Comune di CANEGRATE

Città Metropolitana di Milano

Ambito Progettazione Coordinata

A.P.C. 12

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA.

Data Marzo 2024

Allegato F

LA PROPRIETA' **IL TECNICO**

Progettista: Geom. Paganini Gilberto - Via Torino n.1 20036 Dairago (MI)
Albo Collegio Geometri Milano n.9717 Tel.329.8376545

Progettista: Dott. Ing. Paganini Pierangelo - Via Antonio Vivaldi n.16 20036 Dairago (MI)
Ordine Ingegneri Milano n.21163 Tel.392.6556174

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

REGIONE LOMBARDIA

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

COMUNE DI CANEGRATE

Via Magenta

AMBITO DI PROGETTAZIONE COORDINATA A.P.C.12

NUOVA REALIZZAZIONE DI RETE IN CESSIONE

FOGLIO N. 8 - MAPP. 496-497-498

PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA

R.R. n.7/2017 e s.m.i.

GeoBIM

GeoBIM Srl Via Savona, 69 - 20144 Milano

E-mail: info@geobimsrl.com

Committente:

GV Group

Data emissione

07/07/2023

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Redatto:	Dott.ssa Fabiana Isola
Verificato e approvato:	Dott. Geol. Federico Manicone

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

INDICE

Pag.

1. PREMESSA 1

2. UBICAZIONE SITO D'INDAGINE 3

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA 3

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE 4

3. PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA 5

3.1 SUPERFICI IMPERMEABILI DI PROGETTO 5

3.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO PONDERALE 6

3.3 VERIFICA DELLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO 8

3.4 APPLICAZIONE R.R. N.4/2006 8

3.5 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUE PROVENIENTI DALL'AREA IN CESSIONE 9

3.6 CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (ART. 11 COMMA 2 LETTERA A) PUNTI 1 E 2 10

3.7 PROCESSI DI INFILTRAZIONE 15

3.7.1 STRATIGRAFIA DEL SITO IN ESAME 15

3.7.2 PERMEABILITA' RIPORTATA NEI DOCUMENTI PIANIFICATORI 15

3.7.3 PROVE DI PERMEABILITÀ IDRAULICA SITO SPECIFICHE 17

3.7.4 PERMEABILITÀ IDRAULICA MEDIA UTILIZZATA NEI CALCOLI 20

3.7.5 FATTIBILITÀ DEI PROCESSI DI INFILTRAZIONE AI SENSI DEL R.R. (ART. 11 COMMA 2 LETTERA C - PUNTO 2) 22

3.8 VERIFICA DEL SISTEMA DI LAMINAZIONE-DISPERSIONE 23

3.8.1 PROCESSI DI INFILTRAZIONE 24

3.7.2 PROGETTAZIONE-VERIFICA DI STRUTTURE DI INVASO E DISPERSIONE 24

3.9 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 1 26

3.9.1 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 1 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1) 27

3.9.2 CALCOLO DEL FRANCO DI SICUREZZA PER UN EVENTO CON

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

TEMPO DI RITORNO DI 100 ANNI – SOTTOBACINO 1 (ART.11 COMMA 2 LETTERA A - PUNTO 2) 29

3.10 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 2 31

3.10.1 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 2 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1) 32

3.10.2 CALCOLO DEL FRANCO DI SICUREZZA PER UN EVENTO CON TEMPO DI RITORNO DI 100 ANNI – SOTTOBACINO 2 (ART.11 COMMA 2 LETTERA A - PUNTO 2) 34

3.11 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 3 36

3.11.1 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 2 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1) 36

3.10.2 CALCOLO DEL FRANCO DI SICUREZZA PER UN EVENTO CON TEMPO DI RITORNO DI 100 ANNI – SOTTOBACINO 2 (ART.11 COMMA 2 LETTERA A - PUNTO 2) 39

3.12 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 4 41

3.12.1 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 2 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1) 42

3.12.2 CALCOLO DEL FRANCO DI SICUREZZA PER UN EVENTO CON TEMPO DI RITORNO DI 100 ANNI – SOTTOBACINO 2 (ART.11 COMMA 2 LETTERA A - PUNTO 2) 44

3.13 VOLUME DI LAMINAZIONE IN PROGETTO E VERIFICA DEI REQUISITI MINIMI AI SENSI DELL'ART. 12 COMMA 2 LETTERA A 46

4. DESCRIZIONE DRENAGGIO SUPERFICIALE 48

4.1 PORTATE ACQUE BIANCHE 48

4.2 RETE DI DRENAGGIO ACQUE SUPERFICIALI 50

4.3 VERIFICA STATICA TUBAZIONI 52

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

ALLEGATI

- **Piano di Manutenzione**
- **Tavola 1:** Inquadramento territoriale
- **Tavola 2:** Planimetria di progetto reti
- **Tavola 3:** Dettagli costruttivi
- **Tavola 4a e 4b:** Profili longitudinali fognatura

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

1. PREMESSA

Il presente Progetto di Invarianza Idraulica viene redatto a supporto del progetto di nuova realizzazione di una rete di scarico delle acque meteoriche in area in cessione del nuovo complesso residenziale che la società GV Group dovrà realizzare in Ambito di Progettazione Coordinata denominata A.P.C.12 nel Comune di Canegrate (MI) in Via Magenta.

In particolare, il futuro intervento consisterà nella realizzazione di un nuovo complesso residenziale costituito da due palazzine con antistante area in cessione in corrispondenza di Via Magenta, Via Firenze e Via Bologna in cui verranno installati quattro sistemi di gestione delle acque meteoriche.

Nella presente relazione tecnica sono quindi trattate le tematiche riguardanti la valutazione del sistema di infiltrazione delle acque meteoriche al fine di rispettare quanto prescritto dalla L.R. 4/2016.

Le nuove opere risultano inoltre soggette alla normativa sull'invarianza idraulica in quanto ricadono nelle casistiche previste dall'Art. 3 comma 2bis lett. a) del R.R. n.7/2017 e s.m.i.

Per una migliore comprensione della relazione ed essendo un intervento da realizzare nel comune di Canegrate (MI), si premette quanto segue:

⇒ Come mostrato in seguito il nuovo progetto ricade nella Classe di Intervento: "***Impermeabilizzazione potenziale media***", Art. 9 Tabella 1, in quanto la superficie complessiva dell'ambito è pari a 1.881,03mq per un coefficiente medio di deflusso pari a 1 (nei successivi paragrafi il progetto sarà suddiviso in due sottobacini).

⇒ La procedura da applicare è quella delle "**Sole Piogge**" come consentito dall'Art. 12 comma 2 del R.R.

⇒ I calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione sono basati su due prove di permeabilità, realizzate nei pressi dell'area in esame in occasione di un'indagine precedente. In fase di realizzazione del progetto verranno effettuate ulteriori prove di permeabilità sito-specifiche, rispondenti ai requisiti riportati nell'Allegato F del R.R.

⇒ Il volume dei vuoti del sistema d'infiltrazione, opportunamente ridotto al fine di tener conto della progressiva tendenza all'intasamento, è computabile come parte del volume da realizzare ai sensi dell'Art. 11 comma 2 Lett. e) punto 4bis.

⇒ È prevista la realizzazione di sole strutture di infiltrazione e non sono previsti scarichi verso ricettori.

⇒ Ai sensi dell'Art. 11 comma 2 lettera e) punto 3 il requisito minimo di cui all'Art. 12 comma 2, è ridotto del 30%.

⇒ Inoltre, il presente elaborato tecnico svilupperà tutti i punti previsti dall'Art. 10 e le misure di invarianza idraulica ed idrologica, rispetto alla situazione naturale, in particolare:

- Lo svuotamento degli invasi avverrà secondo quanto indicato dall'Art. 11 comma 2 lettere e) e f).

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

- Il tempo di ritorno per garantire l'invarianza, come previsto dall'Art. 11 comma 2 del R.R. è di 50 anni per il dimensionamento e 100 anni per la verifica dei franchi di sicurezza.

In merito alle prescrizioni alla scala locale si ricorda che:

⇒ Il regolamento regionale recante criteri e metodi per il rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrologica (Regolamento Regionale n.7 del 23/11/2017, recentemente modificato) inserisce il Comune di Canegrate come area ad **Alta Criticità Idraulica A** ai sensi dell'Art. 7 (Allegato C);

⇒ L'Art. 14 norma le modalità di integrazione tra la pianificazione urbanistica comunale e le previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica. Al comma 1 del medesimo articolo il regolamento obbliga i comuni ricadenti in area ad alta e media criticità (come il comune di Canegrate), a redigere lo **studio comunale di gestione del rischio idraulico.**

⇒ Al comma 6bis, si esplicita che lo studio comunale di gestione del rischio idraulico deve procedere a: "*l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda sub affiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità acquifera, aree con terreni contaminati*".

⇒ Nel successivo comma 7, lettera a), punto 2 viene specificato che lo studio di gestione del rischio idraulico deve contenere l'individuazione dei ricettori idonei alla ricezione delle acque meteoriche.

⇒ Il comune di Canegrate nelle more del procedimento indicato all'art 14 comma 1, con deliberazione di Consiglio Comunale n.29 del 29 giugno 2020 ha approvato, il **documento semplificato di invarianza idraulica e idrologica redatto da CAP Holding S.p.A**, contenente le indicazioni e limitazioni all'infiltrazione di tutto il territorio comunale.

L'assenso all'infiltrazione è confermato dal rilascio del permesso di costruire qualora il presente Progetto rispetti le indicazioni contenute nel documento semplificato di rischio idraulico.

Sulla base di quanto fin qui esposto si progetteranno le opere di invarianza idraulica e verrà argomentato che:

⇒ Le acque meteoriche saranno disperse nel sottosuolo con <u>un totale di n.8 pozzi perdenti</u> distribuiti come mostrato nei successivi paragrafi e configurati in quattro reti di drenaggio distinte. Tutti i pozzi perdenti avranno funzione di laminazione insieme alla corona di ghiaia circostante.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

2. UBICAZIONE SITO D'INDAGINE

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA

L'area interessata dalla presente relazione geologica trova sede nel territorio comunale di Canegrate in via Magenta, all'angolo con Via Firenze. L'inquadramento generale dell'ambito viene mostrato nelle successive Figura 1 e Figura 2 dalla quale è possibile individuare l'ambito oggetto di studio ed il relativo stato di fatto.

Figura 1: Inquadramento da C.T.R. Sez. A5e5

Figura 2: Foto Satellitare – Google Earth

Come si evince dalle Figure 1 e 2, l'area in esame è ubicata in un settore a vocazione residenziale all'interno del comune di Canegrate (MI).

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'inquadramento catastale dell'area interessata dal nuovo progetto è stato rilevato dal Geoportale di Regione Lombardia di cui stralcio viene mostrato nella successiva Figura 3.

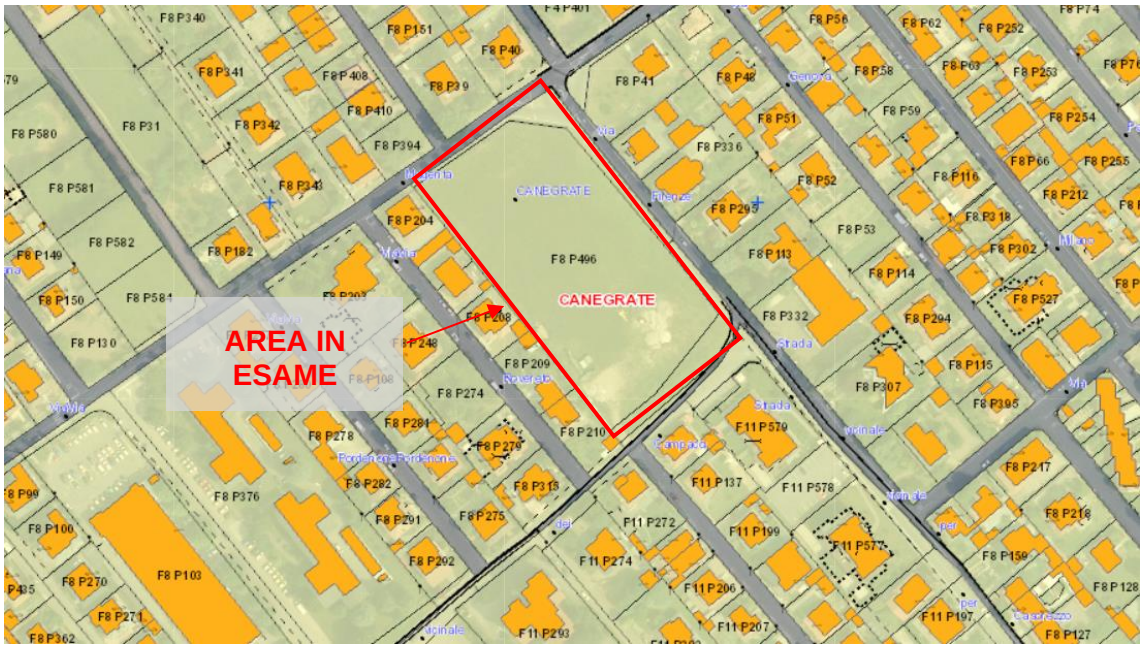


Figura 3: Stralcio Catasto – Geoportale Regione Lombardia

Dallo stralcio catastale è possibile osservare come l'area oggetto della presente relazione sia inquadrata catastalmente come segue:

- Foglio 8 – mappale 496-497-498, codice catastale B593

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3. PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA

3.1 SUPERFICI IMPERMEABILI DI PROGETTO

La superficie in cessione oggetto di opere di urbanizzazione è pari a 3.475,27mq. Di questi, una parte sarà adibita a verde (1.890,38) e sarà priva di sistemi di collettamento, pertanto non sarà presa in considerazione nei calcoli per il dimensionamento delle opere. Le superfici impermeabilizzate totali sono pari a 1.584,89 e sono state suddivise in quattro sottobacini di 516,09mq, 378,60mq, 328,95mq e 361,25mq. Nei quattro sottobacini verranno realizzate quattro reti distinte ed indipendenti tra loro. La successiva Figura 4 mostra l'area utilizzata e le reti in progetto e i relativi sottobacini.

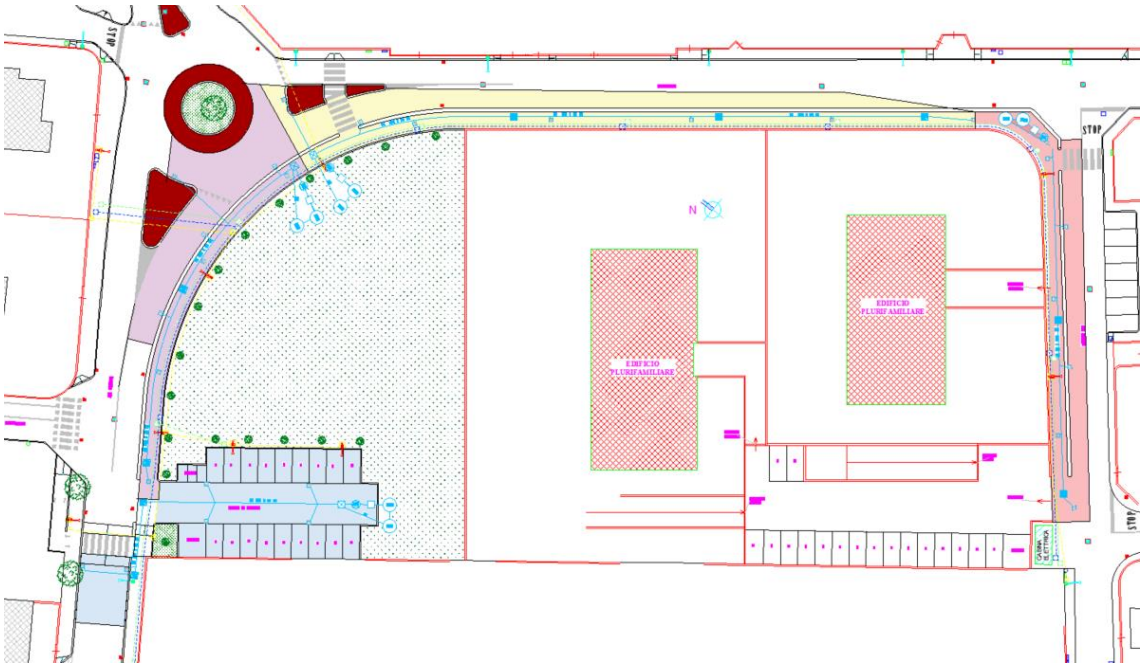


Figura 4: Aree utilizzate per Progetto d'Invarianza Idraulica

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO PONDERALE

I coefficienti di deflusso medi ponderali utilizzati per il calcolo del coefficiente di deflusso sono quelli indicati all' Art. 11 della R.R. punto d), di seguito elencati:

⇒ $\phi = 1$ per superfici impermeabili (tetti, coperture e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi);

⇒ $\phi = 0,7$ per superfici semi permeabili (tetti verdi, giardini pensili, aree sovrapposte a solette comunque costituite, aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del presente regolamento, pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili di strade, vialetti, parcheggi);

⇒ $\phi = 0,3$ per superfici permeabili di qualsiasi tipo (aree permeabili di qualsiasi tipo, aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ad esclusione delle superfici incolte e quelle ad uso agricolo).

Avendo gestito il progetto con due sottobacini, i coefficienti di deflusso medio ponderali sono calcolati come di seguito descritto:

⇒ Sottobacino 1 mq 516,09:

TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	Coeff. Deflusso medio ponderale - Art 11 R.R.	AREA [m^2]	AREA DEFLUSSO EQUIVALENTE [m^2]
AREE A VERDE	0,30	0,00	0,00
AREE SEMI IMPERMEABILIZZATE	0,70	0,00	0,00
AREE IMPEMEABILI	1,00	516,09	516,09
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [m^2]			516,09
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [ha]			0,051609
COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE			1,00

⇒ Sottobacino 2 mq 378,60:

TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	Coeff. Deflusso medio ponderale - Art 11 R.R.	AREA [m^2]	AREA DEFLUSSO EQUIVALENTE [m^2]
AREE A VERDE	0,30	0,00	0,00
AREE SEMI IMPERMEABILIZZATE	0,70	0,00	0,00
AREE IMPEMEABILI	1,00	378,60	378,6
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [m^2]			378,60
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [ha]			0,037860
COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE			1,00

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

⇒ Sottobacino 3 mq 328,95:

TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	Coeff. Deflusso medio ponderale - Art 11 R.R.	AREA [m^2]	AREA DEFLUSSO EQUIVALENTE [m^2]
AREE A VERDE	0,30	0,00	0,00
AREE SEMI IMPERMEABILIZZATE	0,70	0,00	0,00
AREE IMPEMEABILI	1,00	328,95	328,95
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [m^2]			328,95
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [ha]			0,032895
COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE			1,00

⇒ Sottobacino 4 mq 361,25:

TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	Coeff. Deflusso medio ponderale - Art 11 R.R.	AREA [m^2]	AREA DEFLUSSO EQUIVALENTE [m^2]
AREE A VERDE	0,30	0,00	0,00
AREE SEMI IMPERMEABILIZZATE	0,70	0,00	0,00
AREE IMPEMEABILI	1,00	361,25	361,25
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [m^2]			361,25
SUPERFICIE IMPERMEABILE EQUIVALENTE [ha]			0,036125
COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE			1,00

Le aree adibite a verde non rientrano nel calcolo della superficie impermeabile equivalente essendo prive di sistemi di collettamento pertanto, il coefficiente di deflusso medio ponderale sarà pari a 1.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.3 VERIFICA DELLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Il regolamento regionale inserisce il Comune di Canegrate (MI) come area ad alta criticità idraulica A ai sensi dell'Art. 7 (all. C) ed assegna un coefficiente "P" pari a 1.

Considerando che la superficie scolante impermeabile (Ssi) complessiva interessata dall'intervento è 475,66mq e che il coefficiente di deflusso medio ponderale è pari a 1 per entrambi i sottobacini è possibile stabilire che l'intervento in progetto ricade ai sensi dell'Art. 9 comma 1 del R.R. nella classe di intervento "impermeabilizzazione potenziale media" e pertanto risulta necessario applicare la procedura consentita all'Art. 12 comma 2, ovvero il "Metodo delle Sole Piogge" ai sensi dell'Art. 11, comma 2, lettera d) del regolamento.

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	> 0,4		Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Tabella 1: Art. 9 comma1 R.R. - Tabella degli interventi e modalità di calcolo

3.4 APPLICAZIONE R.R. N.4/2006

L'area in cessione non rientra nella disciplina del R.R. n.4/2006. Considerato che lo smaltimento delle acque meteoriche avverrà tramite un sistema drenante di infiltrazione al suolo e che potranno aversi sulle strade polveri e solidi da usura pneumatici, perdite da automezzi di carburanti e lubrificanti, si prevede a titolo cautelativo di trattare le acque provenienti dai piazzali con un processo di dissabiatura-disoleatura UNI EN 858 classe II, prima di una loro immissione nel sistema drenante previsto.

La direttiva italiana che norma la realizzazione, certificazione e dimensionamento dei separatori oli, è la UNI EN 858/I e II, atta a determinare la grandezza nominale, efficacia, qualità, manutenzione, principi costruttivi e marcatura/certificazione.

Come previsto dal regolamento EU 305/2011 del 1° luglio 2013 (immediatamente cogente in tutti i Paesi membri EU senza bisogno di un decreto nazionale di recepimento) che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

costruzione, i separatori oli previsti da progetto dovranno essere accompagnati dalla "dichiarazione di prestazione" del produttore con indicati i requisiti, le prestazioni dell'impianto e la marcatura CE, come indicato nel regolamento 305/2011 e nella norma UNI EN 858.

3.5 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUE PROVENIENTI DALL'AREA IN CESSIONE

L'intervento non è assoggettato al R.R. 4/2006 (prime piogge). Tuttavia, per garantire una migliore qualità delle acque oggetto di infiltrazione è opportuno prevedere un sistema di trattamento conforme alla UNI EN 858. In questo caso è prevista l'installazione di due deoliatori con filtro a coalescenza (uno per linea) che ai fine della norma citata può essere classificato come separatore di Classe II.

I due impianti di Via Magenta dovranno essere posati con l'intento di gestire la qualità delle acque di tutte le precipitazioni. Sulla base dell'analisi dei volumi di acqua in ingresso ed in uscita dai due sottobacini, i quali raggiungono rispettivamente 24,42mc in 2,15 ore (approssimabile in 11,35mc/ora) e 31,53mc in 2,15 ore (approssimabile in 14,46mc/ora) di volume massimo da laminare, si genereranno le seguenti portate al colmo:

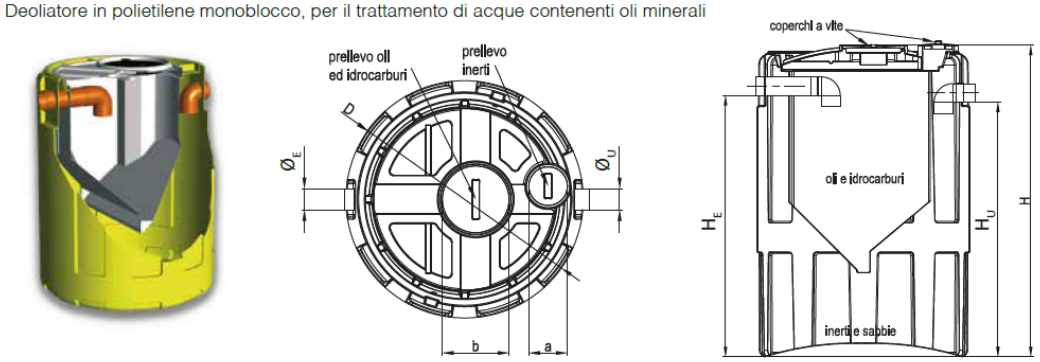
⇒ Sottobacino 1: 3,15 l/s;
⇒ Sottobacino 2: 4,1 l/s.

La successiva Figura 5 mostra a titolo d'esempio la tipologia di deoliatore, si rimanda alla Committenza la scelta del modello e della casa costruttrice disponibili sul mercato al momento della realizzazione.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

DEOLIATORE STATICO HT, separatore di oli minerali - CLASSE II

Deoliatore in polietilene monoblocco, per il trattamento di acque contenenti oli minerali



Rif	Articolo	Codice	Portata (l/s)	Superficie scoperta (m²)	Superficie coperta (m²)	Capacità (l)	D (cm)	H (cm)	a (cm)	b (cm)	H_E (cm)	H_U (cm)	$Ø_E$ e $Ø_U$ (mm)	€/pz.
0720/HT	Tipo 400	IS720HT	0,5	50	150	400	80	80	-	300	60	55	100	572,68
0721/HT	Tipo 800	IS721HT	1	100	300	600	80	120	-	300	100	95	100	618,00
0722/HT	Tipo 1000	IS722HT	1,5	150	450	1.000	120	120	-	400	100	95	100	625,21
0723/HT	Tipo 1500	IS723HT	2	200	600	1.500	120	150	-	400	128	123	125	1.016,61
0724/HT	Tipo 2000	IS724HT	3	300	900	2.000	120	190	-	400	168	163	125	1.513,07
0725/HT	Tipo 3000	IS725HT	4,5	450	1.350	3.000	160	185	200	400	147	142	125	2.210,38
0726/HT	Tipo 4000	IS726HT	6	600	1.800	4.000	160	235	200	400	197	192	140	2.551,31
0727/HT	Tipo 5000	IS727HT	10	1.000	3.000	5.000	190	215	200	400	177	172	140	3.029,23
0728/HT	Tipo 6000	IS728HT	15	1.500	4.500	6.000	190	255	200	400	216	211	160	3.507,15
0729/HT	Tipo 8000	IS729HT	20	2.000	6.000	8.000	220	260	20	40	211	206	160	4.666,93
0730/HT	Tipo 9000	IS730HT	25	2.500	7.500	9.000	220	285	20	40	236	231	160	5.663,97
0731/HT	Tipo 10000	IS731HT	30	3.000	9.000	10.000	220	310	20	40	261	256	200	6.657,92

Figura 5: Tipologia di Deoliatore – A TITOLO D'ESEMPIO

Entrambi i sistemi dovranno funzionare a gravità e l'installazione dovrà avvenire a monte dei sistemi d'infiltrazione e la manutenzione dovrà rispettare quanto indicato dal produttore.

Dovranno essere scelti tra quelli in grado di gestire le portate sopra indicate.

A titolo cautelativo i volumi e le portate della rete idraulica del sistema di trattamento NON sono stati computati ai fini dell'invarianza.

3.6 CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (ART. 11 COMMA 2 LETTERA A) PUNTI 1 E 2

Come definito all'Art. 11 comma 2 Lett. A) del punto 1 e 2, gli eventi meteorici previsti per l'area in esame, sui quali sono state fatte le verifiche di invarianza idraulica, come previsto dal R.R., sono stati quantificati con l'ausilio della curva di possibilità pluviometrica (C.P.P.) del sito in esame, fornita da Arpa e disponibili sul sito del Portale Idrologico Geografico della Lombardia.

Le C.P.P. sono curve segnalatrici di possibilità pluviometrica. Questo strumento consente di determinare le altezze della pioggia per ogni durata e per diversi tempi di ritorno T (numero di anni in cui mediamente viene superata l'altezza di pioggia alla relativa durata).

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Le C.P.P. sono rappresentate dalla seguente funzione:

$$hT(t) = a\ w_t\ t^n$$

dove: “t” = durata di pioggia; “hT(t)” = altezza di pioggia di durata “t” per il tempo di ritorno T in mm; “a”, “n”=parametri costanti della curva di possibilità pluviometrica (C.P.P.) per il tempo di ritorno “Tr”; “Wt” è il coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno t.

Di seguito si riportano i dati relativi alla Curva di possibilità pluviometrica C.P.P. per l’area in esame ricavati dal Portale Idrologico Geografico di Arpa Lombardia relativi ad un tempo di ritorno pari a 50anni.

PARAMETRI CURVA PROSSIBILITA’ PLUVIOMETRICA TR 50 ANNI - ARPA LOMBARDIA	
A1	31,29
n	0,3250
GEV alpha	0,2916
GEV kappa	-0,0109
GEV epsilon	0,8281
W_t	1,9904

Tabella 2: Dati relativi alla C.P.P. con tempo di ritorno 50 anni del sito in esame

I dati sono stati ricavati dal portale dell’ente (idro.arpalombardia.it).

Al fine dell’attuale procedimento, risulta necessario aumentare il dettaglio della Curva di Possibilità Pluviometrica, interpolando i dati per tempi inferiori all’ora.

Per il caso in esame si ottiene una curva C.P.P. con Tr=50 mostrata in Figura 6 e Figura 7, dalla quale si evince come all’occorrenza di un evento meteorologico estremo si possono raggiungere sulle aree impermeabili, nei primi 15 minuti (0,25ore) un battente di pioggia pari a 31,14mm e dopo 24 ore raggiungere 174,95mm.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

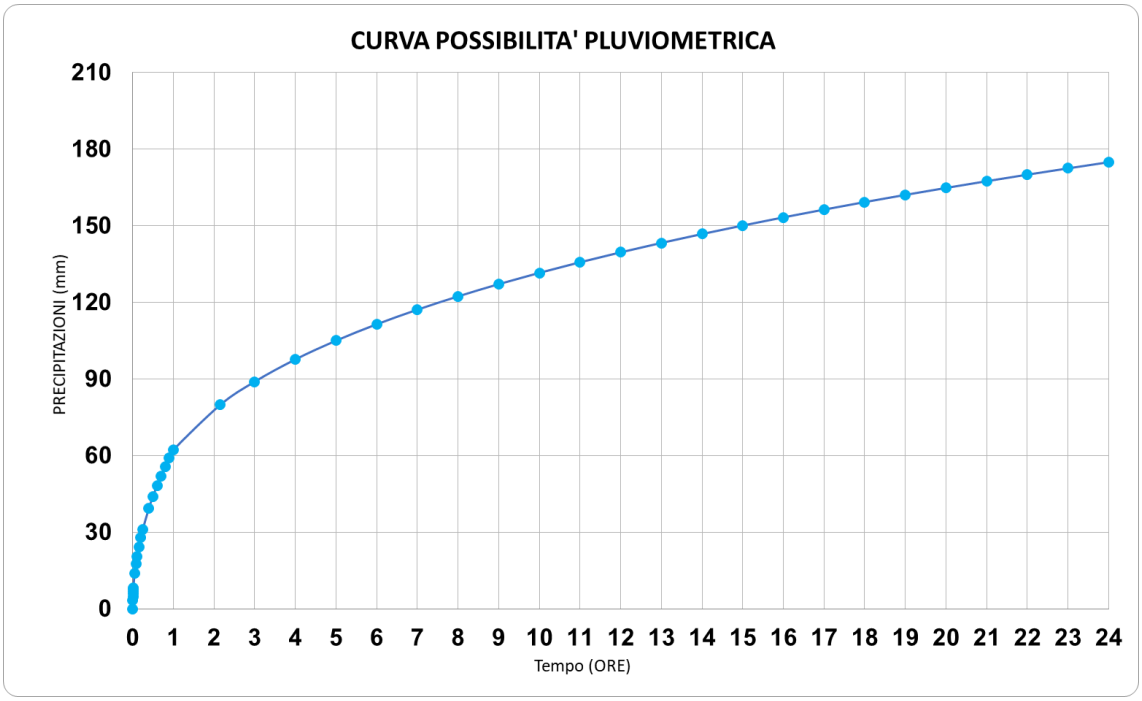


Figura 6: C.P.P. del sito in esame con Tr=50 anni

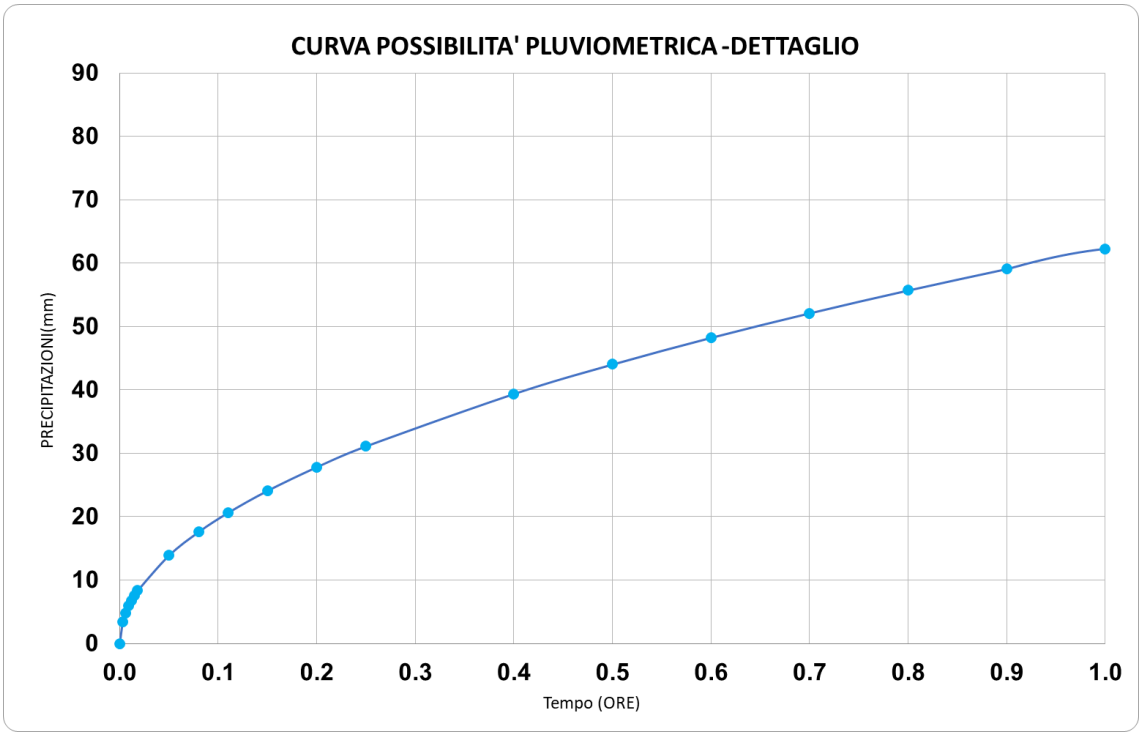


Figura 7: Dettaglio della C.P.P. del sito in esame con Tr=50 anni

Al fine di verificare il grado di sicurezza delle opere è necessario calcolare la Curva di Possibilità Pluviometrica C.P.P. per il sito in esame con un Tr=100anni. Come per la precedente si è fatto riferimento al Portale Idrologico Geografico di Arpa Lombardia e i dati sono di seguito riportati:

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

PARAMETRI CURVA PROSSIBILITA' PLUVIOMETRICA TR 50 ANNI - ARPA LOMBARDIA	
A1	31,29
n	0,3250
GEV alpha	0,2916
GEV kappa	-0,0109
GEV epsilon	0,8281
W_t	1,9904

Tabella 3: Dati relativi alla C.P.P. con tempo di ritorno 100 anni del sito in esame disponibile sul Portale Idrologico Geografico di Arpa Lombardia

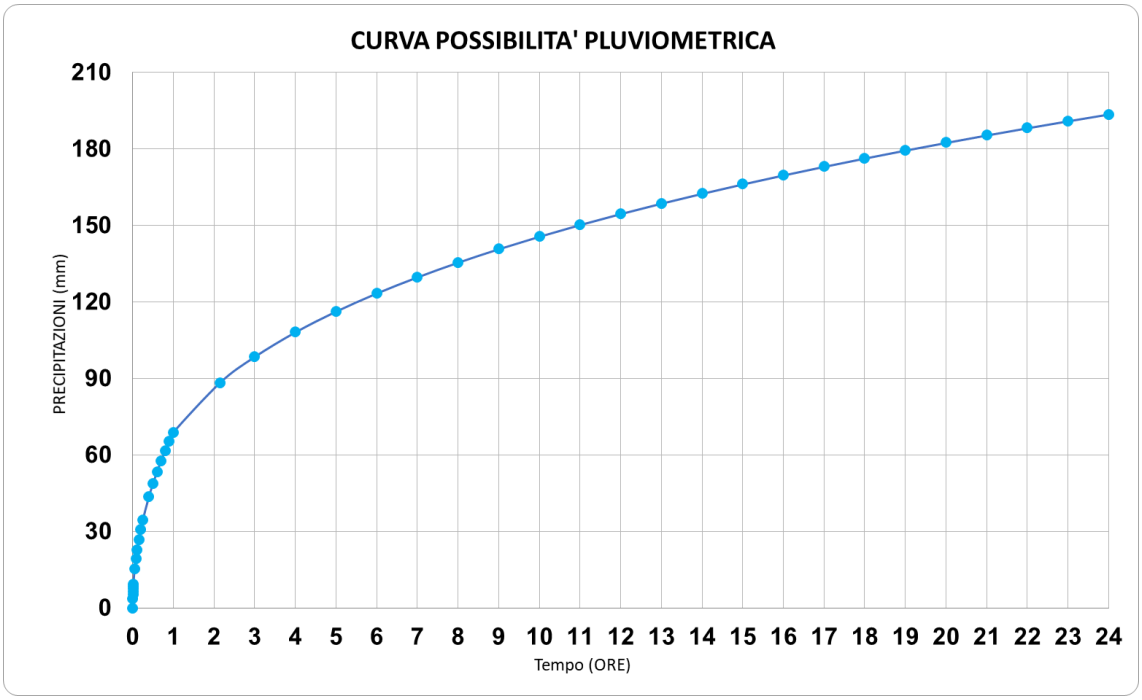


Figura 8: C.P.P. del sito in esame con Tr=100 anni

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

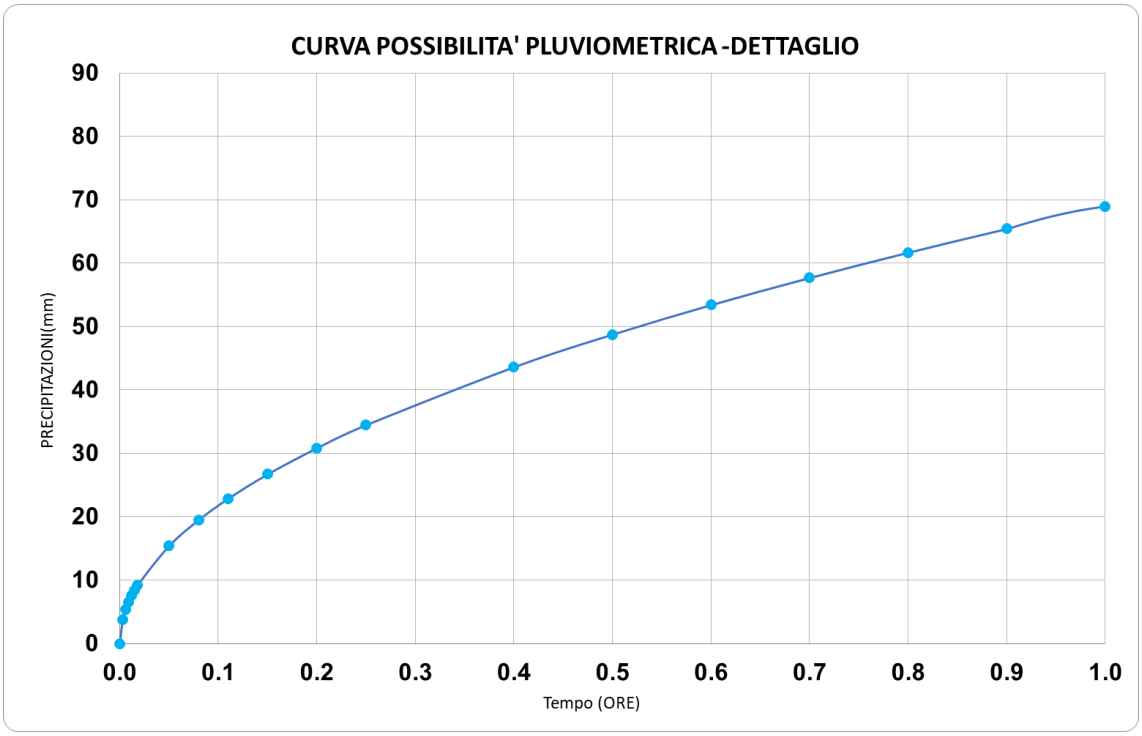


Figura 9: Dettaglio della C.P.P. del sito in esame con Tr=100 anni

La C.P.P. con Tr = 100 è mostrata in Figura 8 e Figura 9, dalla quale si evince che durante tale evento nei primi 15 minuti (0,25ore) sulle aree impermeabili si può raggiungere un battente di pioggia pari a 34,48mm e dopo 24 ore un battente di 193,69mm.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.7 PROCESSI DI INFILTRAZIONE

3.7.1 STRATIGRAFIA DEL SITO IN ESAME

La stratigrafia dell'area in esame è stata dedotta nel corso dell'esecuzione di trincee realizzate per l'esecuzione delle prove di permeabilità in occasione di un'indagine precedente nei pressi del sito in esame e viene di seguito sintetizzata:

⇒ da 0,00m da -0,30m da p.c.: terreno di coltivo sabbioso limoso;
⇒ da -0,30m da -1,20m da p.c.: ferrettone: ghiaia e sabbia con limo;
⇒ da -1,20m da -1,50m da p.c.: mistone: sabbia e ghiaia ciottolosa.

3.7.2 PERMEABILITA' RIPORTATA NEI DOCUMENTI PIANIFICATORI

Il documento semplificato del rischio idraulico redatto da Cap Holding S.p.a. e approvato con D.C.C. n.26 del 29 giugno 2020, riporta nella Tavola 1 una cartografia con livelli di permeabilità idrauliche crescenti da Nord a Sud.

Tali valori sono risultati in linea con quelli sito-specifici utilizzati per il calcolo delle portate di infiltrazione delle opere di drenaggio in progetto.

Stralcio di tale elaborato viene mostrato nella successiva Figura 0.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

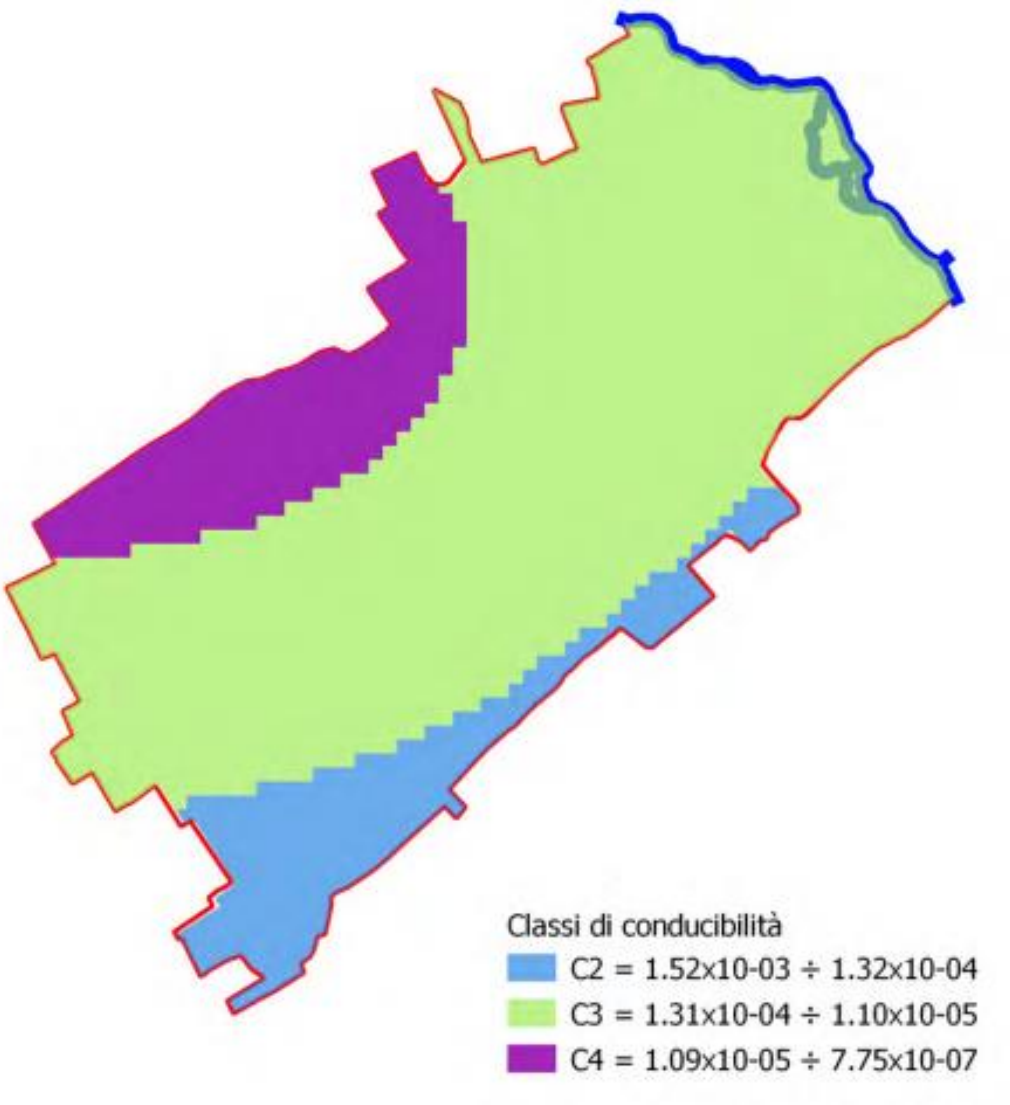


Figura 10: Stralcio Tavola 1 – Documento semplificato rischio idraulico – Comune di Canegrate

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.7.3 *PROVE DI PERMEABILITÀ IDRAULICA SITO SPECIFICHE*

Per la definizione della permeabilità del sito è stata consultata una prova di permeabilità condotta nei pressi del sito in occasione di una precedente campagna di indagini mediante l'uso di un infiltrometro a doppio anello.

La legge alla base di questa prova è la teoria Green & Ampt. (1911) che descrive questi processi di infiltrazione. La legge deriva da quella più nota di Darcy.

La teoria formula che:

$$Vi = \frac{(Hw - Hf + Lf)Kw}{Lf}$$

Dove:

⇒ V_i = velocità di infiltrazione;

⇒ L_f = profondità del fronte umido;

⇒ H_w = tirante idrico sulla superficie;

⇒ H_f = altezza piezometrica (o potenziale matriciale) in corrispondenza del fronte di inumidimento;

⇒ K_w = conducibilità idraulica.

In generale, se Hw e Hf sono trascurabili rispetto a Lf, cioè se:

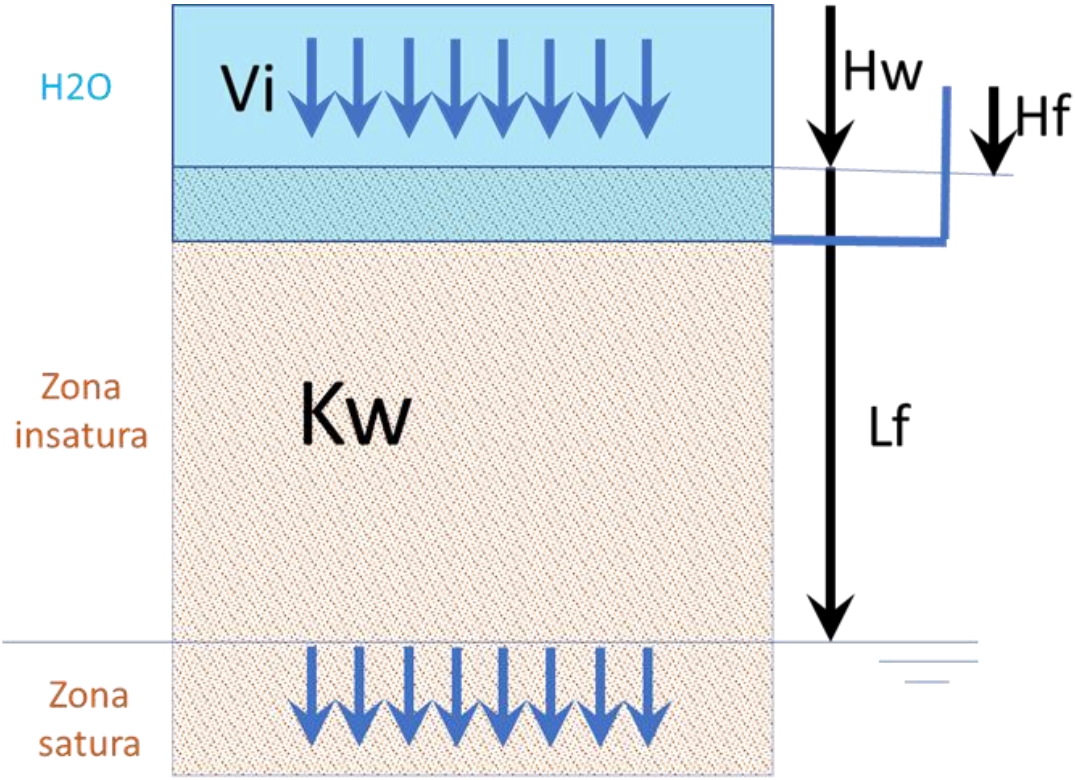


Figura 10: Schema relativo alla teoria di infiltrazione di Green & Ampt

$$Lf >> Hw;\ Lf >> Hf$$

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

si ottiene che:

$$Vi = Kw$$

L'andamento della capacità di infiltrazione nel tempo è espresso in termini della curva di infiltrazione.

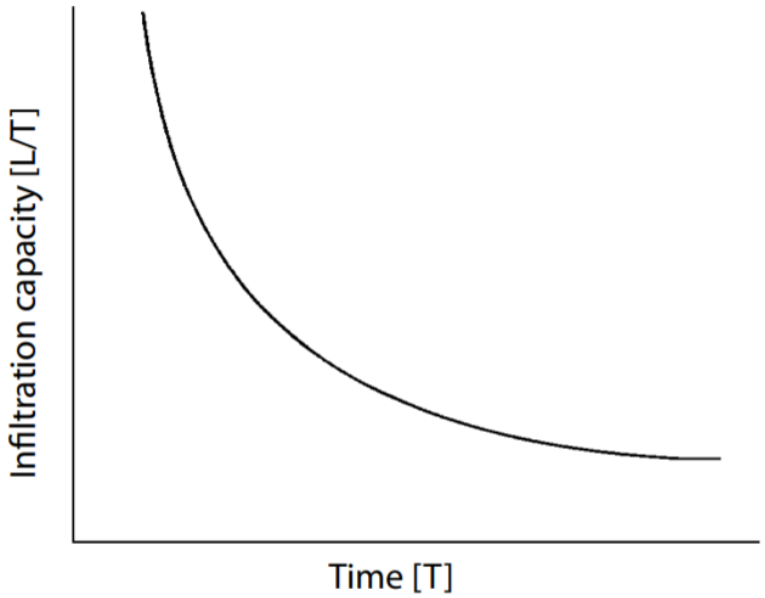


Figura 11: Tipica curva dell'andamento della capacità di infiltrazione nel tempo

La curva ha questo andamento perché la capacità di infiltrazione iniziale nei terreni asciutti è elevata a causa della suzione del terreno, ma in una zona di suolo quasi saturo, la suzione è trascurabile. Come conseguenza di questo fenomeno dopo un certo tempo dall'inizio dell'infiltrazione durante il quale aumenta la saturazione del terreno, la capacità di infiltrazione diminuisce fino a raggiungere un valore costante quasi pari alla conducibilità idraulica satura.

In questo caso per eseguire le prove con l'infiltrometro a doppio anello, si è provveduto a creare una trincea con escavatore meccanico profonda circa -1,50m al cui interno è stato infisso a percussione l'infiltrometro.

Si è proceduto quindi a rimuovere dal fondo i piccoli ostacoli che potevano impedire l'infissione degli anelli. Successivamente entrambi gli anelli sono stati infissi per 10cm nel suolo, garantendo la concentricità tra i due con una piastra calibrata.

All'interno dell'infiltrometro è stato posizionato un trasduttore di pressione tipo Keller DCX-16 programmato per acquisire la quota dell'acqua ogni secondo.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Entrambi gli anelli sono stati riempiti simultaneamente fino a colmarli, dove per circa 1 ora si è mantenuto il livello alla massima quota all'interno dell'infiltrometro per far raggiungere la massima saturazione possibile al di sotto dello stesso.

Nell'infiltrometro a doppio anello la parte esterna ha la funzione di minimizzare la componente orizzontale del flusso idrico, e i fenomeni di sifonamento che potrebbero verificarsi durante la prova.

L'anello interno invece confina il suolo destinato alla prova di infiltrazione. La misura può avere inizio quando il battente all'interno degli anelli rimane uguale durante l'infiltrazione.

Una volta raggiunto l'equilibrio tra i due anelli si è misurato, con il trasduttore, gli abbassamenti nel tempo prodotti dall'infiltrazione come mostrato in Figura 12 (prova di carico). Visto la geometria della prova e che la minima soggiacenza della falda è di 30,00m da p.c. si può affermare che Lf >> Hw e di conseguenza anche Lf >> Hf. È quindi possibile effettuare la misura.

I dati registrati nella prova di permeabilità sono mostrati nella Figura 12, dove è possibile osservare gli abbassamenti registrati.

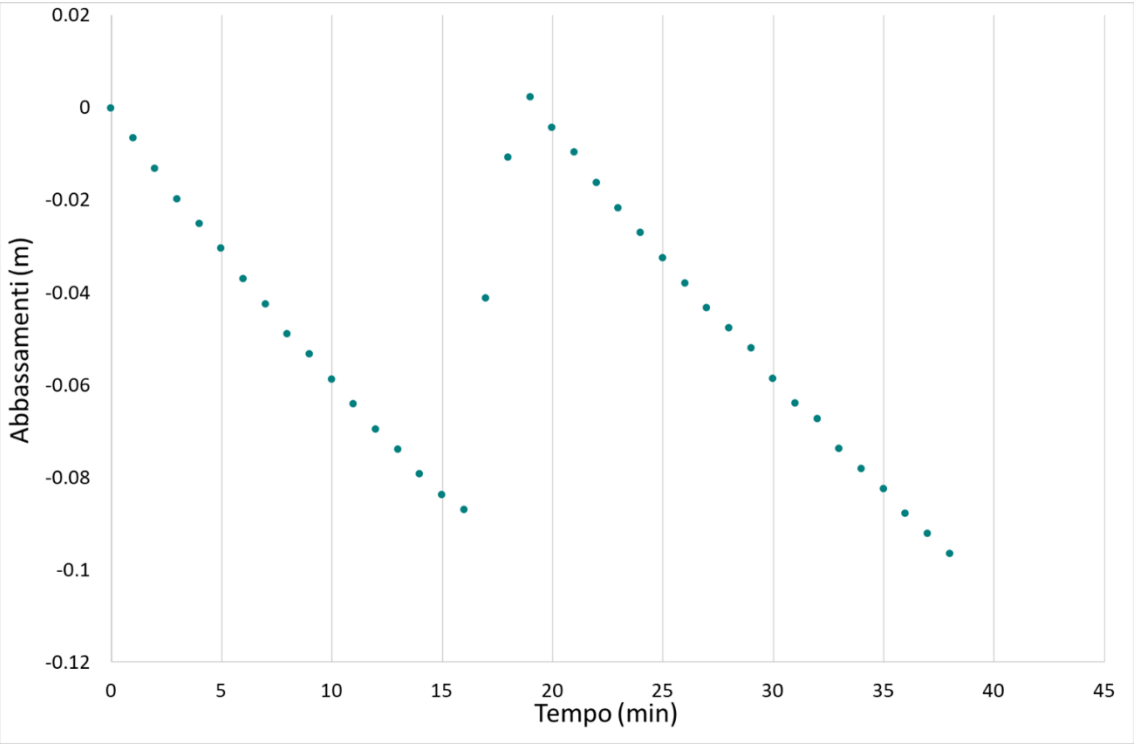


Figura 123: Abbassamenti misurati durante la prova PP1

Applicando il metodo di Green & Ampt, per ogni ricarica d'acqua (carico prova) è stata prodotta la curva dell'andamento della capacità di infiltrazione nel tempo mostrata in Figura , dove sono riportate le curve relative alla prova eseguita.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

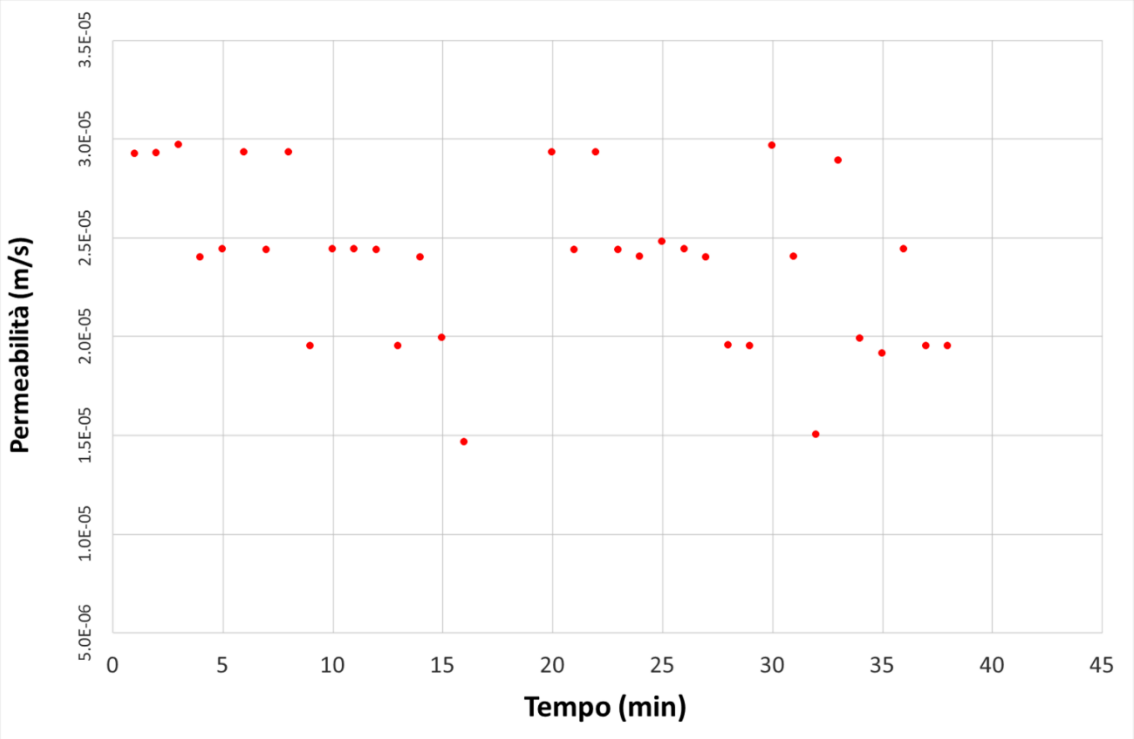


Figura 16: Curva dell'andamento della capacità di infiltrazione nel tempo – PP1

Dalla curva d'infiltrazione nel tempo, una volta verificato che la velocità si è stabilizzata intorno ad un asintoto orizzontale si è provveduto a misurare la velocità media di infiltrazione relativa agli ultimi minuti di prova. Complessivamente la prova d'infiltrazione è durata ininterrottamente 25 minuti (oltre saturazione).

Come si può osservare dal grafico mostrato in Figura 6 la permeabilità media calcolata è pari a **5,0*10^{-5}m/s** corrisponde in letteratura ad una sabbia fine o sabbia e ghiaia.

3.7.4 PERMEABILITÀ IDRAULICA MEDIA UTILIZZATA NEI CALCOLI

Il valore di permeabilità risultato dalla prova eseguita ricade nell'ordine di grandezza indicato nel Documento semplificato del rischio idraulica del Comune di Canegrate.

La Permeabilità media del sito è risultata pari a 5,0*10^{-5}m/s, corrispondente ad una sabbia fine e/o sabbia e ghiaia.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

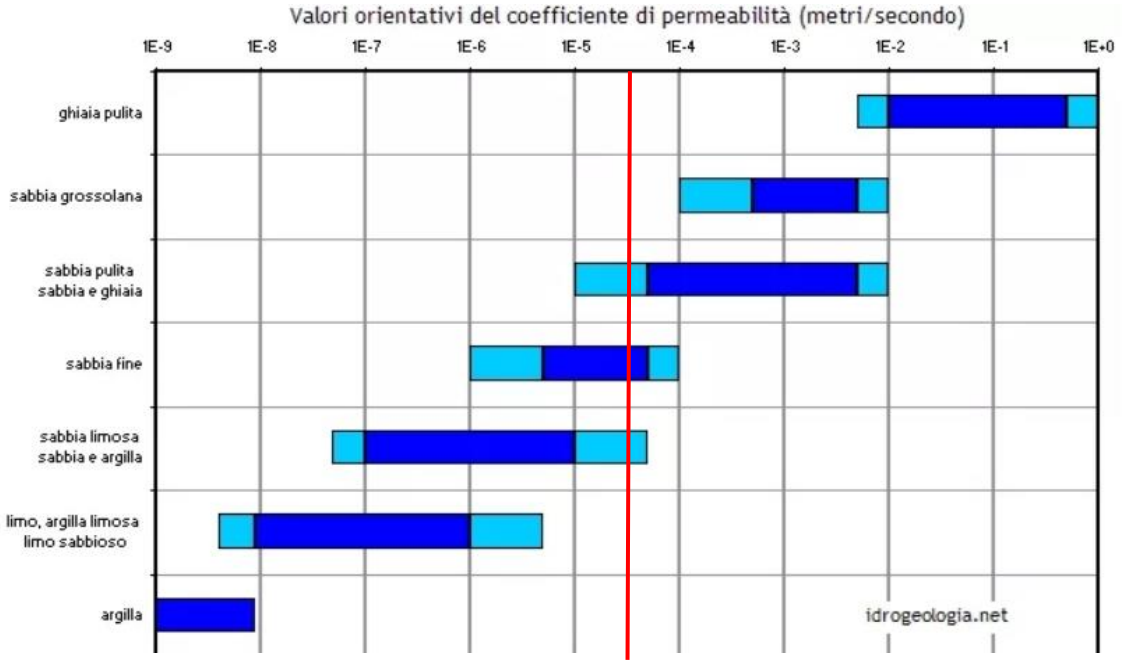


Tabella 4: Valori di permeabilità idraulica indicativi da letteratura – Idrogeologia.net

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.7.5 FATTIBILITÀ DEI PROCESSI DI INFILTRAZIONE AI SENSI DEL R.R. (ART. 11 COMMA 2 LETTERA C - PUNTO 2)

Allo stato delle conoscenze attuali, non vi sono controindicazioni geologiche alla dispersione dell'acqua meteorica, in quanto l'area in esame non è soggetta a fenomeni di occhi pollini e cavità sotterranee che possono essere aggravate dell'infiltrazione delle acque.

Sulla base di quanto esposto nelle prossime sezioni, si hanno le condizioni per poter infiltrare l'afflusso meteorico nella zona vadosa. Tali soluzioni non trovano controindicazioni nella qualità delle acque meteoriche in quanto: le acque proveniente dalle aree impermeabili in quanto sono sottoposte a trattamento a monte dell'infiltrazione.

L'analisi chimica delle terre descritta nella relazione geologica mostra l'assenza di contaminazione nei terreni interessati dall'infiltrazione.

Dal punto di vista geotecnico, i pozzi sono stati posizionati a distanza sufficiente dalle strutture in progetto, pertanto, risulta plausibile ipotizzare che la dispersione delle acque nel sottosuolo non possa arrecare danni alle strutture esistenti.

In merito allo studio di gestione del rischio idraulico di competenza comunale ai sensi del R.R., non ancora approvato come indicato in premessa, si rimanda alla amministrazione comunale eventuali limitazioni e/o restrizioni alla possibilità di infiltrare le acque meteoriche, chiedendo eventualmente di indicare i ricettori più idonei così come previsto dal R.R. (reticolo idrografico o fognatura), lo studio di sintesi non contiene in modo esplicito queste limitazioni.

Si sottolinea che il sistema potrà perdere la sua efficienza qualora dovessero sopraggiungere apporti di acque meteoriche provenienti dall'esterno dell'area interessata dal presente progetto d'invarianza.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.8 VERIFICA DEL SISTEMA DI LAMINAZIONE-DISPERSIONE

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche preso in considerazione è costituito da n.4 batterie di pozzi perdenti per un totale di n.8 pozzi. La loro ubicazione è mostrata nella Tavola 2 - Planimetria disponibile in allegato.

In particolare, i pozzi drenati o comunemente detti perdenti sono costituiti da serie di anelli in calcestruzzo sovrapposti completamente interrati e opportunamente fenestrati che permettono di disperdere lateralmente le acque in arrivo dalla rete di drenaggio superficiale.

All'interno gli anelli rimangono completamente vuoti e fungono da vasca di laminazione, mentre all'estradosso degli stessi viene posto del brecciato o spezzato di cava (ghiaia) che favorisce l'allontanamento delle acque dagli stessi. I pozzi dovranno essere progettati e realizzati con il seguente schema. L'aeratore interno al pozzo è consigliato al fine di poter sfruttare l'intero volume d'immagazzinamento degli stessi e soddisfare i requisiti del Progetto d'Invarianza Idraulica. Tuttavia non è prevista l'installazione dell'areatore nel progetto in oggetto e la figura seguente ha il solo scopo di mostrare in modo schematico tutti i componenti che possono costituire un pozzo perdente.

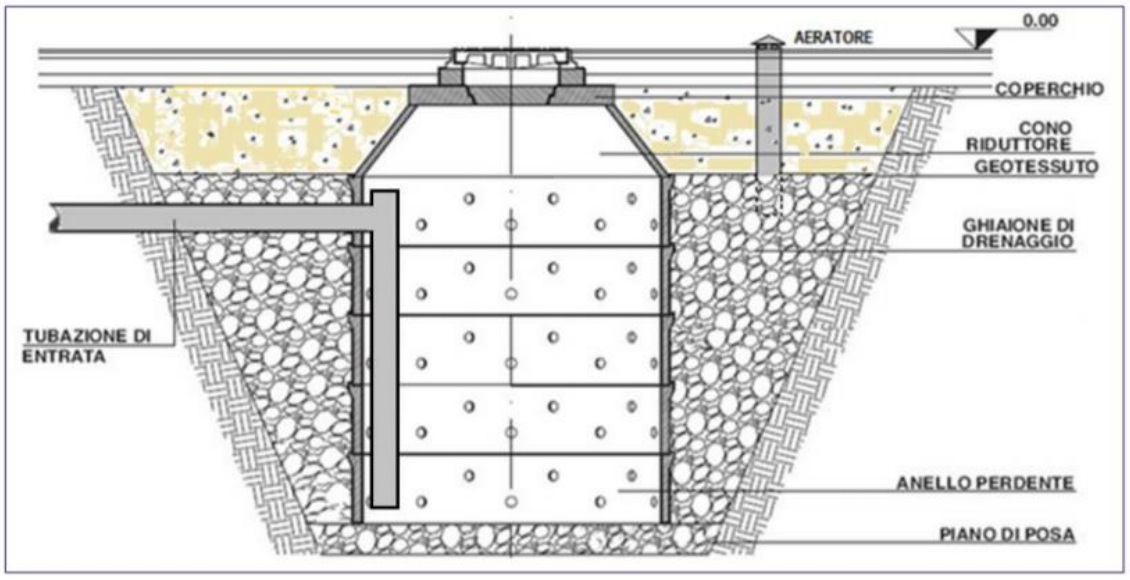


Figura 137: Schema indicativo di realizzazione dei pozzi perdenti

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.8.1 PROCESSI DI INFILTRAZIONE

Per il calcolo della porta infiltrata del sistema si è assunto che il suolo all'esterno e al di sotto dello stesso sistema di dispersione sia prossimo alla saturazione.

Con questa assunzione è possibile calcolare la porta di infiltrazione con la legge Darcy:

$$Qf = k * J * Af$$

dove:

⇒ Q_f = portata infiltrata [mc/s];

⇒ k= coefficiente di permeabilità [m/s];

⇒ J = Gradiente piezometrico [m/m].

⇒ A_f = superficie netta d'infiltrazione considerata [mq], assunta come un anello di larghezza z/2 attorno alla base del pozzo: non si considera la base drenante del pozzo, per tenere conto della sua possibile occlusione.

Nel caso in esame, con le assunzioni proposte da Sieker (1984) il gradiente piezometrico può essere scritto come:

$$J = \frac{L + z}{L + \frac{z}{2}}$$

dove: "J" gradiente nella trincea, "z" è l'altezza drenante del sistema, "L" è la differenza di potenziale tra il fondo del sistema di drenaggio e il livello di falda.

In questo caso la legge di Darcy può essere scritta:

$$Qf = k * \left(\frac{L + z}{L + \frac{z}{2}} \right) * Af$$

Avendo applicato il metodo delle sole piogge si è trascurato la dipendenza della portata di infiltrazione in funzione dell'altezza raggiunta dall'acqua nei pozzi perdenti e nella trincea drenante.

3.7.2 PROGETTAZIONE-VERIFICA DI STRUTTURE DI INVASO E DISPERSIONE

La progettazione-verifica di strutture di invaso e dispersione (S.I.D), delle acque meteoriche si basa sulla applicazione della equazione di continuità alle precipitazioni di forte intensità definite dalle C.P.P:

$$VA(t) = VI(t) + VS(t)$$

dove:

⇒ VA(t) = volume di afflusso meteorico al S.I.D. cumulato al tempo "t";

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

⇒ VI(t) = volume infiltrato/scaricato dal S.I.D. cumulato al tempo "t";

⇒ VS(t) = volume di stoccaggio nel S.I.D. cumulato al tempo "t".

Come previsto dal regolamento, il dimensionamento del sistema di invaso e dispersione viene effettuato considerando un evento meteorico avente di ritorno di 50 anni.

Per un determinato tempo di ritorno, si può quindi calcolare il volume di accumulo da garantire attraverso la seguente formula:

$$VS(t) = VA(t) - VI(t)$$

Il calcolo del volume di acqua precipitata nell'unità di tempo può essere calcolato anche per le singole aree che l'hanno prodotto:

$$Vs = Va - Vi$$

$$Vs = S * coeff * hT(t) - Vi$$

$$Vs = S * coeff * a * wt - Qf * t$$

Dove:

⇒ S = superficie d'intervento;

⇒ Coeff = coefficiente di deflusso medio ponderale di ogni singola zona

⇒ t = durata dell'evento piovoso;

⇒ hT(t)= l'altezza di pioggia di durata "t" per il tempo di ritorno T in mm;

⇒ a, n, w_t = parametri costanti della C.P.P. per il tempo di ritorno di 50 anni.

La durata Tcr50 (tempo critico) che massimizza il volume invasato si ottiene derivando l'espressione precedente, ottenendo così:

$$Tcr50 = \left(\frac{Qf}{S * coeff * a * n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Il Volume di laminazione si calcola:

$$V_s = S*coeff*a*T_{cr}^{n} - Q_{dreni} * T_{cr}$$

Il tempo di vuotamento del volume di laminazione, dovrà obbligatoriamente essere inferiore alle 48 ore previste dal R.R.

Il tempo di svuotamento "Tsv" è dato dalla seguente formula:

$$Tsv = \frac{Vs}{Qf} < 48ore$$

dove:

⇒ V_S è il volume di stoccaggio nel S.I.D;

⇒ Qf è la portata infiltrante del sistema drenante.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.9 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 1

Considerando la tipologia di progetto, si è reso necessario valutare l'installazione di n.2 pozzi perdenti idonei a drenare le acque decadenti nel sottobacino 1. Le superfici che andranno a scolare le acque nella struttura di invaso e dispersione (S.I.D.) saranno quelle della pista ciclabile, della strada e dei posteggi, che saranno realizzati per un tratto lungo Via Magenta, per un totale di 516,09 mq di superficie impermeabilizzata.

La successiva Figura 18 mostra il sottobacino 1 evidenziato in azzurro.

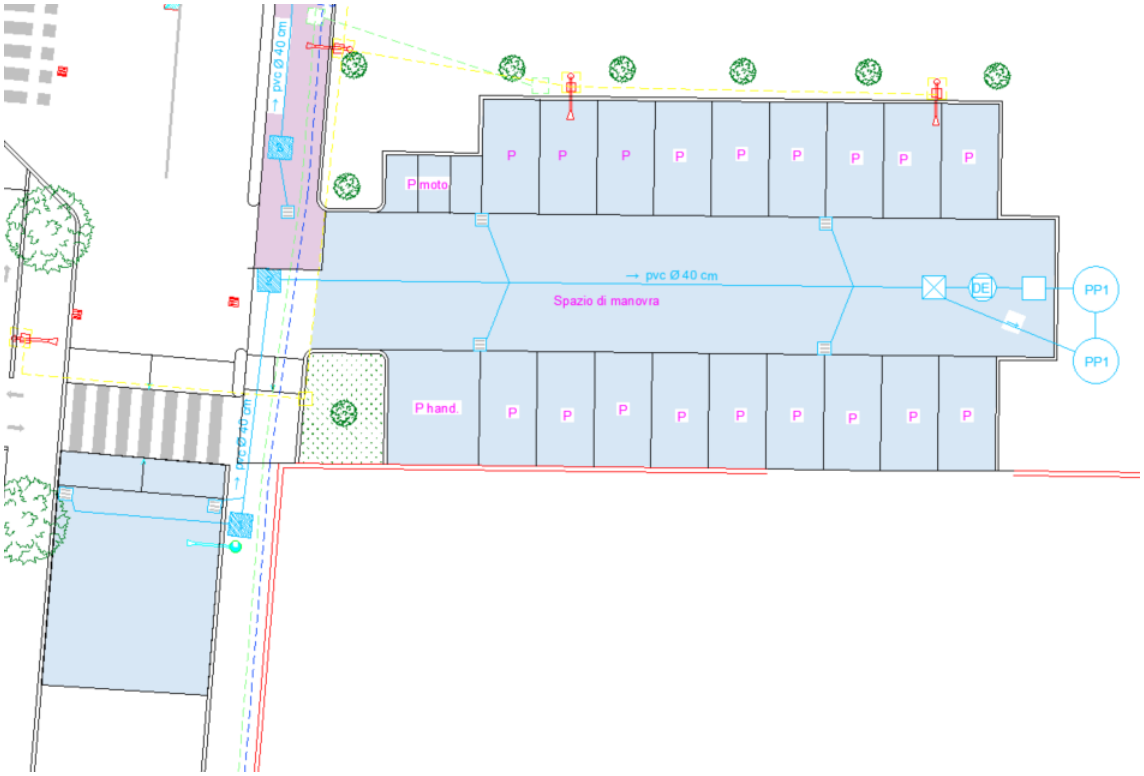


Figura 18: Planimetria acque meteoriche.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.9.1 *PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 1 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1)*

Il sistema di smaltimento previsto per gestire le acque meteoriche del sottobacino 1 di Via Magenta, è costituito da n.2 pozzi perdenti ubicati come mostrato nella precedente Figura 18, i quali sono caratterizzati dalle seguenti dimensioni minime:

⇒ Diametro pozzo: 2,0m;

⇒ Profondità: 2,5 m;

⇒ Larghezza corona di ghiaia: 1,10m;

⇒ Porosità materiale corona di ghiaia: 0,4;

Applicando la teoria sintetizzata nei precedenti paragrafi è stato possibile dimensionare le opere di drenaggio ai sensi del R.R. vigente, i cui dati sono riportati nella successiva Tabella 5:

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	1,10
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	10,71
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	10,71
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**10,71**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**37,11**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**30,19**
Svuotamento pozzi [ore]	**6**
Tempo critico evento meteorico	**3,07**

Tabella 5: Dimensionamento sistemi sottobacino 1

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

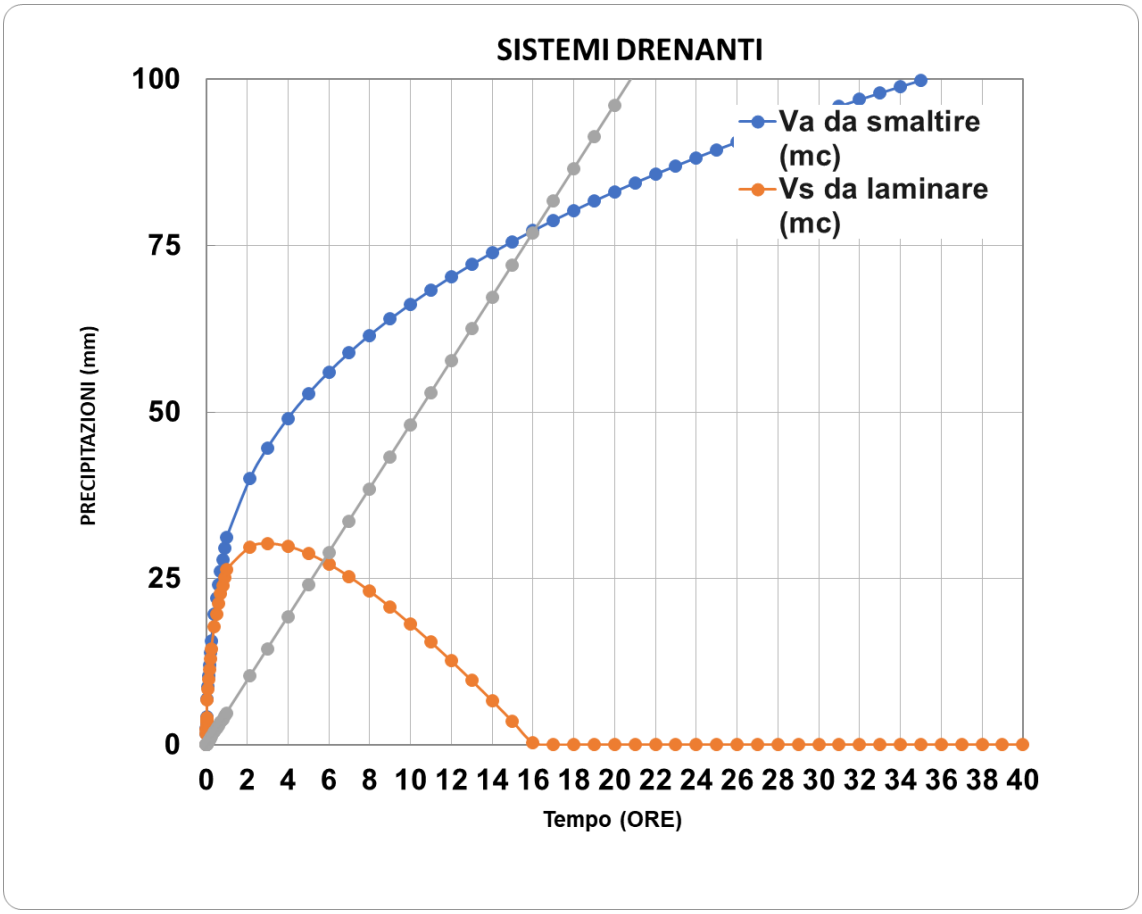


Figura 19: Grafico sistema drenaggio TR 50 anni – sottobacino 1

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 50anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 30,19mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 37,11mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,4.

Il tempo critico dell'evento è di 3,07 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 6 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Si rimanda al paragrafo 3.11 per la verifica con il volume minimo.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.9.2 *Calcolo Del Franco Di Sicurezza Per Un Evento Con Tempo Di Ritorno Di 100 Anni – Sottobacino 1 (Art.11 Comma 2 Lettera A - Punto 2)*

Come richiesto dal Regolamento Regionale, tutti i sistemi di drenaggio devono essere caratterizzati da un franco di sicurezza calcolato applicando un evento con tempo di ritorno di cento anni. Per il caso in esame i calcoli effettuati sono mostrati nella successiva Tabella 6:

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	1,10
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	10,71
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	10,71
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**10,71**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**37,11**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**34,65**
Svuotamento pozzi [ore]	**7**
Tempo critico evento meteorico	**3,53**

Tabella 6: Parametri usati per la verifica dell'efficienza del franco di sicurezza Tr:100 – sottobacino 1

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

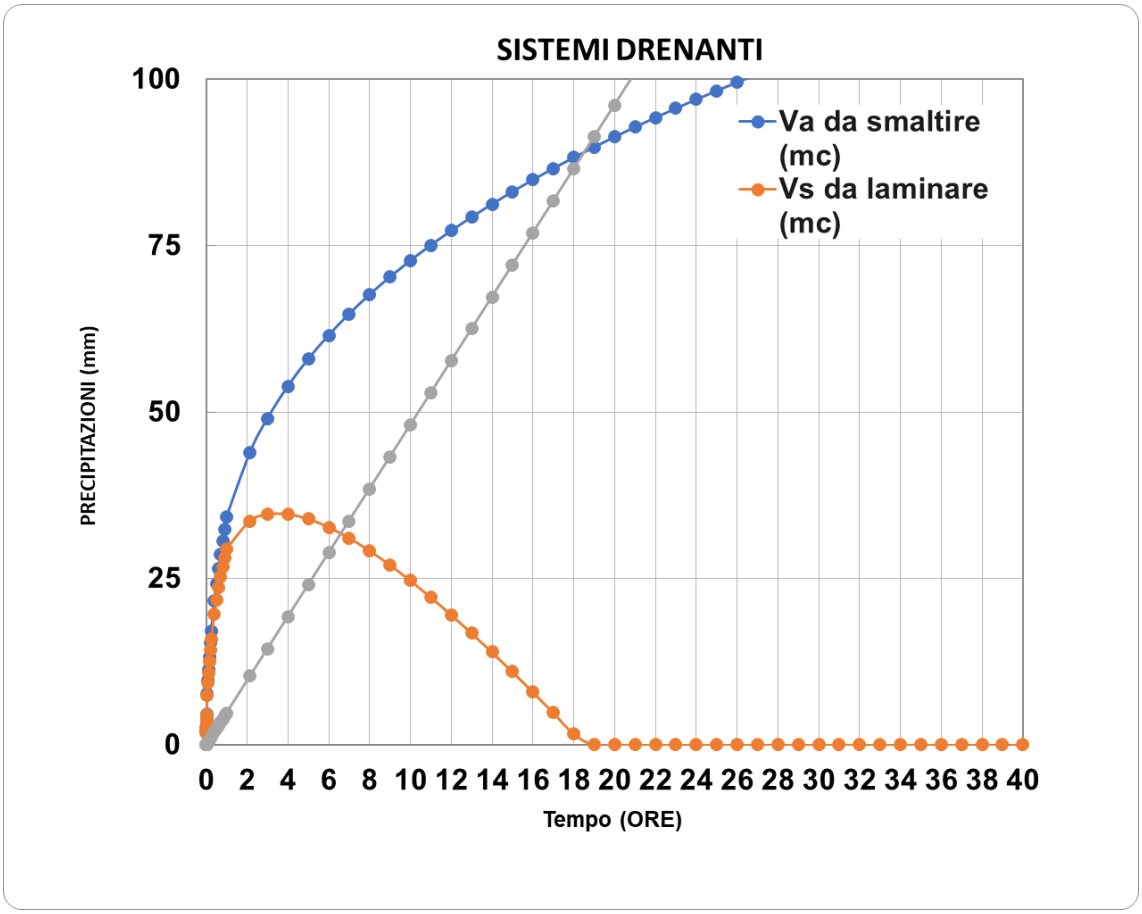


Figura 140: Grafico sistema drenaggio Tr 100 anni – sottobacino via Rosselli

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 100anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 34,65mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 37,11mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,4.

Il tempo critico dell'evento è di 3,53 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 7 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Pertanto, tale sistema risulta verificato anche con Tr100 anni.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.10 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 2

Come per il sottobacino descritto nel capitolo precedente, si è reso necessario valutare l'installazione di n.2 pozzi perdenti idonei a drenare le acque decadenti nel sottobacino 2. Le superfici che andranno a scolare le acque nella struttura di invaso e dispersione (S.I.D.) lungo un tratto di Via Magenta saranno quelle della pista ciclabile e della strada per un totale di 378,60mq.

La seguente Figura 21 mostra il Sottobacino 2 evidenziato in lilla.

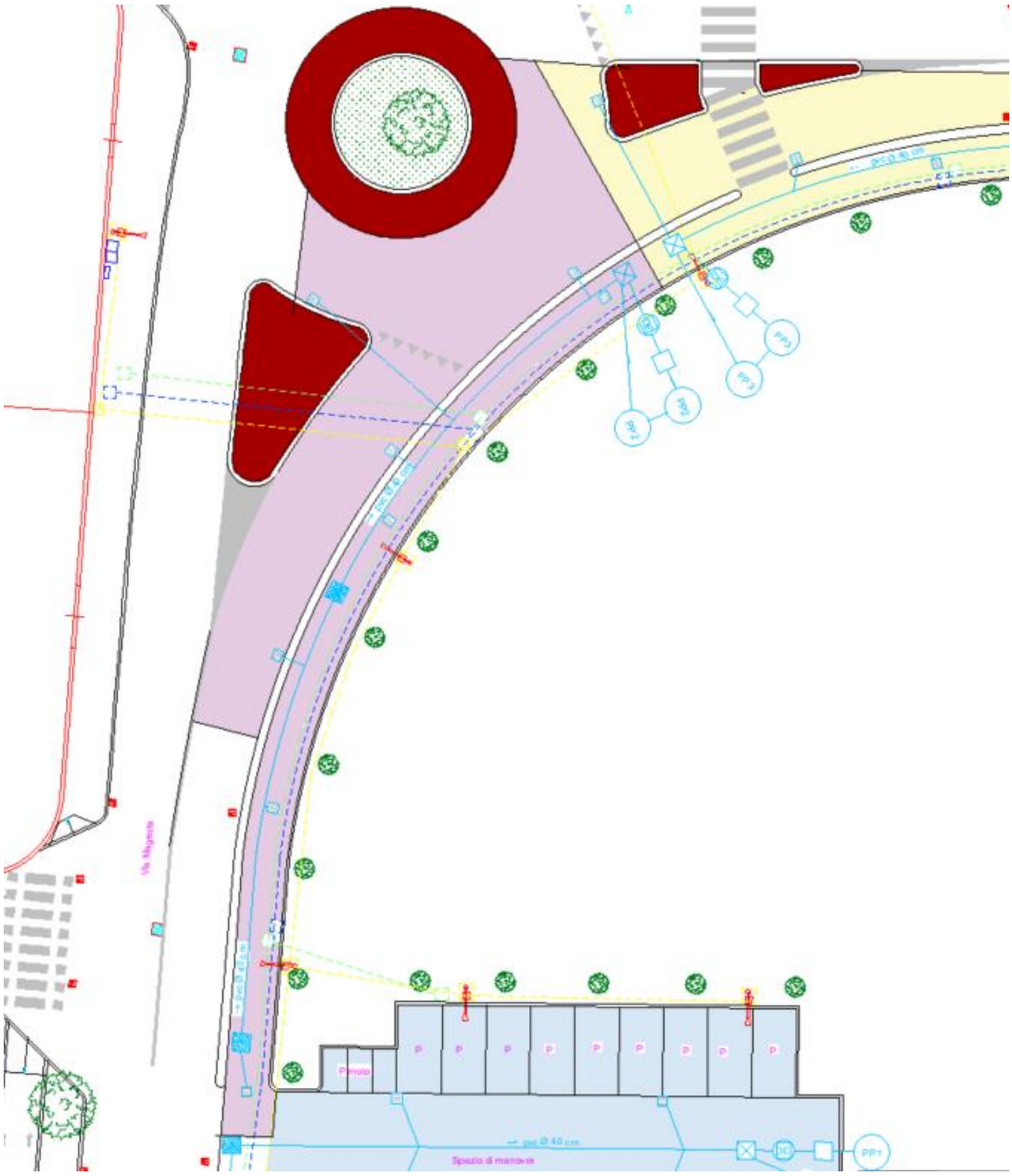


Figura 21: Planimetria acque meteoriche.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.10.1 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 2 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1)

Il sistema di smaltimento previsto per gestire le acque meteoriche decadenti nel sottobacino 2 è costituito da n.2 pozzi perdenti ubicati come mostrato nella precedente Figura 21, i quali sono caratterizzati dalle seguenti dimensioni minime:

⇒ Diametro pozzo: 2,0m;

⇒ Profondità: 2,50m;

⇒ Larghezza corona di ghiaia: 0,50m;

⇒ Porosità materiale corona di ghiaia: 0,40;

Applicando la teoria sintetizzata nei precedenti paragrafi è stato possibile dimensionare le opere di drenaggio ai sensi del R.R. vigente, i cui dati sono riportati nella successiva Tabella 7:

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	0,50
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	3,93
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	3,93
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**3,93**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**23,55**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**19,00**
Svuotamento pozzi [ore]	**4**
Tempo critico evento meteorico	**1,93**

Tabella 7: Dimensionamento sistemi sottobacino 2

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

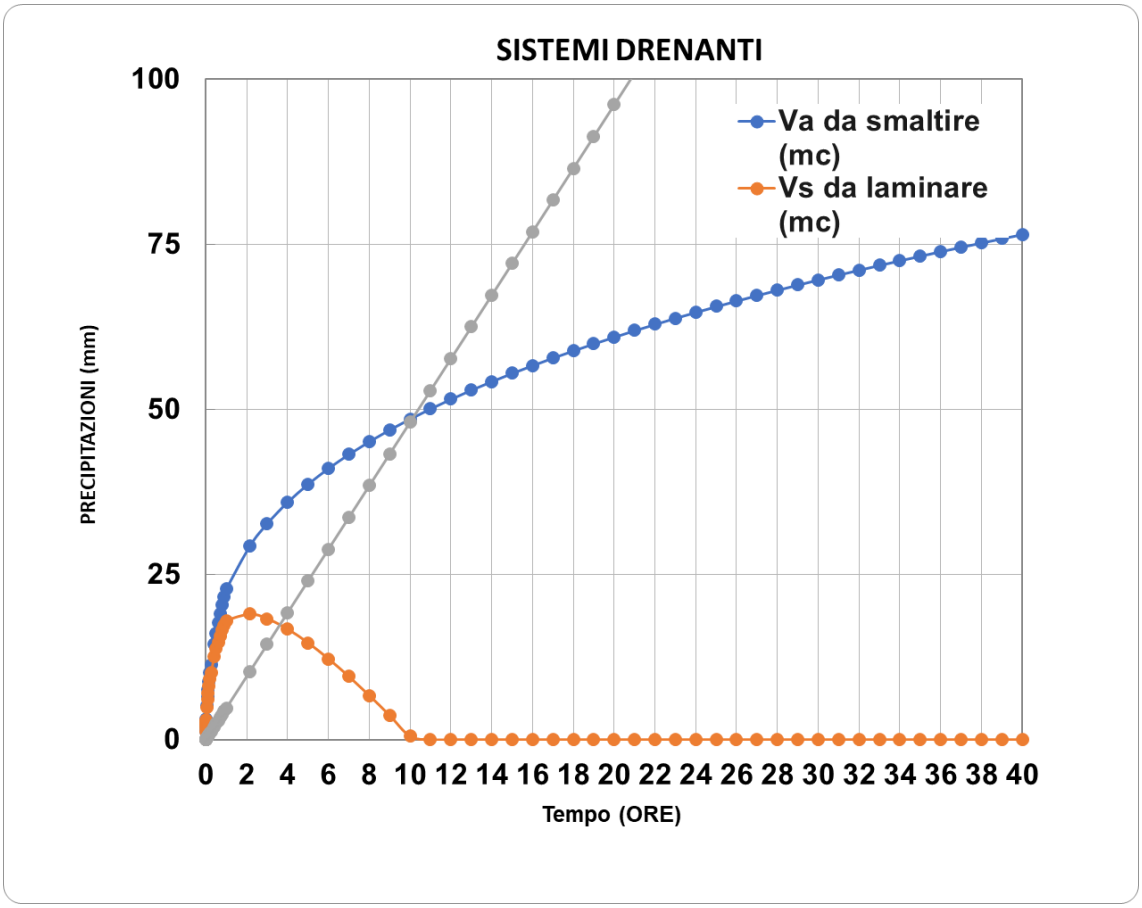


Figura 22: Grafico sistema drenaggio TR 50 anni – Sottobacino 2

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 50anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 19,00mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 23,55mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,40.

Il tempo critico dell'evento è di 1,93 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 4 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Si rimanda al paragrafo 3.11 per la verifica con il volume minimo.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.10.2 *Calcolo Del Franco Di Sicurezza Per Un Evento Con Tempo Di Ritorno Di 100 Anni – Sottobacino 2 (Art.11 Comma 2 Lettera A - Punto 2)*

Come richiesto dalla Regolamento Regionale, tutti i sistemi di drenaggio devo essere caratterizzati da un franco di sicurezza calcolato applicando un evento con tempo di ritorno di cento anni. Per il caso in esame i calcoli effettuati sono mostrati nella successiva Tabella 8:

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	0,50
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	3,93
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	3,93
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**3,93**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**23,55**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**21,91**
Svuotamento pozzi [ore]	**5**
Tempo critico evento meteorico	**2,22**

Tabella 8: Parametri usati per la verifica dell'efficienza del franco di sicurezza Tr:100 – Sottobacino 2

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

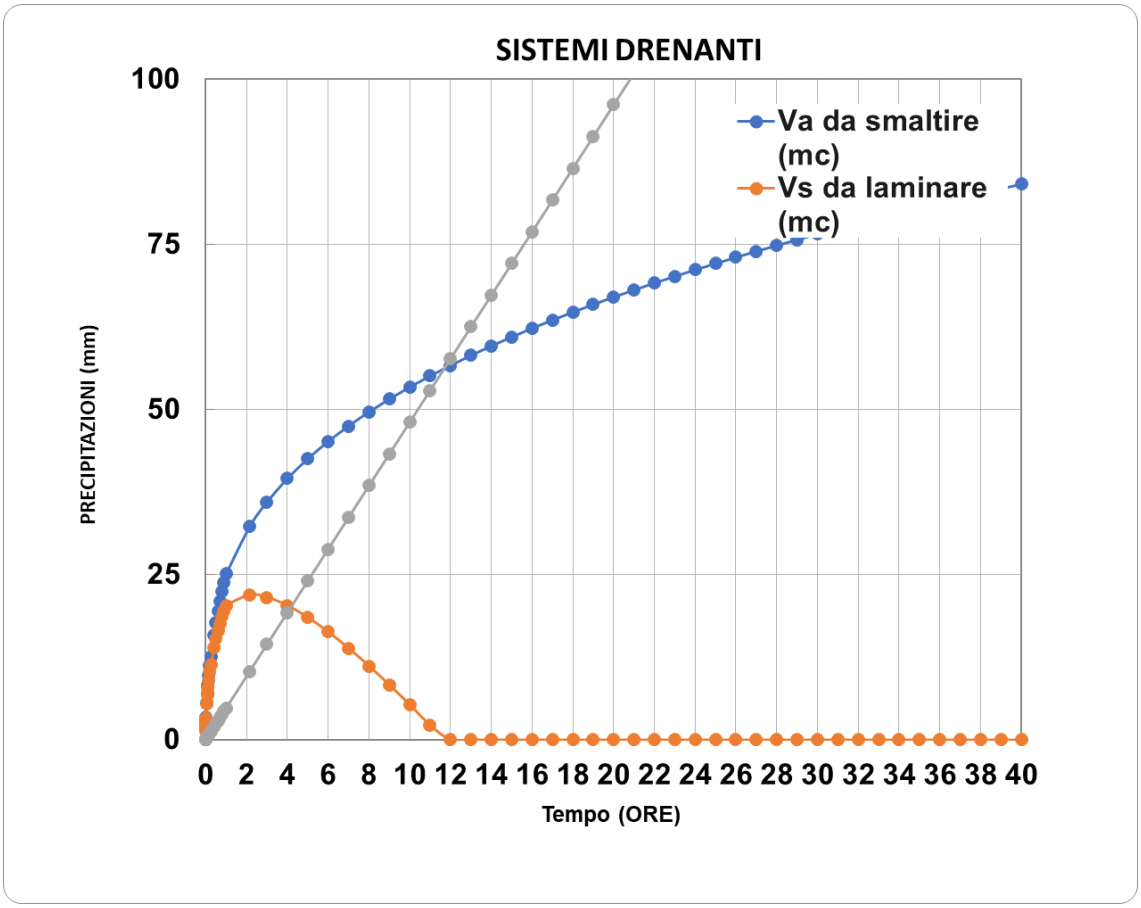


Figura 23: Grafico sistema drenaggio Tr 100 anni – Sottobacino 2

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 100 anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 21,91mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 23,55mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,40.

Il tempo critico dell'evento è di 2,22 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 5 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Pertanto, tale sistema risulta verificato anche con Tr100 anni.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.11 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 3

Come per il sottobacino descritto nel capitolo precedente, si è reso necessario valutare l'installazione di n.2 pozzi perdenti idonei a drenare le acque decadenti nel sottobacino 3. Le superfici che andranno a scolare le acque nella struttura di invaso e dispersione (S.I.D.) lungo Via Firenze saranno quelle della pista ciclabile e della strada per un totale di 328,95mq.

La seguente Figura 24 mostra il Sottobacino 3 in giallo.

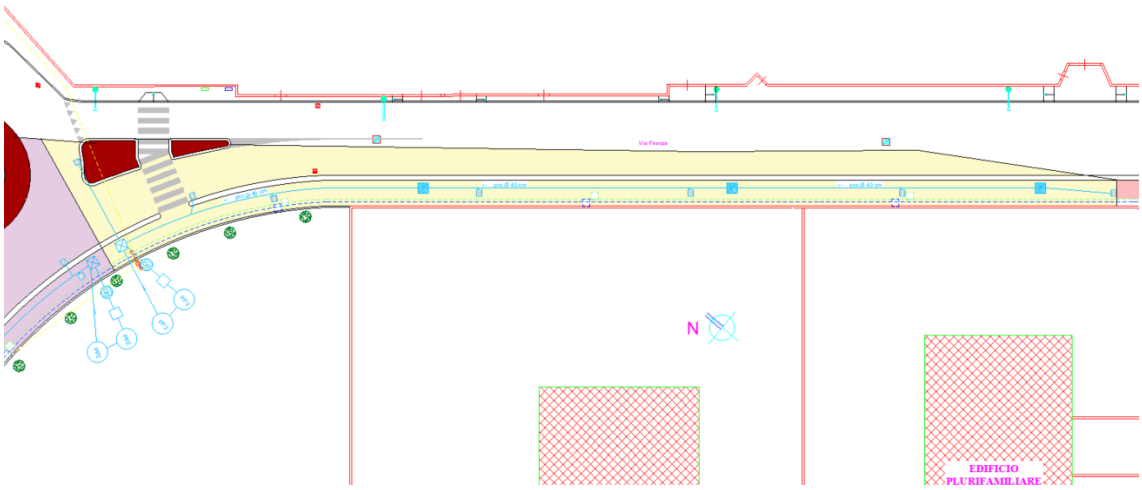


Figura 24: Planimetria acque meteoriche.

3.11.1 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 2 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1)

Il sistema di smaltimento previsto per gestire le acque meteoriche decadenti nel sottobacino 2 è costituito da n.2 pozzi perdenti ubicati come mostrato nella precedente Figura 24, i quali sono caratterizzati dalle seguenti dimensioni minime:

⇒ Diametro pozzo: 2,0m;
⇒ Profondità: 2,50m;
⇒ Larghezza corona di ghiaia: 0,20m;
⇒ Porosità materiale corona di ghiaia: 0,40;

Applicando la teoria sintetizzata nei precedenti paragrafi è stato possibile dimensionare le opere di drenaggio ai sensi del R.R. vigente, i cui dati sono riportati nella successiva Tabella 7:

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	0,20
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	1,38
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	1,38
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**1,38**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**18,46**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**15,15**
Svuotamento pozzi [ore]	**3**
Tempo critico evento meteorico	**1,57**

Tabella 9: Dimensionamento sistemi sottobacino 3

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

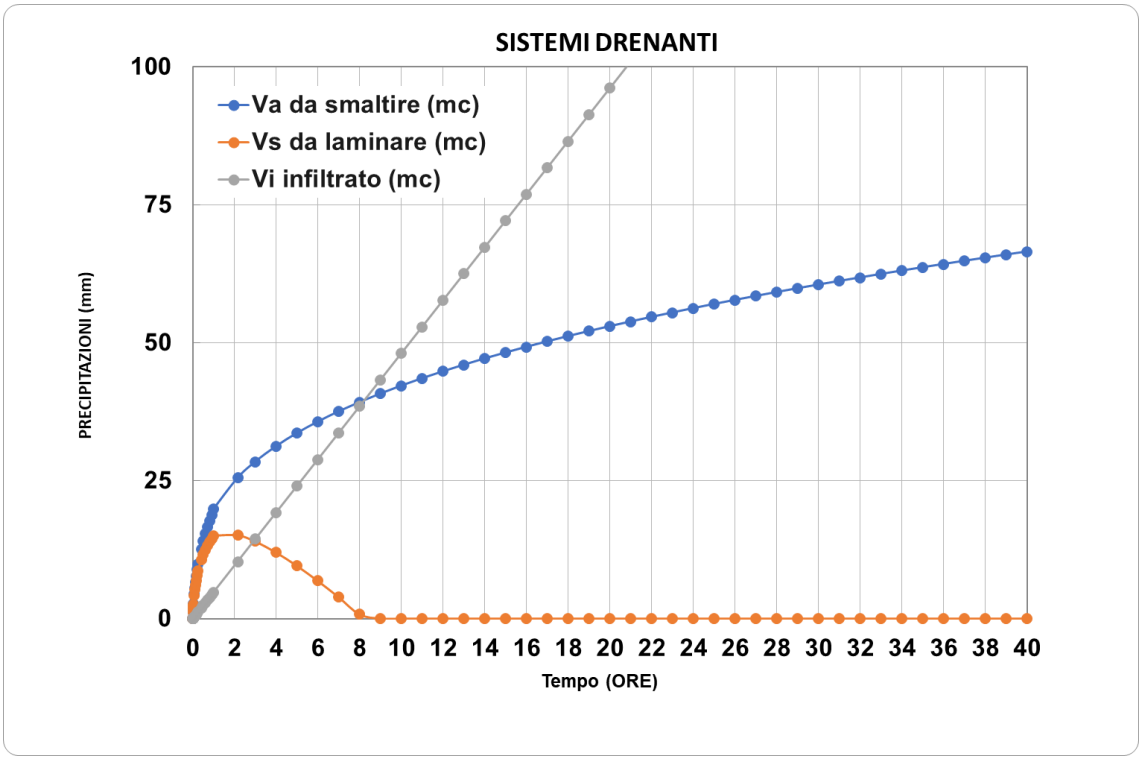


Figura 25: Grafico sistema drenaggio TR 50 anni – Sottobacino 3

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 50anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 15,15mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 18,46mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,40.

Il tempo critico dell'evento è di 1,57 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 3 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Si rimanda al paragrafo 3.11 per la verifica con il volume minimo.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.10.2 *Calcolo Del Franco Di Sicurezza Per Un Evento Con Tempo Di Ritorno Di 100 Anni – Sottobacino 2 (Art.11 Comma 2 Lettera A - Punto 2)*

Come richiesto dalla Regolamento Regionale, tutti i sistemi di drenaggio devo essere caratterizzati da un franco di sicurezza calcolato applicando un evento con tempo di ritorno di cento anni. Per il caso in esame i calcoli effettuati sono mostrati nella successiva Tabella 8:

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	0,20
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	1,38
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	1,38
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**1,38**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**18,46**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**17,68**
Svuotamento pozzi [ore]	**4**
Tempo critico evento meteorico	**1,80**

Tabella 10: Parametri usati per la verifica dell'efficienza del franco di sicurezza Tr:100 – Sottobacino 3

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

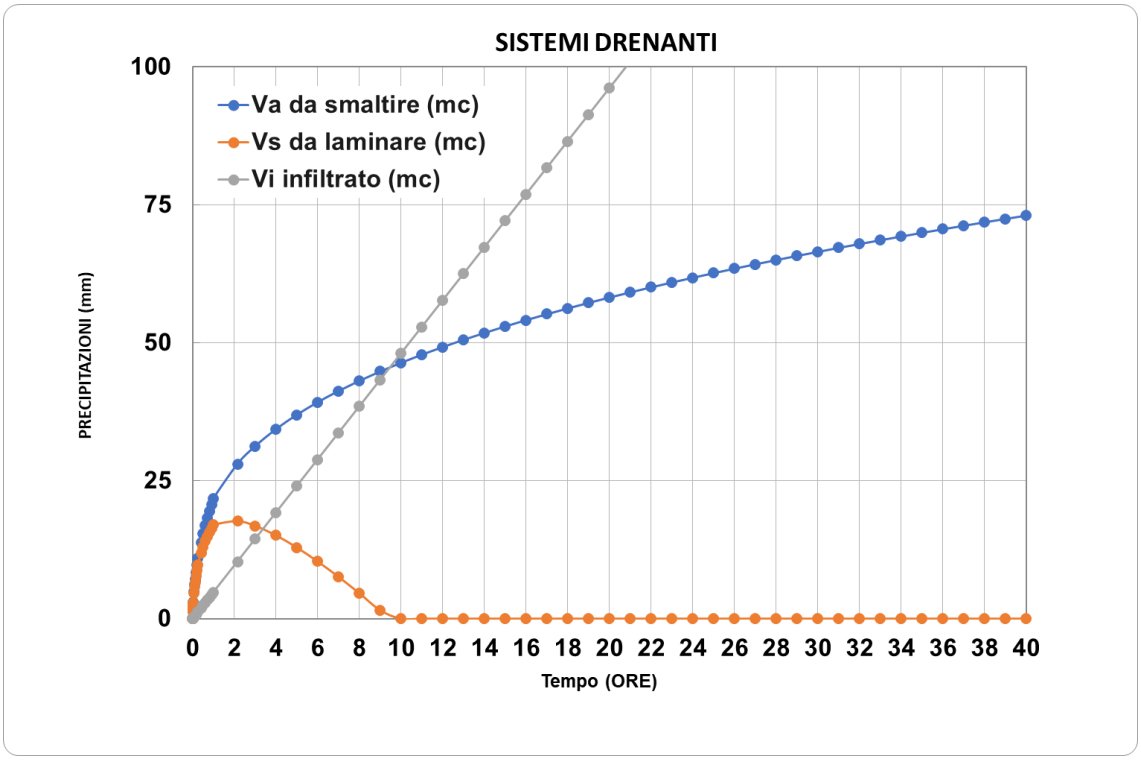


Figura 26: Grafico sistema drenaggio Tr 100 anni – Sottobacino 3

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 100 anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 17,68mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 18,46mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,40.

Il tempo critico dell'evento è di 1,80 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 4 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Pertanto, tale sistema risulta verificato anche con Tr100 anni.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.12 SISTEMA DI SMALTIMENTO SOTTOBACINO 4

Come per il sottobacino descritto nel capitolo precedente, si è reso necessario valutare l'installazione di n.2 pozzi perdenti idonei a drenare le acque decadenti nel sottobacino 4. Le superfici che andranno a scolare le acque nella struttura di invaso e dispersione (S.I.D.) lungo Via Bologna e l'intersezione con Via Firenze saranno quelle della pista ciclabile e della strada per un totale di 361,25mq.

La seguente Figura 27 mostra il Sottobacino 4 in rosso.

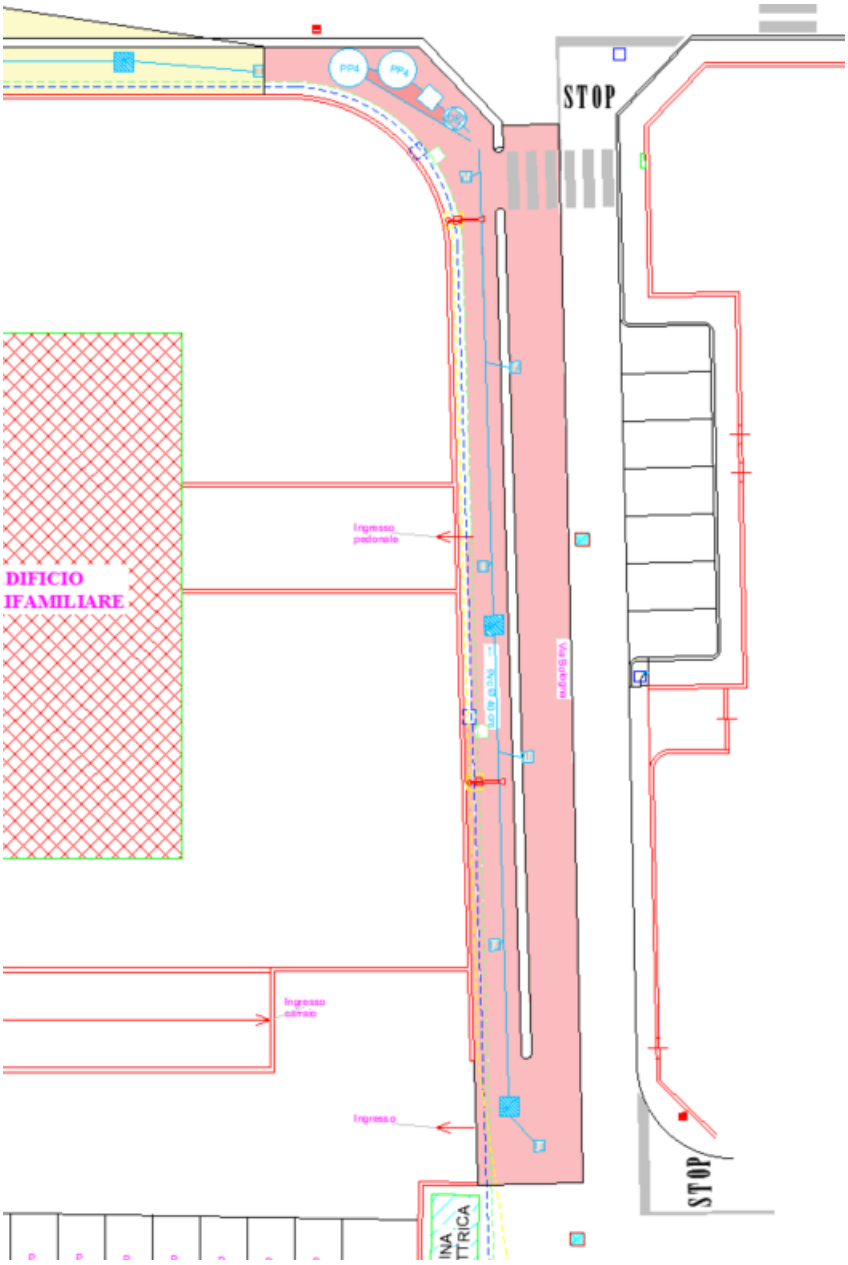


Figura 27: Planimetria acque meteoriche.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.12.1 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEL SOTTOBACINO 2 – TR: 50ANNI (ART.11 COMMA 2 LETT. A – PUNTO 1)

Il sistema di smaltimento previsto per gestire le acque meteoriche decadenti nel sottobacino 2 è costituito da n.2 pozzi perdenti ubicati come mostrato nella precedente Figura 27, i quali sono caratterizzati dalle seguenti dimensioni minime:

⇒ Diametro pozzo: 2,0m;

⇒ Profondità: 2,50m;

⇒ Larghezza corona di ghiaia: 0,40m;

⇒ Porosità materiale corona di ghiaia: 0,40;

Applicando la teoria sintetizzata nei precedenti paragrafi è stato possibile dimensionare le opere di drenaggio ai sensi del R.R. vigente, i cui dati sono riportati nella successiva Tabella 7:

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	0,40
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	3,01
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	3,01
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**3,01**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**21,73**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**17,66**
Svuotamento pozzi [ore]	**4**
Tempo critico evento meteorico	**1,80**

Tabella 11: Dimensionamento sistemi sottobacino 4

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

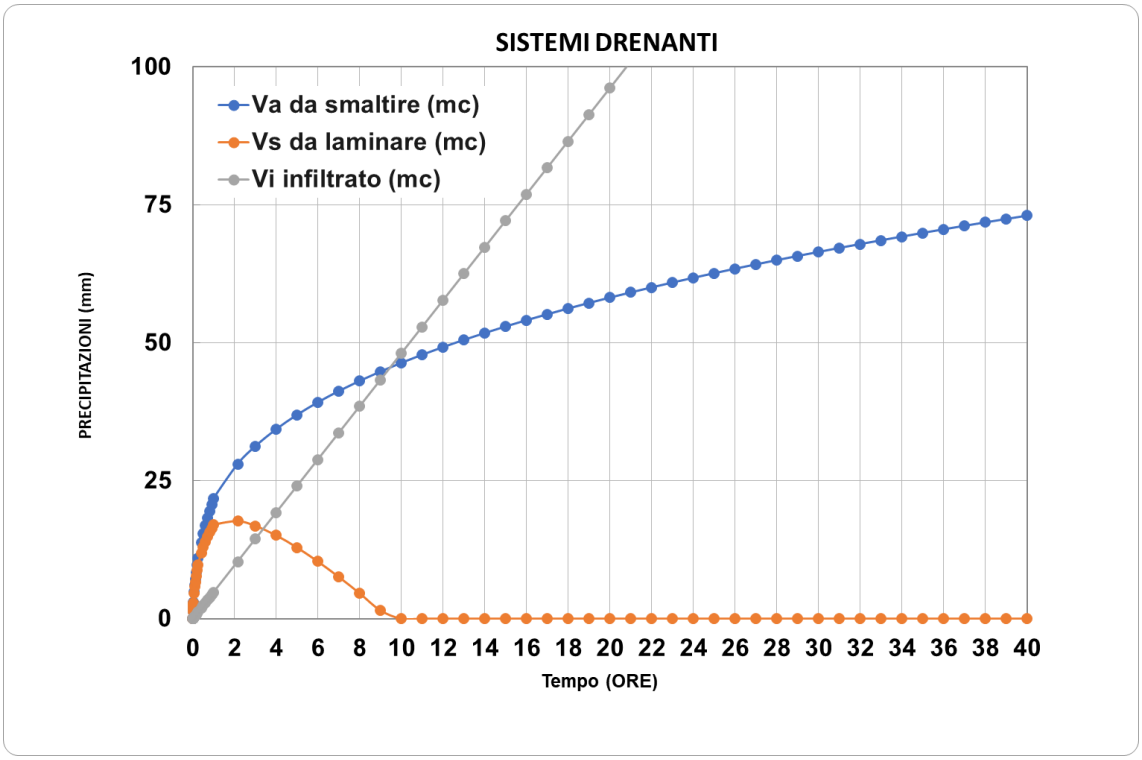


Figura 28: Grafico sistema drenaggio TR 50 anni – Sottobacino 4

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 50anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 17,66mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 21,73mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,40.

Il tempo critico dell'evento è di 1,8 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 4 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Si rimanda al paragrafo 3.11 per la verifica con il volume minimo.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.12.2 *Calcolo Del Franco Di Sicurezza Per Un Evento Con Tempo Di Ritorno Di 100 Anni – Sottobacino 2 (Art.11 Comma 2 Lettera A - Punto 2)*

Come richiesto dalla Regolamento Regionale, tutti i sistemi di drenaggio devo essere caratterizzati da un franco di sicurezza calcolato applicando un evento con tempo di ritorno di cento anni. Per il caso in esame i calcoli effettuati sono mostrati nella successiva Tabella 8:

PARAMETRI DI CALCOLO - POZZI PERDENTI	
Diametro Pozzo [m]	**2,00**
Profondità falda [m da p.c. futuro]	**28,00**
Altezza Pozzo [m]	**2,50**
Porzione di pozzo cieca per arrivo tubi [m]	**0,00**
Distanza base pozzo-falda [m]	**25,50**
Altezza pozzo drenante [m]	**2,50**
Conduciblità idraulica - K [m/s]	**5,00E-05**
K/2 per condizione parzialmente sature [m/s]	**2,50E-05**
Raggio pozzo - R [m]	**1,00**
Area filtrante anello - Af [mq]	**12,76**
Portata infiltrata - Q_f [mc/s]	**0,00067**
Portata infiltrata pozzo - Q_f [l/s]	**0,67**
Calcolo Volume Corona Ghiaiosa Pozzo	
Larghezza Corona Pozzo [m]	0,40
Area Corona Singolo Pozzo - Ghiaia [mq]	3,01
Volume di laminazione corona singolo pozzo [mc]	3,01
Porosità materiale corona singolo pozzo	0,40
Volume Singola Corona ghiaia [mc]	**3,01**
Volume utile singolo Pozzo [mc]	**7,85**
Volume utile batteria Pozzi + Corona esterna [mc]	**21,73**
n. Pozzi Perdenti	**2**
Volume da Laminare [mc]	**20,43**
Svuotamento pozzi [ore]	**4**
Tempo critico evento meteorico	**2,07**

Tabella 12: Parametri usati per la verifica dell'efficienza del franco di sicurezza Tr:100 – Sottobacino 4

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

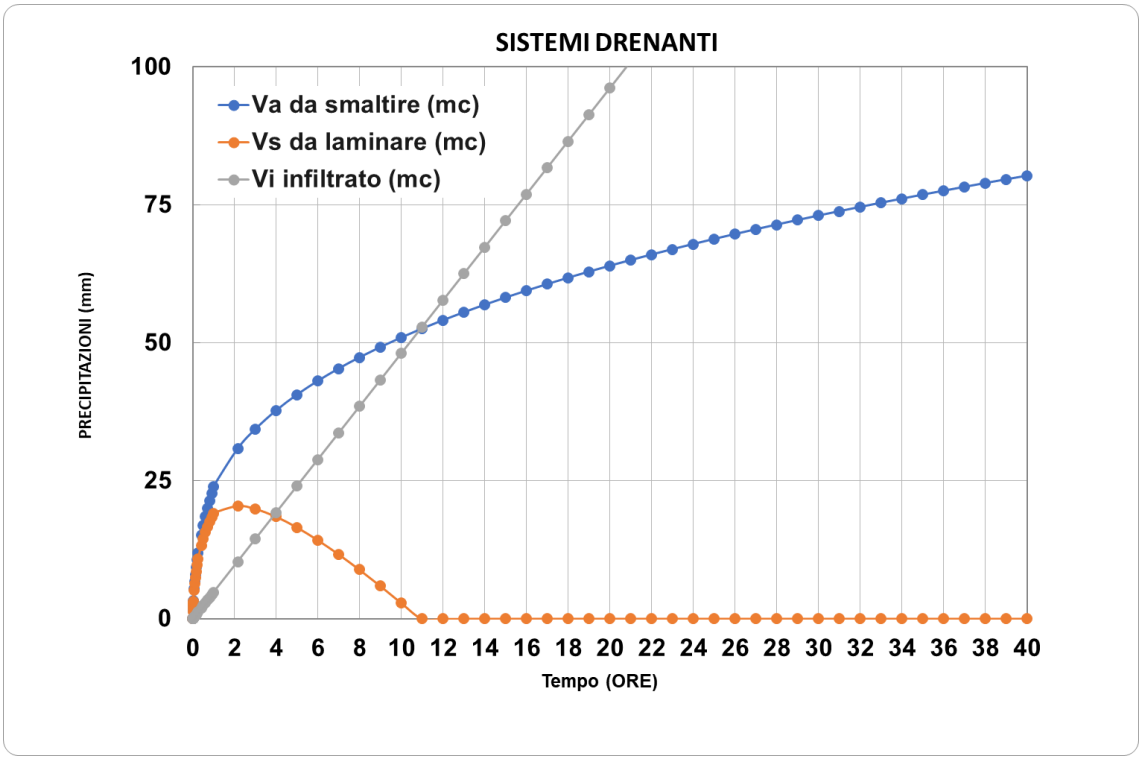


Figura 15: Grafico sistema drenaggio Tr 100 anni – Sottobacino 4

Il sistema così progettato sarà in grado di drenare una portata complessiva "Qf totale" di 1,34/s pari a 0,67l/s per pozzo, grazie ad una superficie infiltrante di 12,76mq/pozzo.

Considerando un evento meteorico con Tempo di Ritorno pari a 100 anni è stato quindi possibile calcolare il volume di laminazione necessario (Vs), il quale è risultato pari a 20,43mc.

Tale volume di laminazione risulta disponibile all'interno del sistema di dispersione progettato (pozzi + corona di ghiaia esterna), il quale dispone di una capacità d'immagazzinamento complessiva di 21,73mc considerando una porosità esterna della ghiera in ghiaia paria a 0,40.

Il tempo critico dell'evento è di 2,07 ore e il tempo di svuotamento del sistema è stato stimato in 4 ore, quindi inferiore alle 48 ore previste all'Art. 11 c. 2 Lett. f. punto 2.

Pertanto, tale sistema risulta verificato anche con Tr100 anni.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3.13 VOLUME DI LAMINAZIONE IN PROGETTO E VERIFICA DEI REQUISITI MINIMI AI SENSI DELL'ART. 12 COMMA 2 LETTERA A

Ai sensi dell'Art. 11 comma 2 lettera e) punto 3), il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è il maggiore tra quello risultante dai calcoli e quello valutato in termini parametrici come requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2.

Qualora, come per il caso in esame, si attui il presente regolamento mediante la realizzazione di sole strutture di infiltrazione, e quindi non siano previsti scarichi verso ricettori, il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, è ridotto del 30 per cento, purché i calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione siano basati su prove di permeabilità, allegate al progetto, rispondenti ai requisiti riportati nell'Allegato F. Tale riduzione non si applica nel caso in cui si adotti il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, senza pertanto applicare la procedura di calcolo delle sole piogge o dettagliata.

Di seguito viene effettuato il confronto con i volumi minimi previsti dalla normativa vigente.

Sottobacino 1:

V_{min} : 41,29mc

$V_{min\ ridotto\ (30\%)}$: 28,90mc

$V_{laminazione\ Tr\ 50\ anni}$: 30,19mc

$V_{Tr50} > V_{min\ ridotto}$ = 30,19mc > 28,90mc

I volumi calcolati per il sottobacino 1 sono risultati superiori al volume minimo ridotto; pertanto, il sistema progettato (pozzi perdenti + corona di ghiaia) sono stati dimensionati al fine di corrispondere al volume calcolato per un tempo di ritorno di 50 anni pari a: **30,19**mc. Il volume disponibile nel sistema (S.D.I) è **37,11**mc.

Sottobacino 2:

V_{min} : 30,29mc

$V_{min\ ridotto\ (30\%)}$: 21,20mc

$V_{laminazione\ Tr\ 50\ anni}$: 19,00mc

$V_{Tr50} < V_{min\ ridotto}$ = 19,00mc < 21,20mc

I volumi calcolati per il sottobacino 2 sono risultati inferiori al volume minimo ridotto; pertanto, il sistema progettato (pozzi perdenti + corona di ghiaia) sono stati

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

dimensionati al fine di corrispondere al volume minimo ridotto pari a: **21,20**mc. Il volume disponibile nel sistema (S.D.I) è **23,55**mc.

Sottobacino 3:

V_{min}: 26,32mc

$V_{min\ ridotto\ (30\%)}$: 18,42mc

$V_{laminazione\ Tr\ 50\ anni}$: 15,15mc

$V_{Tr50} < V_{min\ ridotto}$ = 15,15mc < 18,42mc

I volumi calcolati per il sottobacino 3 sono risultati inferiori al volume minimo ridotto; pertanto, il sistema progettato (pozzi perdenti + corona di ghiaia) sono stati dimensionati al fine di corrispondere al volume minimo ridotto pari a: **18,42**mc. Il volume disponibile nel sistema (S.D.I) è **18,46**mc.

Sottobacino 4:

V_{min} : 28,90mc

$V_{min\ ridotto\ (30\%)}$: 20,23mc

$V_{laminazione\ Tr\ 50\ anni}$: 17,66mc

$V_{Tr50} < V_{min\ ridotto}$ = 17,66mc < 20,23mc

I volumi calcolati per il sottobacino 4 sono risultati inferiori al volume minimo ridotto; pertanto, il sistema progettato (pozzi perdenti + corona di ghiaia) sono stati dimensionati al fine di corrispondere al volume minimo ridotto pari a: **20,23**mc. Il volume disponibile nel sistema (S.D.I) è **21,73**mc.

I sistemi così dimensionati sono conformi alla normativa vigente in materia d'Invarianza Idraulica.

Considerando i volumi calcolati nel corso della procedura e basati sulle prove di permeabilità eseguite, tutti i sistemi di infiltrazione e laminazione descritti nei precedenti paragrafi sono verificati anche per precipitazioni con Tr di 100anni.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

4. DESCRIZIONE DRENAGGIO SUPERFICIALE

4.1 PORTATE ACQUE BIANCHE

Il dimensionamento della rete di raccolta delle acque meteoriche è stato condotto mediante l'applicazione della formula razionale alle porzioni di superfici scolanti che afferiscono ai singoli collettori di drenaggio.

Pertanto, avendo suddiviso, l'intera superficie di progetto in sottobacini afferenti ai collettori di drenaggio si è proceduto al calcolo della portata meteorica di picco ed alla verifica che il collettore possa funzionare con un grado di riempimento accettabile.

La formula razionale per il calcolo della portata al colmo si presenta nella seguente formulazione:

$$Q_c = \varphi i S/360$$

Dove:

⇒ Q_c è la portata al colmo espressa in m^3/s;

⇒ S è la superfice di interesse espressa in ettari;

⇒ i = intensità di pioggia espressa in mm/h;

⇒ φ è il coefficiente di afflusso medio del bacino (in questo caso posto uguale a 1 in quanto la superficie è completamente impermeabilizzata).

Il relativo coefficiente udometrico del bacino è quindi esprimibile come

$$u_c = \frac{Q_c}{S}\left[\frac{m^3}{sha}\right]$$

Per il calcolo delle portate al colmo si è scelto di ricorrere al metodo cinematico, noto anche come "metodo della corrivazione". Questo metodo si basa sulla considerazione che le gocce di pioggia cadute in punti diversi del bacino nel medesimo istante, impiegano tempi differenti per arrivare alla sezione di chiusura e che ogni bacino ha un tempo caratteristico (Tc) chiamato "tempo di concentrazione", che rappresenta il tempo necessario affinché la goccia caduta nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura dello stesso.

Quindi è possibile definire il tempo di corrivazione come:

$$T_c = T_a + T_r [min]$$

Dove:

⇒ T_r il tempo di necessario per percorrere il percorso più lungo della rete;

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

⇒ T_a è il tempo di accesso alla rete.

I parametri di pioggia di progetto sono riferiti ad un orizzonte temporale di 50 anni di tempo di ritorno.

Nell'ipotesi di onda di piena triangolare, il massimo della portata si verifica dopo un tempo pari al tempo di corrivazione. Questo è definito come il tempo necessario affinché una particella d'acqua possa percorrere l'intero bacino seguendo il percorso idraulicamente più lungo, raggiungendo quindi la sezione di chiusura dello stesso.

In realtà anche per una pioggia uniforme e costante, il tempo di corrivazione reale non è univocamente definito in quanto la velocità di scorrimento dell'acqua sul bacino cambia al variare delle condizioni fisiche ed in funzione del tirante idrico; tuttavia, agli effetti pratici si può considerare una velocità costante, e quindi un tempo di corrivazione univocamente definito.

Nel caso specifico, al tempo di ingresso in rete è stato assegnato un valore estremamente breve, pari a 2 minuti; infatti, il raggiungimento dei collettori prevede unicamente il deflusso sulla superficie pavimentata e l'ingresso nella caditoia. Successivamente è stato ricavato il tempo di percorrenza della rete in modo ricorsivo sulla base della velocità di traslazione nelle tubazioni derivante dalle ipotesi fatte sul diametro e la pendenza degli stessi.

Il calcolo è stato reiterato fino al soddisfacimento di un grado di riempimento ritenuto adeguato a scongiurare funzionamenti in pressione.

I tiranti idrici all'interno dei collettori sono stati calcolati in condizioni di moto uniforme con l'ausilio della formula di Chezy del moto uniforme con la scabrezza valutata secondo Strickler.

$$Q(h) = k_s A(h) R(h)^{\frac{2}{3}} i^{0,5} [l/s]$$

Dove:

⇒ "Q": la portata convogliata di moto uniforme;

⇒ "ks": è il coefficiente di scabrezza della condotta;

⇒ "A": è l'area bagnata del collettore;

⇒ "R": è il raggio idraulico del collettore;

⇒ "i": la pendenza del collettore.

Per il caso in esame considerando un bacino di ridottissime dimensioni è possibile assumere un tempo di accesso alla rete di 2min, mentre il tempo di percorrenza della rete considerando ciascun tratto della rete, quello con lunghezza.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

È quindi possibile considerare un tempo di percorrenza della rete trascurabile mentre il tempo di corrivazione totale sarà quindi pari a Tc = 5 min.

A partire dall'analisi idrologica effettuata precedentemente è quindi possibile calcolare il coefficiente udometrico per l'area di interesse considerando come superficie l'intera superficie impermeabile equivalente sopra già indicata e un coefficiente medio ponderale pari a 1.

L'altezza di pioggia per il tempo di corrivazione individuato risulta pari a

$$h(T_c) = 17{,}05\, mm/h$$

E la relativa portata al colmo Q_c:

$$Q_c = 26.52 \left[\frac{\mathrm{l}}{s}\right]$$

Considerando la superficie impermeabile pari a:

$$S = 1584{,}89 m^2$$

Suddivisa su quattro sottobacini di:

$$S = 516{,}09 m^2$$

$$S = 378{,}60 m^2$$

$$S = 328{,}95 m^2$$

$$S = 361{,}25 m^2$$

Si ottiene il corrispondente coefficiente udometrico per l'area in esame:

$$u_c = 0.16 \left[\frac{\mathrm{l}}{sha}\right]$$

4.2 RETE DI DRENAGGIO ACQUE SUPERFICIALI

Le norme e i documenti di riferimento attualmente vigenti sono:

⇒ UNI EN 124: dispositivi di coronamento e chiusura;

⇒ UNI 11146;

⇒ UNI EN 1401.

Si prevede la raccolta delle acque piovane scolanti sulle superfici impermeabili sarà intercettate da due linee di raccolta e convogliate al sistema di trattamento e smaltimento nel sottosuolo.

I collettori con diametro minimo DN400 saranno in PVC rigido serie SN8 con giunti a bicchiere, rispondenti alla norma EN 1401, protetti da una calotta continua in calcestruzzo. I collettori dovranno essere posati con una pendenza dello 0,2%. I pozzetti di ispezione avranno dimensioni interne comprese fra i 30x30cm ed i 40x40cm, proporzionate ai diametri delle tubazioni che li attraversano, e saranno posti ad intervalli non superiori a 10m e in corrispondenza di raccordi, al fine di consentire una adeguata accessibilità ai condotti in caso di necessità.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Le caditoie avranno una dimensione minima di 60x60cm e altezza variabile in funzione delle esigenze della rete.

l dimensionamento dei collettori viene effettuato utilizzando la formula di Chezy utilizzando un coefficiente di Strickler pari a 100m1/3/s.

Il collettore del sottobacino 1 presenta una portata al colmo pari a 8,64 l/s con un riempimento della condotta del 18,21% e una velocità media di 0,57m/s.

Il collettore del sottobacino 2 presenta una portata al colmo pari a 6,33 l/s con un riempimento della condotta del 13,51% e una velocità media di 0,48m/s.

Il collettore del sottobacino 3 presenta una portata al colmo pari a 5,50 l/s con un riempimento della condotta del 13,51% e una velocità media di 0,48m/s.

Il collettore del sottobacino 4 presenta una portata al colmo pari a 6,05 l/s con un riempimento della condotta del 13,51% e una velocità media di 0,48m/s.

È stato verificato che le condotte anche con tempo di ritorno di 100anni presentano un grado di riempimento inferiore al 50%. Di seguito si riporta la scala delle portate per il collettore DN400

TABELLA SCALA DELLE PORTATE							
h	Riem	R	P	A	X	V	Q
(m)	(%)	(Raggio idraulico)	(Perimetro bagnato)	(Area bagnata)	(fatt. conduttanza)	(m/s)	(lt/s)
0,000	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,002	0,37%	0,00	0,06	0,00	33,15	0,05	0,00
0,007	1,45%	0,00	0,11	0,00	40,81	0,12	0,06
0,015	3,28%	0,01	0,16	0,00	46,26	0,20	0,31
0,026	5,90%	0,02	0,21	0,00	50,59	0,29	1,01
0,040	9,32%	0,03	0,26	0,01	54,19	0,39	2,52
0,057	13,51%	0,04	0,31	0,01	57,27	0,48	5,26
0,076	18,21%	0,05	0,36	0,02	59,82	0,57	9,48
0,097	23,42%	0,06	0,41	0,02	62,00	0,66	15,47
0,120	29,13%	0,07	0,46	0,03	63,88	0,74	23,49
0,144	35,08%	0,08	0,51	0,04	65,46	0,82	33,29
0,169	41,32%	0,09	0,57	0,05	66,80	0,89	44,80
0,194	47,65%	0,10	0,62	0,06	67,89	0,95	57,38
0,219	54,13%	0,11	0,67	0,07	68,79	1,00	70,78
0,244	60,94%	0,11	0,72	0,08	69,53	1,05	84,76
0,268	68,06%	0,12	0,77	0,09	70,11	1,08	98,50
0,291	76,16%	0,12	0,82	0,10	70,56	1,11	111,83
0,312	88,76%	0,13	0,87	0,11	70,88	1,13	124,08

Tabella 10: Scala delle portate per collettore PVC DN400

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

4.3 VERIFICA STATICA TUBAZIONI

La verifica statica delle condotte viene eseguita sulle tipologie utilizzate (PVC DN 400), per ciascuna nelle condizioni di rinterro più alto e più basso, in modo da porsi sicuramente nella condizione più sfavorevole. Tutte le condotte in PVC utilizzate sono della serie UNI EN 1401 SDR 51 SN 8

Al fine di ottenere dei risultati cautelativi e non potendo conoscere le caratteristiche peculiari dei terreni di rinterro, nonché dell'interazione tra questi ed il terreno in sito, si sono considerati pari a 28° gli angoli di attrito interni di tali materiali, nonché tra i diversi materiali, e pari a 2000 N/m3 il loro peso specifico. Il valore di elasticità del terreno di rinterro, nonché i parametri dipendenti dal costipamento dello stesso sono stati assunti tipici di un materiale sabbioso – ghiaioso con costipamento da moderato ad elevato (indice proctor 85-95%)

Metodologia utilizzata

Le tubazioni in PVC, trattandosi di condotte plastiche, si comporteranno come tubi flessibili, per cui si adotterà la metodologia di Spangler, con la determinazione dell'inflessione diametrale a lungo termine con probabilità 95%. Questa viene considerata accettabile se, rapportata al diametro del tubo, si mantiene entro il 5%. La verifica dell'inflessione diametrale massima a lungo termine garantisce anche il rispetto delle verifiche al collasso, per gli spessori previsti dalla normativa di riferimento. Sono state comunque condotte anche le verifiche per la massima tensione da flessione e per l'instabilità all'equilibrio elastico (buckling).

L'inflessione diametrale a lungo termine viene calcolata con la seguente formula, adottando la metodologia descritta:

$$\Delta y = \frac{(DeWc + Wl)\,Kx}{RG + 0{,}061\,KaEs} + \Delta a$$

Dove:

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Δy	Inflessione diametrale in cm
De	Fattore di ritardo d'inflessione (senza dimensione) che tiene conto che il terreno continua a costiparsi nel tempo (1,5-2, vedi tabella)
Wc	Carico verticale del suolo sul tubo per unità di lunghezza [N/cm]
Wl	Carico mobile per unità di lunghezza [N/cm]
Kx	Coefficiente di inflessione che dipende dalla capacità di sostegno fornita dal suolo all'arco inferiore di appoggio del tubo (0,083-0,11)
RG	Rigidità a lungo termine del tubo [N/cm²]; ½ della rigidità iniziale per il PVC
Es	modulo elastico del terreno [N/cm²];
ka, Δa	parametri che consentono di passare dall'inflessione media (50% di probabilità) all'inflessione massima (frattile di ordine 0,95 della distribuzione statistica dell'inflessione) (normalmente ka=0.75 e Δa=0 - vedi tabella

Tipo di reinterro e grado di costipamento	De
Reinterro poco profondo con grado di costipamento da moderato ad elevato	2,0
Materiale scaricato alla rinfusa o grado di costipamento leggero	1,5

Lo sforzo massimo associato alla deformazione determinata sopra risulta:

$$\sigma = D_f E \frac{\Delta_y}{D} \frac{S}{D} \left[N/_{cm^2} \right]$$

dove:

Df è un fattore di forma, dipendente da RG e dalla tipologia di materiale di riempimento (variabile tra 6 e 3,5),

E è il modulo elastico del materiale in N/cm2

D ed s sono il diametro esterno e lo spessore del tubo.

σ deve risultare minore di σlim per lo specifico materiale, diviso per un fattore di sicurezza μ, posto pari a 1,5 secondo normativa.

Il fenomeno dell'instabilità all'equilibrio elastico si manifesta se la pressione sul tubo supera il valore ammissibile, dato dalla seguente formula, valida in assenza di falda, come per il caso in oggetto:

$$q_a = 0{,}4\ (32BE_sRG)\text{^}0.5\ \left[N/_{cm^2} \right]$$

dove B'=1/(1+4*e -0,213*H) è un coefficiente empirico adimensionale ed Es è il modulo elastico del terreno in N/cm2. La verifica è soddisfatta se qa *D≤∑W, dove W indica la somma dei carichi in N/cm.

Valutazione dei carichi

I carichi da considerare sono di tre tipologie:

- dovuti al rinterro,
- generati dai sovraccarichi mobili (veicoli stradali),

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

- dovuti al peso dell'acqua contenuta nel tubo.

Carico del rinterro

Il calcolo viene condotto diversamente se ci si trovi in condizioni di "trincea stretta" (B≤2D e H≥1.5B oppure 2D<B<3D e H≥3,5B) o "trincea larga" (tutti gli altri casi), dove D è il diametro esterno del tubo e B la larghezza della trincea, H il rinterro. Nel caso di trincea stretta il carico si calcola con le seguenti:

$$Q_{st} = C_t \gamma_t B D \left[{}^{N}/_{cm}\right]$$

dove γt è il peso specifico del terreno [N/m3] e Ct è un coefficiente dipendente dall'angolo di attrito φ e da H/B:

Nel caso di trincea larga, il carico è:

$$Q_{ewt} = C_e \gamma_t D^2 \left[{}^{N}/_{cm}\right]$$

La larghezza B della trincea di posa è stata assunta pari a 3 volte il diametro esterno della tubazione da posare (D), con un minimo di 1 m ed un massimo di 2 m.

Sovraccarichi mobili

I sovraccarichi mobili sono calcolati come segue:

$$P_{vc} = p_v * D * \varphi \ [N/m]$$

dove:

$p_v = 43100 * H^{-1.206}$ per posa sotto strada

$p_v = 10700 * H^{-1.518}$ per posa in campagna

φ = 1+0,3/H è il fattore dinamico (comunque non superiore 2)

Carico dell'acqua contenuta nel tubo

Si considera il carico dell'acqua con tubo pieno fino a ¾ del diametro, secondo la norma UNI 7517:

$$P_a = 5788 * d^2 \ [N/m]$$

dove d è il diametro interno del tubo, in m.

Si considera quindi la tubazione PVC DN 400 con rinterro minimo H=1,00 m Di seguito vengono riportati i risultati in forma tabulare.

TERRENO E MODALITA DI POSA				VERIFICHE
Peso specifico	γ_t	N/m^3	18000	
Angolo attrito interno		*	28	

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Letto di posa e rinfranco		*	Normalmente costipato	OK per tubo flessibile
Materiale letto e rinfranco			Misto	
Coefficiente d'inflessione	K_x	*	0.103	
Rinterro		*	Normalmente costipato	
Fattore di ritardo d'inflessione	D_e	*	1.5	
	Δ_a	*	0	
	K_a	*	0.75	
Modulo elastico	E_s	Pa	6.90E+06	
Coefficiente di supporto elastico	B'		2.36E-01	
TRINCEA				
Larghezza	B	m	1.2	
Altezza rinterro	H	m	1	
Tipologia			Larga	
CARICHI				
Contesto			Strada	
Carichi del rinterro	W_c	N/cm	120.961	
Carico acqua	W_w	N/cm	8.21	
Carichi mobili	W_m	N/cm	224.12	
TUBAZIONE				
Classe di rigidità	SN	*	8	
Diametro esterno	D_e	mm	400	
Modulo elasticità	E	Pa	3.50E+09	
Spessore	SF	mm	11.7	
Diametro interno	D_i	mm	376.6	
Raggio esterno	r	mm	200	
Momento di inerzia	I	m^3	1.33E-07	
Diametro medio	D_m	mm	388.3	
Raggio medio	R_m	mm	194.15	
Rigidità a lungo termine	RG	Pa	7.98E+03	
Fattore di rigidità trasversale	SF	Ncm	4.67E+04	
Fattore di forma	D_r	*	3.5	
INFLESSIONE DIAMETRALE				
Inflessione diametrale	D_v	cm	1.10E+00	
Inflessione diametrale %	D_v %	%	2.83	OK
SOLLECITAZIONE DI FLESSIONE				
Sollecitazione limite	σ_{lim}	N/cm^2	4800	
Sollecitazione	σ	N/cm^2	1.05E+03	
Fattore di sicurezza	μ		4.59	OK
BUCKLING				

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Fattore di progettazione	FS	*	2.5	
Pressione ammissibile	q_a	N/cm^2	8.32E+02	
Carico ammissibile	Q_a	N/cm	3.23E+04	
$Q_a/(W_c+W_w+W_m)$		*	91.50	OK

Milano, 07/07/2023

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

PIANO DI MANUTENZIONE

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

TAVOLA 1

Inquadramento territoriale

TAVOLA 2

Planimetria di progetto reti

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

TAVOLA 3

Dettagli costruttivi

TAVOLA 4

Profili longitudinali fognatura

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

REGIONE LOMBARDIA

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

COMUNE DI CANEGRATE

Via Magenta

AMBITO DI PROGETTAZIONE COORDINATA A.P.C.12

NUOVA REALIZZAZIONE DI RETE IN CESSIONE

FOGLIO N. 8 - MAPP. 496-497-498

PIANO DI MANUTENZIONE

R.R. n.7/2017 e s.m.i.

GeoBIM

Via Savona, 69 – 20144 Milano

E-mail: info@geobimsrl.com

Committente:

GV Group

Data emissione

04/07/2023

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Redatto:	Dott.ssa Fabiana Isola
Verificato e approvato:	Dott. Geol. Federico Manicone

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

INDICE

Pag.

1. PREMESSA 1

2. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE 2

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 16

3.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI 16

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 25

4.1 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI 25

4.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI 27

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

1. PREMESSA

Scopo del piano di manutenzione è la programmazione delle attività di ordinaria e straordinaria manutenzione ai manufatti ed alle apparecchiature costituenti il complesso delle opere realizzate per consentire il mantenimento dell'efficienza e la continuità del servizio, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Il presente documento contiene i manuali d'uso e manutenzione di tutti i manufatti e opere realizzate all'interno del progetto di invarianza. L'insieme di tali elaborati costituirà lo strumento principale di attuazione di tutte le attività manutentive. Il presente Piano è strutturato in due sezioni, raggruppando per ogni elemento che compone l'opera tutte le informazioni previste dal Decreto Legislativo 163/2006. Per quanto sopra citato, si riporta una breve descrizione delle due sezioni, che compongono il Piano di Manutenzione.

Manuale d'uso e manutenzione. Si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. La sezione contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le parti dell'opera, e le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Inoltre, si forniscono, in relazione alle diverse unità tecnologiche, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

Il manuale d'uso e manutenzione contiene le seguenti informazioni:

⇒ La collocazione nell'intervento delle parti menzionate;

⇒ Le modalità di uso corretto;

⇒ Il livello minimo delle prestazioni;

⇒ Le anomalie riscontrabili;

⇒ Le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;

⇒ Le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Programma di manutenzione. Si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in due sottoprogrammi:

il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche;

il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

La manutenzione ordinaria programmata, come definita nel presente testo, deve intendersi come minimo, per cui quando apparecchiature ed opere civili necessitano di interventi di manutenzione con frequenze maggiori di quelle

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

previste per effetto di particolari condizioni di lavoro, queste dovranno essere attuate.

Informazioni più dettagliate circa le modalità di manutenzione o le parti di ricambio necessarie saranno fornite dai manuali a corredo delle macchine e forniti dai costruttori delle stesse. Pertanto, si rimanda a tali manuali per un quadro definitivo del piano effettivo di manutenzione delle apparecchiature.

2. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

Corpo D'OPERA 01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Unità tecnologiche:

01.01 Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Insieme degli elementi realizzati internamente ed esternamente all'area di intervento aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque di origine meteorica

REQUISITI E PRESTAZIONI:

01.01.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.

Prestazioni: Le tubazioni di trasporto dei fluidi sono dimensionate in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo.

Livello minimo della prestazione: Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

01.01.R02 (Attitudine al controllo della tenuta)

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Prestazioni: La tenuta deve essere verificata con ispezioni periodiche volte alla verifica di detto requisito. **Livello minimo della prestazione:** Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.
01.01.R03 Efficienza
Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
I sistemi di scarico e smaltimento devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano in prossimità degli stessi. **Prestazioni:** I sistemi di scarico e smaltimento devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo. **Livello minimo della prestazione:** I pozzi perdenti, le tubazioni e gli impianti costituenti la vasca di prima pioggia devono essere progettate conformemente alla normativa di riferimento.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

⇒ 01.01.01 Camerette di ispezione (tombini)

⇒ 01.01.02 Caditoie

⇒ 01.01.03 Pozzi perdenti

⇒ 01.01.04 Tubazioni in PVC

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Elemento Manutenibile 01.01.01

Camerette di ispezione (Tombini)

Unità tecnologica 01.01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Sono posizionate ad intervalli regolari lungo la tubazione fognaria e sono realizzate in calcestruzzo prefabbricato.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Resistenza meccanica
Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. **Prestazioni:** I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo. **Livello minimo della prestazione:** La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.
01.01.01.R02 Attitudine al controllo della tenuta
Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna. **Prestazioni:** I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo ed assicurare la portata e la pressione di esercizio dei fluidi. **Livello minimo della prestazione:** Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzetti, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa. I componenti ed i materiali dei pozzetti destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni. I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzetti.

ANOMALIE RISCONTRABILI
01.01.01.A01 Anomalie chiusini: Rottura della copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
01.01.01.A02 Cedimenti: Rottura della copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, rotti, incrinati, mal posati o sporgenti. Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.
01.01.01.A03 Corrosione: Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
01.01.01.A04 Presenza di vegetazione: Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.
01.01.01.A05 Sedimentazione: Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.
01.01.01.A06 Sollevamento: Sollevamento delle coperture dei tombini.
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
01.01.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi Tipologia: Ispezione Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali. Ditte specializzate: Specializzati vari.
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
01.01.01.I01 Pulizia Cadenza: ogni 6 mesi Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione dei chiusini. Ditte specializzate: Specializzati vari.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

01.01.01.0I02 Sostituzione Cadenza: quando occorre Sostituzione delle parti degradate o danneggiate Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.02
CADITOIA

Unità tecnologica 01.01
Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Presidi per l'intercettazione delle acque bianche

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.02. R01 **Attitudine al controllo della tenuta**
Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo **Prestazioni:** Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio. **Livello minimo della prestazione:** La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.
01.01.02. R02 **Pulibilità**
Classe di Requisiti: Di manutenibilità
Classe di Esigenza: Gestione
I pozzetti, le caditoie e le griglie devono essere pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto **Prestazioni:** I pozzetti, le caditoie e le griglie devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento

Livello minimo della prestazione: Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm3 di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm3 a 3,0 g/cm3, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm3 delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

01.01.02. R03 **Resistenza meccanica**

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le caditoie e le griglie devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni

Prestazioni: Le caditoie, le griglie ed i pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo

Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

01.01.02.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

01.02.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

giunzioni.
01.02.01.A04 Intasamento
Incrostazioni o otturazioni delle griglie e delle caditoie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali terriccio, fogliame, vegetazione, ecc.., soprattutto a seguito di eventi piovosi
01.02.01.A04 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
01.01.02.C01 Controllo generale Cadenza: quando occorre Tipologia: ispezione Verificare lo stato generale e l'integrità delle griglie, delle caditoie e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta. 2) Resistenza meccanica. 3) Efficienza Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento; 2) Difetti ai raccordi 3) Sedimentazione. Ditte specializzate: Specializzati vari.
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
01.01.02.I01 Pulizia Cadenza: quando occorre Eseguire una pulizia delle griglie, delle caditoie e dei pozzetti mediante asportazione manuale e/o a macchina dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione Ditte specializzate: Specializzati vari.
01.01.02. I02 Sostituzione Cadenza: quando occorre Sostituzione o riparazione delle parti degradate o danneggiate. Ditte specializzate: Specializzati vari

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Elemento Manutenibile: 01.01.03

POZZI PERDENTI / TRINCEA FILTRANTE

Pozzi per l'infiltrazione delle acque

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.03. R01 (Attitudine al) controllo della portata

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Il pozzo perdente deve essere idoneo a contenere la quantità di acqua prevista e garantirne la corretta infiltrazione nel terreno per il sistema assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni: Il controllo della portata deve essere garantito in condizioni corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio previste in progetto.

Livello minimo della prestazione: La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma di settore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Anomalie materiale filtrante

Difetti di funzionamento del materiale filtrante per cui si verificano ristagni di acqua.

01.01.03.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale quale terreno, radici, fogliame che provoca perdita di funzionalità

01.01.03.A03 Anomalie raccordi

Difetti ai raccordi e/o connessione delle tubazioni

01.01.03.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti. Inaccessibilità dei pozzi.

CONTROLLI ESEGUIBILI

01.01.03.C01 Controllo generale.

Cadenza: ogni 6 mesi.

Tipologia: Controllo a vista.

Verificare il corretto funzionamento dei moduli drenanti controllando che non

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

ci siano ristagni di acqua e cedimenti del suolo.

⇒ Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) (Attitudine al) controllo della portata.

⇒ Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie materiale filtrante; 2) Anomalie raccordi 3) Depositi di materiale.

⇒ Ditte specializzate: Generico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre (minimo 1 volta ogni 10 anni)

Eseguire una pulizia del materiale accumulatosi intorno ai dreni e/o all'interno dei pozzi

⇒ Ditte specializzate: Generico.

01.01.03.I02 Ripristino materiale filtrante

Cadenza: quando occorre (minimo 1 volta ogni 10 anni)

Eseguire un ripristino del materiale drenante quando si verificano eccessivi ristagni di acqua.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Elemento Manutenibile: 01.01.04
TUBAZIONI IN PVC

Tubazioni per allentamento acque bianche.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.04. R01 (Attitudine a) controllo della tenuta
Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto **Prestazioni:** La prova deve essere effettuata su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua. **Livello minimo della prestazione:** Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità
01.01.04. R02 Regolarità delle finiture
Classe di Requisiti: Visivi
Classe di Esigenza: Aspetto
Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità. Livello minimo della prestazione: Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C. **Prestazioni:** Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse **Livello minimo della prestazione:** Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di: - 5 mm per la misura della lunghezza; - 0,05 per la misura dei diametri;

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

- 0,01 per la misura degli spessori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Difetti raccordi o connessioni

Difetti di funzionamento del materiale filtrante per cui si verificano ristagni di acqua.

01.01.04.A02 Erosione.

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra

01.01.04.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.01.04.A04 Penetrazione di radici.

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.01.04.A01 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della tenuta

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Penetrazione di radici; 3) Sedimentazione.

Ditte specializzate: Idraulico.

01.01.04.C02 Controllo tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della tenuta Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Incrostazioni. Ditte specializzate: Idraulico.
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
01.01.04.I01 Pulizia Cadenza: ogni 6 mesi Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi Ditte specializzate: Idraulico.
01.01.04.I02 Sostituzione Cadenza: quando occorre Sostituzione delle parti danneggiate o degradate Ditte specializzate: Specializzati vari.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Elemento Manutenibile: 01.01.05
SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUE PRIMA PIOGGIA

Trattamento acque

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.05. R01 (Attitudine al) controllo della portata
Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Il sistema deve garantire la portata di progetto e l'efficienza del trattamento per garantire così una buona qualità delle acque da infiltrare nel terreno e una efficace desabbiatura, assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo di tutto il sistema di infiltrazione. Prestazioni: Il controllo della portata e dell'efficienza deve essere garantito in condizioni corrispondenti a quelle previste in progetto. Livello minimo della prestazione accettata: La capacità del trattamento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma di settore.
ANOMALIE RISCONTRABILI
01.01.05.A01 Anomalie dei livelli di acqua presenti nel sistema Difetti di funzionamento
01.01.05.A02 Depositi di materiale Accumuli di materiale quale terreno, radici, fogliame che provoca perdita di funzionalità
01.01.05.A03 Anomalie raccordi
Difetti ai raccordi e/o connessione delle tubazioni
01.01.05.A04 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti. Inaccessibilità ai moduli.
CONTROLLI ESEGUIBILI
01.01.05.C01 Controllo generale. Cadenza: ogni 6 mesi. Tipologia: Controllo a vista. Verificare il corretto funzionamento dei moduli controllando che ci siano i corretti livelli di acqua in tutte le parti e che non ci siano cedimenti del suolo.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

⇒ Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) Controllo della portata.

⇒ Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei livelli delle acque; 2) Anomalie raccordi 3) Depositi di materiale.

⇒ Ditte specializzate: Generico.

01.01.05.C05 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali e che non ci siano cedimenti del suolo.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.05.I01 Pulizia materiali solidi

Cadenza: quando occorre (minimo 1 volta ogni anno)

Eseguire la rimozione dei materiali inerti accumulati nel dissabbiatore

Verificare periodicamente che il livello delle sabbie residue decantate non superi il livello del fondo del sedimentatore.

Dopo le operazioni di pulizia si deve riattivare il funzionamento dell'impianto riempiendo immediatamente le vasche (Dissabbiatore e Separatore di oli minerali) di acqua pulita.

⇒ Ditte specializzate: Generico.

01.01.05.I02 Pulizia materiale flottante

Cadenza: quando occorre (minimo 1 volta ogni 2 mesi)

Verificare il quantitativo del materiale flottante nel bacino centrale del deoliatore ed eventualmente procedere allo smaltimento

Dopo le operazioni di pulizia si deve riattivare il funzionamento dell'impianto riempiendo immediatamente le vasche (Dissabbiatore e Separatore di oli minerali) di acqua pulita.

Ditte specializzate: autorizzate.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

3.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Classe requisiti

ACUSTICI

01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

01.01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi mantenibili / Requisiti	Tipologia	Frequenza
01.01	**Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche**		
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori. Livello minimo della prestazione: Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali		

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Classe requisiti

DI FUNZIONAMENTO

01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

01.01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi mantenibili / Requisiti	Tipologia	Frequenza
01.01	**Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche**		
01.01.R03	I sistemi di scarico e smaltimento devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano in prossimità degli stessi. Livello minimo della prestazione: Le tubazioni devono essere progettate conformemente alla EN 12056-2.		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità delle griglie, delle caditoie e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Quando occorre
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale Verificare il corretto funzionamento dei moduli drenanti controllando che non ci siano ristagni di acqua sedimentanti del suolo	Controllo a vista	Ogni 6 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Ogni 6 mesi
01.01.03	**Pozzi Perdenti / Trincea filtrante**		
01.01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della		

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	portata I moduli drenanti devono essere idonei a contenere la quantità di acqua prevista per il sistema assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo. Livello minimo della prestazione: La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma di settore.		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale Verificare il corretto funzionamento dei moduli drenanti controllando che non ci siano ristagni di acqua e cedimenti del suolo .	Controllo a vista	Ogni 6 mesi
01.01.05	**Sistema di trattamento di acque di prima pioggia.**		
01.01.05.C01	Verificare il corretto funzionamento dei moduli controllando che ci siano i corretti livelli di acqua in tutte le parti e che non ci siano cedimenti del suolo.	Controllo a Vista	Ogni 6 mesi

Classe requisiti

DI MANUTENIBILITÀ

01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

01.01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi mantenibili / Requisiti	Tipologia	Frequenza
01.01.02	**Caditoie**		
01.01.02.R02	Requisito: Pulibilità I pozzetti, le caditoie e le griglie devono essere pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto. Livello minimo della prestazione: Per la		

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10°C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200cm3 di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm3 a 3,0 g/cm3, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm3 delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.		

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Classe requisiti

DI STABILITA’

01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

01.01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi mantenibili / Requisiti	Tipologia	Frequenza
01.01.01	**Camerette di ispezione (Tombini)**		
01.01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Ogni 6 mesi
01.01.02	**Caditoie**		
01.01.02.R03	Requisito: Resistenza meccanica Le caditoie e le griglie devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata		

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.		
01.01.05	**Sistema di trattamento di acque di prima pioggia.**		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità delle griglie, delle caditoie e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Quando occorre
01.01.05.C05	Controllo generale Tipologia: Ispezione Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali e che non ci siano cedimenti del suolo. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione	ogni 6 mesi

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Classe requisiti

DI FUNZIONALITÀ TECNOLOGICA

01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

01.01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi mantenibili / Requisiti	Tipologia	Frequenza
01.01	**Presidi per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche**		
01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi. Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità delle griglie, delle caditoie e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Quando occorre
01.01.01	**Camerette di ispezione (tombini)**		
01.01.01.R02	Requisito: Attitudine al controllo della tenuta I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna. Livello minimo della prestazione: Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzetti, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50		

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	kPa. I componenti ed i materiali dei pozzetti destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni. I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzetti.		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Ogni 6 mesi
01.01.02	**Caditoie**		
01.01.02.R01	Requisito: Attitudine al controllo della tenuta I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo. Livello minimo della prestazione: La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.		
01.01.04	**Tubazioni in PVC**		
01.01.04.R01	Requisito: Attitudine al controllo della tenuta Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto. Livello minimo della prestazione: Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione		

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. .	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
01.01.05	**Sistema di trattamento di acque di prima pioggia.**		
01.01.05.I01	Cadenza: quando occorre (minimo 1 volta ogni anno) Eseguire la rimozione dei materiali inerti accumulati nel dissabbiatore Verificare periodicamente che il livello delle sabbie residue decantate non superi il livello del fondo del sedimentatore. Dopo le operazioni di pulizia si deve riattivare il funzionamento dell'impianto riempiendo immediatamente le vasche (Dissabbiatore e Separatore di oli minerali) di acqua pulita. Ditte specializzate: Generico		Ogni 12 mesi
01.01.05.I02	Verificare il quantitativo del materiale flottante nel bacino centrale ed eventualmente procedere allo smaltimento Dopo le operazioni di pulizia si deve riattivare il funzionamento dell'impianto riempiendo immediatamente le vasche (Dissabbiatore e Separatore di oli minerali) di acqua pulita. Ditte specializzate: autorizzate.		Ogni 2 mesi

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Classe requisiti

			VISIVI
	01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche		
	01.01 – Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche		
01.01.04	**Tubazioni in PVC**		
01.01.04.R02	Requisito: Regolarità delle finiture Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità. Livello minimo della prestazione: Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di: - 5 mm per la misura della lunghezza; - 0,05 per la misura dei diametri; - 0,01 per la misura degli spessori.		

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Codice	Elementi mantenibili / Requisiti	Tipologia	Frequenza
01.01.01 Camerette di ispezione (Tombini)			
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali. Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della tenuta; 2) Efficienza; 3) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie chiusini; 2) Presenza di vegetazione;	Ispezione	Ogni 6 mesi

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	3) Sedimentazione; 4) Sollevamento.		
01.01.02 Caditoie			
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità delle griglie, delle caditoie e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta. 2) Efficienza 3) Resistenza meccanica Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni 3) Sedimentazione.	Ispezione	Quando occorre
01.01.03. Pozzi Perdenti /Trincea filtrante			
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale Verificare il corretto funzionamento dei moduli drenanti controllando che non ci siano ristagni di acqua e cedimenti del suolo Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) (Attitudine al) controllo della portata. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie materiale filtrante; 2) Anomalie raccordi; 3) Depositi di materiale.	Controllo a vista	Ogni 6 mesi
01.01.04. Tubazioni in PVC			
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) penetrazione radici 3) Sedimentazione		
01.01.04.C02	Controllo: Controllo tenuta Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo. Requisiti da verificare: 2) (Attitudine al) controllo della tenuta Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Incrostazioni	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
01.01.06. Vasca di laminazione			
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata Anomalie riscontrabili: 1) Sedimentazione; 2) ostruzione organi di efflusso	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

4.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Codice	Elementi Manutenibile / Requisiti	Frequenza
Camerette di ispezione (Tombini)		
01.01.01.I01	Intervento: Sostituzione Sostituzione delle parti degradate o danneggiate	Quando occorre
01.01.01.I02	Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione dei chiusini.	Ogni 6 mesi
Caditoie		
01.01.02.I01	Intervento: Pulizia Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Quando occorre o dopo evento meteorico rilevante
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione.	Quando occorre

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

	Sostituzione o ripristino delle parti degradate o danneggiate.	
Pozzi Perdenti / Trincea filtrante		
01.01.03.I01	Intervento: Pulizia Eseguire una pulizia del materiale accumulatosi intorno ai dreni ed all'interno dei pozzi	quando occorre (min. 1 volta ogni 10 anni)
01.01.03.I02	Intervento: Ripristino materiale filtrante Eseguire un ripristino del materiale filtrante quando si verificano eccessivi ristagni di acqua.	quando occorre (min. 1 volta ogni 10 anni)
Tubazioni in PVC		
01.01.04.I01	Intervento: Sostituzione Sostituzione delle parti danneggiate o degradate	Quando occorre
01.01.04.I02	Intervento: Pulizia Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi	Ogni 6 mesi

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Allegato E - Asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
(Articolo 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

La/Il sottoscritta/o ....Federico Manicone.....
nata/o a .....Legnano..... il.....02/05/1986.....
residente a.....Parabiago.....
in via .....Castelnovo..... n. 18.....
iscritta/ all' [X] Ordine [ ] Collegio dei Geologi..... della .....
Regione Lombardia..... n.....1677.....
incaricato da .....GV Group Srl..... ..... in qualità di
[X] proprietario, [ ] utilizzatore [ ] legale rappresentante del .....lotto.....
di redigere il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* per l'intervento di .....
.....nuovo PL APC12..... ....
sito in Provincia di .....Milano.....Comune di .....Canegrate.....
in via/piazza .....Magenta..... ....n.....
Foglio n. .....8..... Mappali n. ...496-497-498

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

- ☐ che il comune di Canegrate, in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:
  - ☑ A: ad alta criticità idraulica
  - ☐ B: a media criticità idraulica
  - ☐ C: a bassa criticità idraulica

oppure

- ☐ che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

- ☐ che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ambito di trasformazione/piano attuativo)……., pari a:
  - ☐ 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
  - ☐ 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
  - ☐ …… l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricettore ……..
- ☑ che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:
  - ☐ Classe "0"
  - ☐ Classe "1" Impermeabilizzazione potenziale bassa
  - ☑ Classe "2" Impermeabilizzazione potenziale media
  - ☐ Classe "3" Impermeabilizzazione potenziale alta
- ☐ che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:
  - ☐ all'articolo 12, comma 1 del regolamento
  - ☐ all'articolo 12, comma 2 del regolamento
- ☑ di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* con i contenuti di cui:
  - ☑ all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)
  - ☐ all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)
- ☑ di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;

ASSEVERA

- ☑ che il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;
- ☐ che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l'area in cui ricade il Comune ove è ubicato l'intervento.

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3

Milano, 07/07/2023 (luogo e data)

Il Dichiarante

Federico Manicone

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica.
La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.

* Copia conforme all'originale * Comune di Canegrate prot. n. 0005756 del 09-04-2024 Cat 6 Cl. 3