oltreché alle note di calcolo relative alle reti idrauliche in progetto.

Gli impianti fognari considerati nell'ambito delle presenti opere di urbanizzazione sono i seguenti:

rete di raccolta acque meteoriche dalla nuova strada in progetto e dal piazzale del nuovo polo sportivo e convogliamento delle stesse nel pozzetto collettore esistente;

rete di raccolta scarichi acque nere provenienti dal lotto del nuovo polo sportivo e convogliamento nella rete fognaria mista esistente a nord del lotto in progetto.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12056-1:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

Requisiti generali e prestazioni

- UNI EN 12056-2

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

- UNI EN 12056-2:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

- UNI EN 12056-3

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo

- UNI EN 12056-3:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo

### **3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

#### **3.1 Descrizione generale**

##### ***3.1.1 Impianto fognatura raccolta acque meteoriche***

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Il dimensionamento dei collettori di scarico delle acque piovane dovrà effettuarsi in relazione alla massima superficie di raccolta ed alle pendenze costruttive in rapporto al materiale impiegato ed al locale regime pluviometrico.

Le reti di scarico interrate saranno realizzate in tubi in tubazioni in PVC ad alta resistenza SN16 (per quanto concerne le sole condotte poste a maggiore profondità), con diametro variabile fino ad un massimo di Ø 630 per la bianca e Ø 250 per la nera conformi alle norme UNI 7447/85 ed avranno una pendenza non inferiore all'1%.

Il progetto prevede un sistema fognario separato per le acque meteoriche e le acque nere con reti di tubazioni in PVC viaggianti a profondità e pendenza adeguate.

La raccolta delle acque meteoriche su strada è stata prevista con caditoie del tipo a griglia combinata (griglia su superficie stradale posizionata a bordo strada combinata con bocca di lupo integrata nel filo laterale del marciapiede) in ghisa sferoidale C250. Le caditoie di raccolta acqua saranno posizionate una ogni 20 metri e collegate ad una rete di tubazioni aventi pendenza media dell'1% collegate a delle camerette di raccolta in centro strada poste una ogni 30 mt comprensive di chiusino carrabile in ghisa sferoidale D400.

Una porzione delle caditoie, quella posta sul fronte lotto polo sportivo, verrà raccolta attraverso tubazioni viaggianti a profondità e pendenza adeguate nella vasca di laminazione.

La vasca di laminazione realizzata nel terreno limitrofo al lotto in progetto, raccoglierà anche le acque meteoriche provenienti dalle coperture del palazzetto sportivo, non oggetto del presente intervento, e sarà dotata di una tubazione di troppo pieno DN200 in PVC che all'occorrenza raccoglierà le acque meteoriche in eccesso convogliandole nella rete stradale.

La raccolta delle acque meteoriche provenienti dal piazzale del polo sportivo, è prevista con caditoie grigliate ispezionabili poste ad una distanza di 10 metri, collegate ad una rete di tubazioni con pendenza dell'1% e del 2% a seconda dei tratti.

Una zona scaricherà le acque, attraverso un percorso di raccolta suddiviso in due diversi collettori, nel collettore stradale di cui sopra, in corrispondenza di due camerette distinte.

L'acqua derivante dalle superfici stradale e del piazzale, sarà convogliata in un pozzetto scolmatore corrente nel terreno nella zona a nord.

Saranno fornite e posate le tubazioni, i pozzetti di raccolta e le griglie.

Tutte le griglie e i pozzetti saranno di tipo carrabile.

### **3.1.2 Impianto fognatura raccolta acque reflue**

Per quanto riguarda l'impianto di raccolta delle acque nere, si avranno delle tubazioni interrato aventi pozzetti di ispezione ogni 30 metri che raccoglieranno tutti gli scarichi civili delle nuove zone e sarà collegata alla rete fognaria mista corrente a nord del lotto in progetto.

Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

Le reti di scarico dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- evacuare rapidamente e completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materie od incrostazioni lungo il percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture o deformazioni tali da provocare perdite;
- dovranno sempre avere la stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;

Il cambiamento di direzione di una condotta di scarico è da eseguirsi con due curve a 45° ed eventualmente con interposto un tronchetto di tubo di circa 25 cm.

I collettori orizzontali saranno convogliati alla rete esistente ed avranno una pendenza non inferiore all'1%.

## 4. RACCOLTA ACQUE REFLUE – CALCOLO E VERIFICA

### 4.1 Generalità

Il metodo di calcolo riportato di seguito è valido per tutti i sistemi di scarico a gravità per lo smaltimento delle acque reflue domestiche.

Per il dimensionamento delle reti delle acque nere si è utilizzato cautelativamente il metodo riportato nella Norma UNI EN 12056-2 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.

### 4.1 Tipi di sistema

I sistemi possono essere classificati in quattro tipi di sistema, anche se all'interno di ciascun tipo di sistema esistono variazioni dei dettagli.

#### Sistema I

Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente.

Gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente.

Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.

#### Sistema II

Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico di piccolo diametro.

Gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico di piccolo diametro.

Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,7 (70%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.

#### Sistema III

Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite a piena sezione.

Gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite a piena sezione.

Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 1,0 (100%) e ciascuna di esse è connessa separatamente a un'unica colonna di scarico.

#### Sistema IV

Sistema di scarico con colonne di scarico separate.

I sistemi di scarico I, II e III possono a loro volta essere divisi in una colonna per le acque nere a servizio di WC e orinatoi e una colonna per acque grige a servizio di tutti gli altri apparecchi.

## 4.2 Unità di scarico DU

Nel prospetto riportato di seguito sono indicate le unità di scarico di vari apparecchi sanitari.

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU l/s	DU l/s	DU l/s	DU l/s
Lavabo, bidè	0,5	0,3	0,3	0,3
Doccia senza tappo	0,6	0,4	0,4	0,4
Doccia con tappo	0,8	0,5	1,3	0,5
Orinatoio a cassetta	0,8	0,5	0,4	0,5
Orinatoio con valvola di cacciata	0,5	0,3	-	0,3
Orinatoio a parete	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vasca da bagno	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavello da cucina	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavastoviglie (domestica)	0,8	0,6	0,2	0,5
Lavatrice, carico max 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Lavatrice, carico max 12 kg	1,5	1,2	1,2	1,0
WC, capacità cassetta 4,0 l	**	1,8	**	**
WC, capacità cassetta 6,0 l	2,0	1,8	da 1,2 a 1,7***	2,0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2,0	1,8	da 1,4 a 1,8***	2,0
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	2,0	da 1,6 a 2,0***	2,5
Pozzetto a terra DN 50	0,8	0,9	-	0,6
Pozzetto a terra DN 70	1,5	0,9	-	1,0
Pozzetto a terra DN 100	2,0	1,2	-	1,3
* Per persona ** Non ammesso *** A seconda del tipo di cassetta (valido unicamente per WC a cacciata con cassetta e sifone). - Non utilizzata o dati mancanti				

### 4.3 Regole per il calcolo

La capacità massima ammessa per le tubazioni ( $Q_{max}$ ) deve corrispondere, come minimo, al valore maggiore tra:

- a) portata acque reflue calcolata ( $Q_{ww}$ ) o portata totale ( $Q_{tot}$ ), oppure
- b) portata dell'apparecchio con l'unità di scarico più grande

#### Capacità idraulica delle connessioni di scarico

Si riportano di seguito le capacità delle connessioni di scarico calcolate mediante la formula di Colebrook-White, utilizzando un coefficiente di scabrezza  $k_b = 1,0$  mm ed un coefficiente di viscosità dell'acqua pura  $\nu = 1,31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s.

#### **Capacità di collettori di scarico con grado di riempimento del 50% ( $h/d = 0,5$ )**

Pendenza i	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	$Q_{max}$	v	$Q_{max}$	v	$Q_{max}$	v	$Q_{max}$	v	$Q_{max}$	v	$Q_{max}$	v	$Q_{max}$	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

dove

- $Q_{max}$  è la capacità di collettori di scarico (l/s);
- v è la velocità (m/s).

**Capacità di collettori di scarico con grado di riempimento del 70% (h/d = 0,7)**

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	V	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	V	Q <sub>max</sub>	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	M/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	4,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

dove

- Q<sub>max</sub> è la capacità di collettori di scarico (l/s);
- v è la velocità (m/s).

#### 4.4 CALCOLO DELLE PORTATE

##### 4.4.1 Portata acque reflue (Q<sub>ww</sub>)

Il valore Q<sub>ww</sub> è la portata di acque reflue prevista per un impianto di scarico, in parte e nell'intero sistema, al quale sono raccordati unicamente apparecchi sanitari domestici:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

dove:

- Q<sub>ww</sub> è la portata acque reflue (l/s);
- K è il coefficiente di frequenza;
- DU è la somma delle unità di scarico.

## Coefficiente di frequenza (K)

### Utilizzo degli apparecchi

---

Coefficiente K

Uso intermittente, per esempio in abitazioni, locande, uffici	0,5
Uso frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi	0,7
Uso molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche	1,0
Uso speciale, per esempio laboratori	1,2

## Portata totale (Qtot)

Qtot è la portata di progetto di un impianto fognario, o parte di tale impianto, al quale sono raccordati apparecchi sanitari, apparecchi a flusso continuo e/o pompe di impianti di sollevamento di acque reflue. Le portate continue e di pompaggio devono essere sommate alla portata acque reflue senza alcuna riduzione.

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

dove:

- **Qtot** è la portata totale (l/s);
- **Qww** è la portata acque reflue (l/s);
- **Qc** è la portata continua (l/s);
- **Qp** è la portata di pompaggio (l/s).

### 4.4.2 Conclusioni

Il calcolo e dimensionamento del collettore stradale deriva dal calcolo delle Unità di scarico dedotto dal progetto del Palazzetto sportivo non oggetto del presente intervento.

Da quella Relazione si deduce che le tubazioni terminali di raccolta delle acque reflue saranno due distinte e avranno diametri pari a D 160 raccogliendo rispettivamente:

- $\Sigma DU = 66.5$
- $Q = 8.15 \text{ l/s}$

per quanto riguarda la tubazione posta a nord del piazzale e

- $\Sigma DU = 60.7$
- $Q = 7.80 \text{ l/s}$

per quanto riguarda la tubazione posta a sud del piazzale.

Il Collettore fognario deve quindi essere in grado di conferire 15.95 l/s.

Seguendo le indicazioni di calcolo riportate precedentemente, per convogliare la portata di  $Q= 15.95$  l/s, con una pendenza pari all'1%, un grado di riempimento pari al 70% e una tubazione in PVC, il diametro minimo utile sarà pari a DN200.

Per quanto concerne il collettore posto a centro strada, oggetto del presente intervento, si è ritenuto di sovradimensionare la sua capacità al fine di poter immettere nello stesso eventuali utenze derivanti da future urbanizzazioni, considerando un collettore avente le seguenti caratteristiche:

- **DN 250**
- pendenza minima pari all'1%
- grado di riempimento pari al 70%
- Materiale: PVC SN16

## 5. RACCOLTA ACQUE METEORICHE - CALCOLO E VERIFICA

### 5.1 Generalità

Il metodo di calcolo riportato di seguito è valido per tutti i sistemi di scarico a gravità per lo smaltimento delle acque reflue domestiche.

### 5.2 Portata di scorrimento di acque meteoriche

In condizioni stazionarie, la portata di acque meteoriche da far defluire da una copertura deve essere calcolata mediante la seguente formula:

$$Q = r \cdot A \cdot C$$

dove:

**Q** è la portata d'acqua, in litri al secondo (l/s);

**r** è l'intensità di precipitazione, in litri al secondo per metro quadrato (l/(s\*m<sup>2</sup>));

**A** è l'area effettiva della copertura, in metri quadrati (m<sup>2</sup>);

**C** è il coefficiente di scorrimento (preso = 1,0 salvo quando diversamente richiesto da regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali), adimensionale.

### 5.3 Intensità di precipitazione, r

Quando esistono dati statistici affidabili circa frequenza, intensità e durata delle precipitazioni, l'intensità di precipitazione **r** da utilizzare nella formula precedente deve essere scelta considerando il genere e la destinazione d'uso dell'edificio ed in modo appropriato al grado di rischio accettabile.

Quando non esistono dati statistici relativi alle precipitazioni, come base per il progetto si deve scegliere una delle intensità minime indicate nel prospetto 1 seguente tenendo conto delle condizioni climatiche locali e conforme a quanto prescritto da regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

**Prospetto 1**

Intensità recipitazione l/(s*m <sup>2</sup> )	di	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,040	0,050	0,060
---	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Prospetto 2 - Coefficienti di rischio**

Situazione	Coefficiente di RISCHIO
Cornicioni di gronda	1,0
Cornicioni di gronda situati in punti in cui la tracimazione dell'acqua causerebbe disagi particolari, per esempio sopra l'ingresso di un edificio pubblico	1,5
Canali di gronda interni e nel caso in cui piogge straordinariamente abbondanti o ostruzioni del pluviale potrebbero provocare una infiltrazione di acqua all'interno dell'edificio	2,0
Canali di gronda interni di edifici per i quali si richiede un grado di protezione eccezionale, per esempio: - ospedali/teatri - impianti di telecomunicazione - depositi di sostanze che danno origine a emissioni tossiche o infiammabili se bagnate con acqua - edifici nei quali sono conservate opere d'arte di valore eccezionale	3,0

## 5.4 Capacità idraulica delle connessioni di scarico

Si riportano di seguito le capacità delle connessioni di scarico calcolate mediante la formula di Colebrook-White, utilizzando un coefficiente di scabrezza  $k_b = 1,0$  mm ed un coefficiente di viscosità dell'acqua pura  $\nu = 1,31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s.

### Capacità di collettori di scarico con grado di riempimento del 70% ( $h/d = 0,7$ )

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	V	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	v	Q <sub>max</sub>	V	Q <sub>max</sub>	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	M/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	4,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

dove: Q<sub>max</sub> è la capacità di collettori di scarico (l/s); v è la velocità (m/s).

## 5.5 CALCOLO DELLE PORTATE – NUOVA STRADA

In condizioni stazionarie, la portata di acque meteoriche da far defluire da una superficie captante, deve essere calcolata mediante la seguente formula:

$$Q = r \cdot A \cdot C$$

con:

- Q è la portata d'acqua, in litri al secondo (l/s);
- r è l'intensità di precipitazione, in litri al secondo per metro quadrato (l/(s\*m<sup>2</sup>); r = 0,030 l/(s\*m<sup>2</sup>)
- A è l'area effettiva della superficie captante, in metri quadrati (m<sup>2</sup>);
- C è il coefficiente di scorrimento (preso = 1,0 salvo quando diversamente richiesto da regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali), adimensionale.

La superficie captante della strada: sedime stradale + pista ciclabile è pari a 4.045mq

Da cui si avrà:

$$Q = 0.03 \times 4.045 \times 1,0 = 121,35 \text{ lt/s} \Rightarrow 122 \text{ lt/s}$$

## 5.6 CALCOLO DELLE PORTATE – LOTTO POLO SPORTIVO

In condizioni stazionarie, la portata di acque meteoriche da far defluire da una superficie captante, deve essere calcolata mediante la seguente formula:

$$Q = r \cdot A \cdot C$$

con:

- Q è la portata d'acqua, in litri al secondo (l/s);
- r è l'intensità di precipitazione, in litri al secondo per metro quadrato (l/(s\*m<sup>2</sup>); r = 0,030 l/(s\*m<sup>2</sup>)
- A è l'area effettiva della superficie captante, in metri quadrati (m<sup>2</sup>);
- C è il coefficiente di scorrimento (preso = 1,0 salvo quando diversamente richiesto da regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali), adimensionale.

La superficie captante del Lotto: piazzale esterno + copertura è pari a circa 9.784mq

Da cui si avrà:

$$Q = 0.03 \times 9.784 \times 1,0 = 293,53 \text{ lt/s} \Rightarrow 294 \text{ lt/s}$$

### **5.6.1 Conclusioni**

Il calcolo e dimensionamento del collettore stradale deriva dal calcolo delle Unità di scarico dedotto dai precedenti capoversi.

Il Collettore fognario deve quindi essere in grado di conferire una capacità pari alla somma delle captazioni dalla nuova strada e dal Lotto in progetto da cui:

$$Q_{\text{STRADA}} = 122 \text{ l/s.}$$

$$Q_{\text{LOTTO}} = 294 \text{ l/s.}$$

$$Q_{\text{TOT}} = 122+294 \text{ l/s} = 416 \text{ lt/}$$

Seguendo le indicazioni di calcolo riportate precedentemente, per convogliare la portata di  $Q = 416 \text{ l/s}$ , con una pendenza pari all'1%, un grado di riempimento pari al 70% e una tubazione in PVC, il diametro minimo utile sarà pari a DN500.

Per quanto concerne il collettore posto a centro strada, oggetto del presente intervento, si è ritenuto di sovradimensionare la sua capacità al fine di poter immettere nello stesso eventuali utenze derivanti da future urbanizzazioni, considerando un collettore avente le seguenti caratteristiche:

- **DN 630**
- pendenza minima pari all'1%
- grado di riempimento pari al 70%
- Materiale: PVC SN16

Si sottolinea che un collettore avente le caratteristiche sopra riportate è in grado di convogliare circa 913 lt/s quindi quasi doppia rispetto a quella dedotta dai calcoli, inoltre compreso in questo intervento è prevista la realizzazione di una invarianza idraulica di capacità pari a 70 mc/h, cui confluiranno parte degli scarichi della copertura del fabbricato e parte della strada di accesso, già computati nei calcoli e quindi si considera tale realizzazione come una caratteristica cautelativa.