

REGIONE CAMPANIA

Provincia di NAPOLI
Comune di MARIGLIANO

RI.GENERA S.R.L.

**ISTANZA DI RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO
DELL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**
ai sensi dell'art. 29 octies del D.Lgs. 152/06 e smi

SOCIETA' COMMITTENTE



Ri.genera S.r.l.

Sede Legale: via Bertolotti n.7,
10121 TORINO (TO)

Sede Operativa: via Nuova del Bosco
km 1,800, 80034 MARIGLIANO (NA)

IL LEGALE RAPPRESENTANTE (timbro e firma)

Indice	Revisione	Data	Disegno

SOCIETA' CONSULENTE



Integrated Services and Consulting S.r.l.

Sede Legale: C/da Valloncello n.32,
85034 FRANCAVILLA IN SINNI (PZ)

Sede Operativa: via Scarlatti n.215
80127 NAPOLI (NA)

I TECNICI (timbro e firma)



GRUPPO Group / Groupe SA1	DISEGNI DI RIFERIMENTO N°: Reference drawing / Plans de référence -----	SCALA DISEGNO: Drawing Scale Echelle Dessin	-	
		SCALA PLOTTAGGIO: Plot scale Echelle de plot.	-	
Allegato U.1 – Relazione di verifica idraulica		SOSTITUISCE IL NUM. Replaces Number Remplaces Nombre	----	
		VERIFICATO: Drawn by / Dessiné	08/04/2022	G.P.
		VERIFICATO: Checked by / Vérifié	09/04/2022	G.F.
		APPROVATO: Approved / Approuvé	11/04/2022	F.V.
COMMESSA: Job / Commande SN.24	LOCALITA': Locality / Localité MARIGLIANO (NA)	DISEGNO N°: Drawing N° / Dessin N° 22.024.SA1.032	REV.	

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. ANALISI IDROLOGICA	3
2.1 La metodologia VAPI.....	3
2.2 VAPI: Curve di possibilità pluviometrica valide per la Regione Campania	4
2.2.1 <i>Curve di probabilità pluviometrica per la Sottozona Pluviometrica Omogenea A1</i>	6
3. IL METODO DI CALCOLO IDRAULICO	8
3.1 Il metodo della corrivazione	8
4. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA - ANALISI IDRAULICHE.....	9
4.1 Criteri Generali di verifica	9
4.2 Calcoli Idraulici	9
4.2.1 <i>Il programma di calcolo</i>	9
4.2.2 <i>Tabulati di input e di calcolo – Sistema Raccolta acque di prima pioggia</i>	11
4.2.3 <i>Tabulati di input e di calcolo – Sistema Raccolta acque meteoriche copertura fabbricati</i>	14
4.3 Verifica dimensionale delle vasche di prima pioggia	21
4.4 Descrizione del funzionamento e delle componenti	24

1. PREMESSA

La presente relazione illustra i calcoli idraulici della rete di smaltimento delle acque bianche provenienti dalle aree scolanti (piazzali, strade e copertura fabbricati), che raccolgono le precipitazioni piovose nello stabilimento della Ri.genera S.r.l., sito nel Comune di Marigliano (NA) alla Via Nuova del Bosco.

La rete è costituita da condotte interrate e aeree in PVC, associate a pozzetti con caditoie e pluviali che permettono il convogliamento delle acque nelle condotte stesse.

Le reti delle canalizzazioni principali confluiscono nelle vasche di accumulo e sedimentazione da circa 40,0 m³ dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia. Le acque di prima pioggia pari a 39,47 m³ (avendo lo stabilimento una superficie scolante di circa 7.894 m²) vengono trattenute nelle vasche di accumulo e sedimentazione per un tempo che va dalle 48 alle 72 per poi essere inviate al trattamento di disoleazione, come previsto dalla normativa vigente in Regione Campania prima di essere scaricate in pubblica fognatura e rendere le vasche nuovamente accessibili alla nuova precipitazione dopo 96 ore dall'ultima.

Superato il volume massimo di accumulo della precipitazione (acque di prima pioggia), le successive acque non saranno convogliate verso le vasche di accumulo e sedimentazione, ma grazie ad un pozzetto di by-pass (pozzetto scolmatore) verranno inviate direttamente al collettore fognario.

I calcoli idraulici di verifica della rete scolante vengono effettuati con il metodo della corrivazione.

I calcoli idraulici di verifica del funzionamento a pelo libero delle condotte fanno riferimento ad una "pioggia di progetto" per un tempo di ritorno di 10 anni.

Il calcolo idraulico è quindi preceduto dalla determinazione della curva di possibilità pluviometrica per Tr = 10 anni, che viene determinata in conformità al metodo indicato nel "progetto VAPI Campania", fornito dall'Autorità di Bacino regionale della Campania.

2. ANALISI IDROLOGICA

2.1 La metodologia VAPI

L'analisi idrologica è stata effettuata partendo dal Progetto VAPI sulla Valutazione delle Piene in Italia, portato avanti dalla Linea 1 del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche. Il progetto ha come obiettivo quello di predisporre una procedura uniforme sull'intero territorio nazionale per la valutazione delle portate di piena naturali.

Scopo di tale Rapporto è quello di fornire uno strumento ed una guida ai ricercatori ed ai tecnici operanti sul territorio, per comprendere i fenomeni coinvolti nella produzione delle portate di piena naturali e per effettuare previsioni sui valori futuri delle piene in una sezione di un bacino idrografico non regolato.

Il rapporto nazionale presenta, in maniera sintetica, i risultati ottenuti in diverse aree del territorio nazionale, per ognuna delle quali viene mostrato (attraverso una sintesi dei Rapporti Regionali) come utilizzare l'intera procedura sviluppata. Il risultato complessivo sembra indicare che l'uso del presente Rapporto permette di ottenere stime delle portate di piena di assegnata frequenza sufficientemente attendibili per scopi di progettazione e pianificazione del territorio.

Il modello sviluppato si basa sull'ipotesi di doppia componente dei valori estremi T.C.E.V. (Two Components Extreme Value) che è stato testato su quasi tutto il territorio nazionale, per il quale sono stati anche indicati i valori dei parametri della distribuzione.

L'adozione della distribuzione T.C.E.V. è fondata sull'ipotesi che agiscano due meccanismi differenti che generano eventi pluviometrici tra loro indipendenti:

- I primi, definiti appartenenti alla componente ordinaria o di base, risultano più frequenti ma con valori delle altezze di pioggia mediamente meno elevati;
- I secondi, appartenenti alla componente straordinaria, risultano meno frequenti ma con valori delle altezze di pioggia mediamente più elevati.

Si riportano nel seguito gli aspetti applicativi da seguire per determinare la legge di crescita.

Indicati con:

$kt = h_t/\mu_t$ la variabile standardizzata, definita come rapporto tra il massimo annuale dell'altezza di pioggia h_t , di durata t e il suo valore medio μ_t ;

T il periodo di ritorno espresso in anni;

K_t il valore assunto dalla variabile standardizzata kt per assegnato periodo di ritorno T , indicato come fattore di crescita;

la funzione di distribuzione di probabilità cumulata $F [K_T]$ del modello T.C.E.V. risulta:

$$T = \frac{1}{1 - F\{K_T\}} = \frac{1}{1 - \exp(-\Lambda_1 \cdot e^{-\eta K_T} - \Lambda_2 \cdot \Lambda_1^{1/\theta^*} \cdot e^{-\eta K_T^{1/\theta^*}})}$$

In cui:

$$\Lambda_1, \eta, \Lambda_* = \frac{\Lambda_2}{\Lambda_1^{1/\vartheta_1}} \text{ e } \vartheta_* = \vartheta_2/\vartheta_1$$

Sono i parametri della distribuzione di probabilità aventi il seguente significato fisico:

- Λ_1 e Λ_2 Rappresentano il numero medio annuo di eventi pluviometrici indipendenti appartenenti rispettivamente alla componente base ed alla componente straordinaria;
- ϑ_1 e ϑ_2 Rappresentano il valore medio dell'altezza di pioggia di durata t , rispettivamente per la componente base e per la componente straordinaria;
- η Dipende dai parametri precedentemente indicati.

$$\Lambda_* = \frac{\Lambda_2}{\Lambda_1^{1/\vartheta_1}} \text{ e } \vartheta_* = \vartheta_2/\vartheta_1$$

In tale ottica, i parametri sono parametri adimensionali dipendenti solo dai coefficienti di asimmetria e pertanto stimabili solo sulla base di indagini regionali ad amplissima scala (Analisi Regionale di 1° livello).

2.2 VAPI: Curve di possibilità pluviometrica valide per la Regione Campania

Per la valutazione dei parametri, Λ^* θ^* il metodo di regionalizzazione proposto dal programma VAPI (*Valutazione delle Piene in Campania*) considera tre livelli individuando:

- Al primo livello, regioni omogenee rispetto ai Λ^* θ^* parametri
- Al secondo livello, zone omogenee anche rispetto al Λ_1 parametro
- Al terzo livello, sottozone omogenee rispetto alla dipendenza della media μt da alcuni fattori locali (quota, distanza dal mare, orientamento dei versanti, ecc.).

I parametri ottenuti per l'intera Regione Campania sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 1 - Parametri del modello TCEV per l'intera Regione Campania

ϑ_*	Λ_*	Λ_1	η
2,136	0,224	41	4,688

Nella tabella seguente si riportano i corrispondenti valori del fattore di crescita K_T , in funzione del periodo di ritorno T , per i valori dei parametri sopra riportati:

Tabella 2 - Valori del fattore K_T per la Regione Campania

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K_T	0,93	1,22	1,43	1,65	1,73	1,90	1,98	2,26	2,55	2,95	3,26

Le leggi di probabilità pluviometriche definiscono come varia la media del massimo annuale dell'intensità di pioggia su una fissata durata d , μ_{id} , con la durata stessa. Tali leggi devono essere strettamente monotone, in quanto mediamente l'intensità di pioggia media per una durata superiore deve essere necessariamente minore di quella per una durata inferiore. Inoltre, per una durata molto piccola devono raggiungere un valore finito, rappresentante al limite per d che tende a zero, la media del massimo annuale dell'intensità di pioggia istantanea. Per la Campania è stata adottata una espressione del tipo:

$$\mu_{id} = I_0 / \left(1 + \frac{d}{d_c} \right)^\beta$$

In cui d e d_c vanno espressi in ore, μ_{id} e I_0 in mm/ora e β vale:

$$\beta = C - D * Z$$

con Z pari all'altitudine.

La Campania risulta suddivisa in sei zone pluviometriche omogenee perimetrata così come indicato nella successiva immagine:

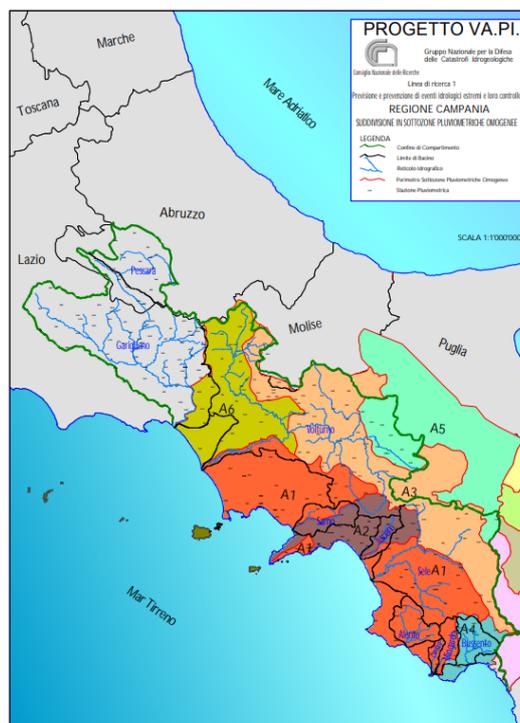


Figura 1 - Sottozone pluviometriche omogenee Regione Campania - VAPI

Di seguito i parametri per ogni sottozona omogenea individuata:

Tabella 3 - Parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometriche regionali per ogni area pluviometrica omogenea

Area omogenea	n. stazioni	I_0 (mm/ora)	d_c (ore)	C	$D \cdot 10^5$
1	14	77.08	0.3661	0.7995	8.6077
2	12	83.75	0.3312	0.7031	7.7381
3	5	116.7	0.0976	0.7380	8.7300
4	3	78.61	0.3846	0.8100	24.874
5	6	231.8	0.0508	0.8351	10.800
6	4	87.87	0.2205	0.7265	8.8476

Nel caso in esame il sito della Ri.genera S.r.l. ricade nella sottozona omogenea A1.

Di seguito un estratto Google Earth con localizzazione dello stabilimento.



Figura 2 - Localizzazione del sito della Ri.genera S.r.l. con estratto Google Earth

2.2.1 Curve di probabilità pluviometrica per la Sottozona Pluviometrica Omogenea A1

Attraverso le formulazioni appena descritte è stato possibile quindi determinare la curva di possibilità pluviometrica relativa alla sottozona omeogena A1, area in cui ricade il sito in oggetto, per un tempo di ritorno (T) pari a 10 anni.

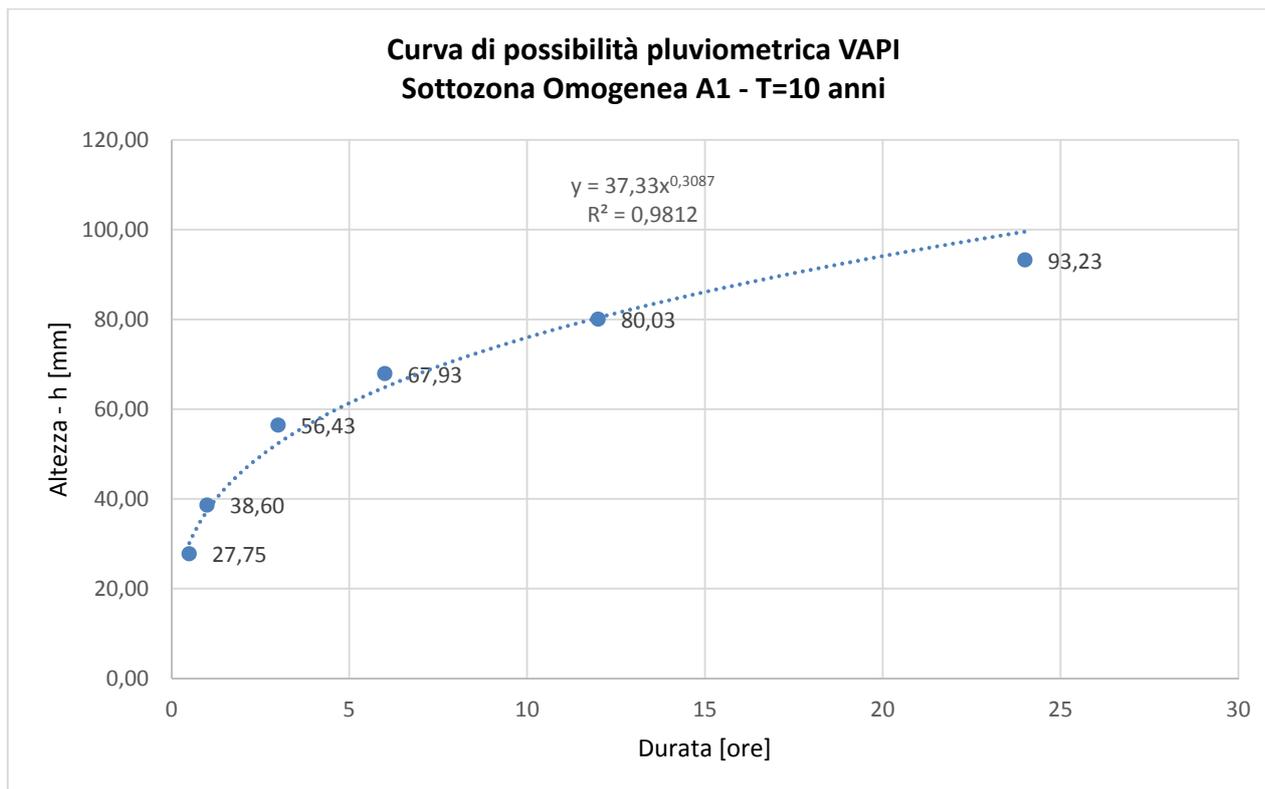


Figura 3 - Curva di possibilità pluviometrica - Sottozona A1

Di seguito invece si riportano i valori delle altezze di precipitazione di massima intensità ottenute dalle elaborazioni effettuate per i tempi di ritorno di 2, 5, 10 e 20 anni:

Tabella 4 - Altezze di precipitazione massima relative a tempi di ritorno di 2, 5, 10 e 20 anni (sito in esame)

T = 2 anni		T = 5 anni		T = 10 anni		T = 20 anni	
d [ore]	hd [mm]	d [ore]	hd [mm]	d [ore]	hd [mm]	d [ore]	hd [mm]
0.5	18,05	0.5	23,67	0.5	27,75	0.5	32,02
1	25,10	1	32,93	1	38,60	1	44,53
3	36,70	3	48,15	3	56,43	3	65,12
6	44,18	6	57,95	6	67,93	6	78,38
12	52,05	12	68,28	12	80,03	12	92,34
24	60,63	24	79,54	24	93,23	24	107,57

In particolare, per la progettazione di reti di smaltimento di acque bianche si fa riferimento alla curva di probabilità pluviometrica relativa al tempo di ritorno di 10 anni.

Mediante regressione di potenza si ottengono i parametri "a" ed "n" della curva $h = a \cdot d^n$

T = 10 Anni: a = 37,33 mm/oreⁿ; n = 0,3087

3. IL METODO DI CALCOLO IDRAULICO

Per la verifica idraulica della rete è stato utilizzato il metodo della corrivazione, (con precisione 0.001). Tale metodo tiene conto per il calcolo delle portate pluviali del tempo necessario affinché la pioggia, caduta in una certa zona del bacino, raggiunga la sezione terminale di un tratto della rete drenante.

3.1 Il metodo della corrivazione

Il bacino è visto come un dispositivo atto a trasformare gli afflussi (input) in deflussi (output), con modalità dipendenti da ipotesi di linearità e stazionarietà; la portata, transitante attraverso la sezione terminale considerata, si valuta come somma dei contributi delle aree elementari gravanti a monte della sezione stessa. Tale metodo non considera quindi la capacità d'invaso della rete ma solo la sua capacità di trasferimento.

Il tempo di corrivazione **tc**, cioè il tempo necessario affinché una goccia precipitata nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura, è valutato indipendentemente dalla possibile interferenza nel deflusso della goccia con altre particelle d'acqua.

I processi di trasferimento sono indipendenti dalla condizione in rete.

Nel caso di una rete di fognatura **tc = tr + tp** dove:

tr = tempo di ruscellamento - indica il tempo che impiega la particella per raggiungere il collettore,

tp = tempo di percorrenza - dipende dalla velocità che si viene ad instaurare nel collettore fognario.

Si ammette che la pioggia critica, per una data sezione di fognatura, abbia una durata pari al **tc** dell'acqua caduta nel punto più lontano del bacino sotteso dalla sezione.

Il procedimento è iterativo in quanto il tempo di percorrenza, non disponibile, se non a progettazione avvenuta del collettore, viene ipotizzato a priori, verificandolo in un secondo momento a progettazione avvenuta, e correggendolo iterativamente finché i due valori risultano pressoché uguali.

Formula di resistenza

La formula di resistenza adottata per la verifica idraulica dei collettori è la seguente:

Formula di Gauckler-Strickler

$$Q = k A R^{2/3} \sqrt{i}$$

dove:

Q = portata [m³/s]

k = coefficiente di scabrezza [m³/s];

A = area bagnata [m²];

R = raggio idraulico [m];

i = pendenza [m/m]

4. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA - ANALISI IDRAULICHE

4.1 Criteri Generali di verifica

A seguito di un rilievo piano altimetrico, si dispone di tutti gli elementi per poter tracciare i percorsi dei collettori principali, che verranno verificati in relazione alla pendenza di progetto ed alle superfici scolanti afferenti. 22.024.SA1.027 *“Allegato T – Planimetria di approvvigionamento acque e reti degli scarichi idrici”*. Si riportano nel seguito i calcoli idraulici definitivi delle reti.

4.2 Calcoli Idraulici

4.2.1 *Il programma di calcolo*

I calcoli idraulici effettuati con il metodo della corrivazione vengono elaborati con il software Fognature, il programma consente sia un calcolo di verifica di una rete esistente che il progetto di una nuova. Di seguito l'individuazione planimetrica delle superfici scolanti dello stabilimento.

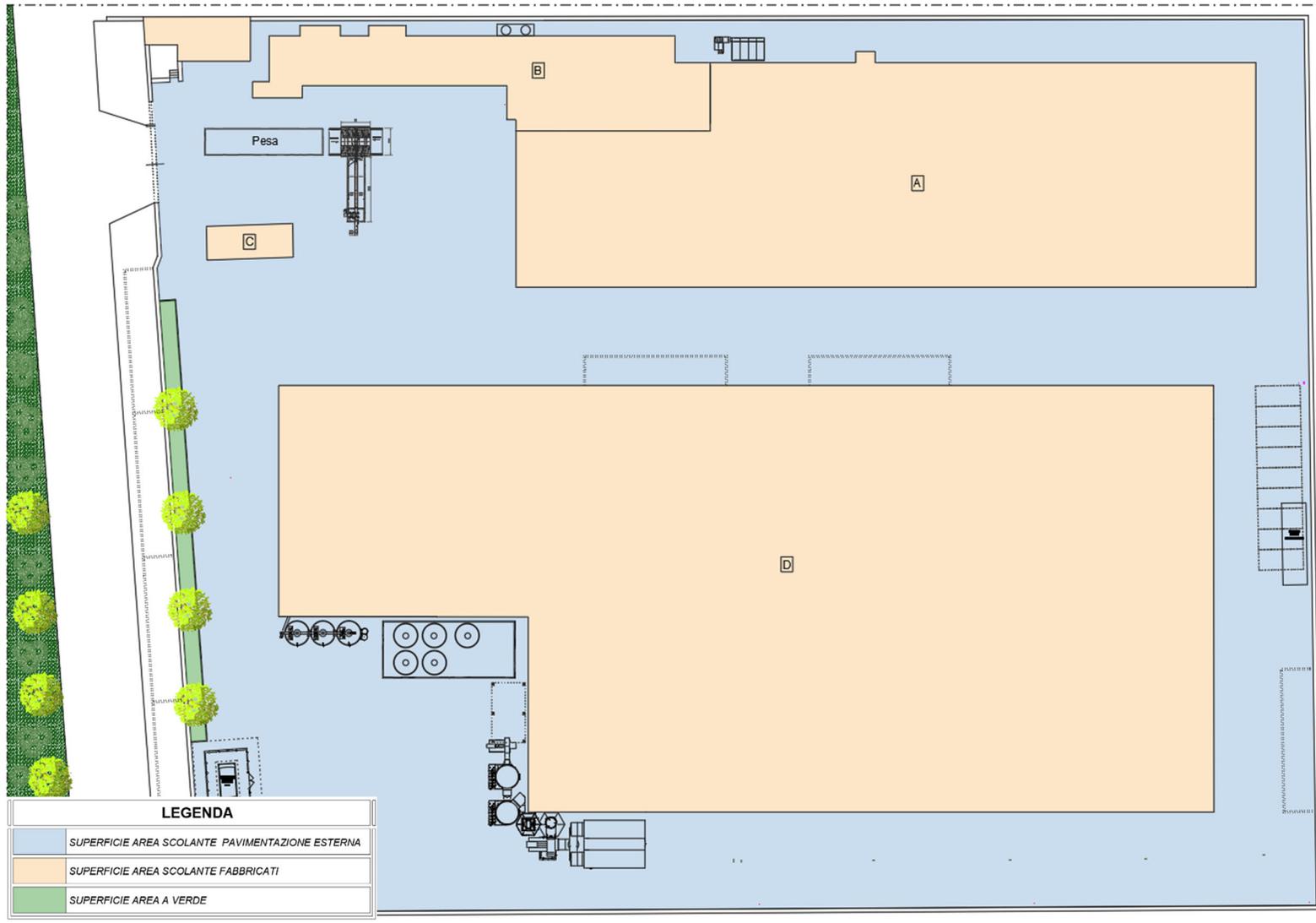


Figura 4 - Individuazione delle due aree scolanti del lotto

4.2.2 Tabulati di input e di calcolo – Sistema Raccolta acque di prima pioggia

Di seguito una serie di tabelle in cui sono riportati i dati di input, le tipologie di tubazioni utilizzate e i risultati del calcolo restituito dal software Fognature per la rete di raccolta delle acque di prima pioggia afferente alla superficie scolante relativa alla pavimentazione scoperta esterna evidenziata in azzurro nella precedente immagine.

Tabella 5 - Dati di input

TABELLA DATI COLLETTORI									
Nome	Tipologia	Diametro est	Scabrezza	L	Pend	Ac	Phi	Wp	Tr
				[m]	[%]	[mq]		[mc/ha]	
1	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	26.27	0.40	312.36	0.9	0	0
2	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	18.78	0.40	325.27	0.9	0	0
3	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	14.50	0.40	141.89	0.9	0	0
4	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	16.80	0.40	192.08	0.9	0	0
5	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	16.82	0.40	194.96	0.9	0	0
6	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	16.82	0.40	196.64	0.9	0	0
7	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	17.10	0.40	198.34	0.9	0	0
8	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	23.71	0.40	209.24	0.9	0	0
9	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	15.89	0.40	240.79	0.9	0	0
10	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	47.03	0.40	214.78	0.9	0	0
11	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	6.81	0.50	154.42	0.9	0	0
12	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	15.02	0.50	364.79	0.9	0	0
13	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	18.34	0.50	312.41	0.9	0	0
14	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	25.11	0.50	208.26	0.9	0	0
15	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	7.88	0.50	227.24	0.9	0	0
16	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.85	0.50	80.85	0.9	0	0

TABELLA DATI COLLETTORI									
Nome	Tipologia	Diametro est	Scabrezza	L	Pend	Ac	Phi	Wp	Tr
				[m]	[%]	[mq]		[mc/ha]	
17	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	7.55	0.50	51.63	0.9	0	0
18	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	15.02	0.50	139.42	0.9	0	0
19	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	17.27	0.50	217.49	0.9	0	0
20	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	16.80	0.50	201.84	0.9	0	0
21	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	0.0000	6.80	0.50	201.34	0.9	0	0
22	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	17.11	0.50	201.87	0.9	0	0
23	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	15.57	0.50	205.64	0.9	0	0
24	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	14.30	0.50	190.31	0.9	0	0
25	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	29.43	0.50	209.05	0.9	0	0
26	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	7.47	0.50	259.34	0.9	0	0
27	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	28.63	0.50	389.61	0.9	0	0
28	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	18.78	0.50	288.51	0.9	0	0
29	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	13.46	0.50	312.7	0.9	0	0
30	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	39.21	0.50	124.97	0.9	0	0
31	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	18.26	0.50	102.52	0.9	0	0
32	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	17.74	0.50	89.37	0.9	0	0
33	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	17.85	0.50	73.71	0.9	0	0
34	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	12.34	0.50	58.75	0.9	0	0
35	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	6.36	0.50	54.52	0.9	0	0

Le tipologie di sezioni utilizzate per la realizzazione della fognatura sono di seguito elencate:

Tabella 6 - Dati tubazioni

CIRCOLARI IN PVC - ARCHIVIO CONDIVISO			
Nome	Descrizione	Diametro est [cm]	Spessore [cm]
PVC-UNI1401-SN2- DN200	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN200mm	20.00	0.39
PVC-UNI1401-SN2- DN250	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN250mm	25.00	0.49
PVC-UNI1401-SN2- DN315	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN315mm	31.50	0.62

Tabella 7 - Dati di pioggia e verifiche idrauliche

TABELLA DATI PIOGGIA e VERIFICHE IDRAULICHE											
Nome	Tipologia	SumAc	Phi medio	Volume proprio	u	tcr	Intensità	Q	h	Gr	V
		[ha]		[mc]	[l/s/ha]	[min]	[mm/h]	[mc/s]	[cm]	[%]	[m/s]
1	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.03	0.90	0.31	269.32	0.62	107.73	0.0084	8.28	43.10	0.70
2	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.06	0.90	0.70	265.81	1.00	106.32	0.0169	12.73	66.24	0.83
3	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.08	0.90	1.04	263.31	1.27	105.32	0.0205	12.28	51.13	0.88
4	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.10	0.90	1.49	260.62	1.58	104.25	0.0253	13.96	58.13	0.93
5	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.12	0.90	2.02	258.08	1.87	103.23	0.0301	15.69	65.33	0.96
6	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.02	0.90	0.15	270.86	0.46	108.35	0.0053	5.96	24.80	0.61
7	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.04	0.90	0.40	267.14	0.85	106.86	0.0106	7.77	25.66	0.72
8	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.06	0.90	0.86	262.70	1.34	105.08	0.0159	9.58	31.65	0.81
9	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.08	0.90	1.25	260.06	1.64	104.02	0.0220	11.37	37.58	0.89
10	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.19	0.90	3.93	253.91	2.36	101.56	0.0480	17.87	59.07	1.09
11	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.02	0.90	0.05	273.60	0.18	109.44	0.0042	5.41	28.13	0.63
12	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.04	0.90	0.19	272.29	0.31	108.92	0.0099	8.54	44.41	0.80
13	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.07	0.90	0.55	269.11	0.64	107.64	0.0182	12.38	64.40	0.92
14	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.02	0.90	0.22	269.13	0.64	107.65	0.0056	5.36	17.72	0.65
15	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.02	0.90	0.07	273.44	0.20	109.38	0.0062	5.64	18.64	0.67
16	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.01	0.90	0.05	271.44	0.40	108.58	0.0022	3.41	11.26	0.49
17	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.01	0.90	0.10	269.39	0.62	107.75	0.0036	4.62	19.22	0.59
18	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.03	0.90	0.25	266.13	0.96	106.45	0.0072	6.58	27.38	0.72
19	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.05	0.90	0.51	263.03	1.30	105.21	0.0129	8.88	36.96	0.85
20	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.07	0.90	0.84	260.34	1.61	104.14	0.0180	10.66	44.40	0.93
21	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.09	0.90	1.23	257.88	1.89	103.15	0.0230	12.31	51.23	0.99

TABELLA DATI PIOGGIA e VERIFICHE IDRAULICHE											
Nome	Tipologia	SumAc	Phi medio	Volume proprio	u	tcr	Intensità	Q	h	Gr	V
		[ha]		[mc]	[l/s/ha]	[min]	[mm/h]	[mc/s]	[cm]	[%]	[m/s]
22	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.11	0.90	1.70	255.53	2.17	102.21	0.0280	13.87	57.75	1.03
23	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.13	0.90	2.18	253.50	2.41	101.40	0.0330	15.46	64.36	1.07
24	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.15	0.90	2.67	251.71	2.63	100.69	0.0375	16.98	70.68	1.09
25	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.17	0.90	3.75	248.29	3.05	99.32	0.0422	15.4	50.90	1.15
26	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.06	0.90	0.53	268.16	0.75	107.26	0.0174	12	62.45	0.91
27	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.04	0.90	0.38	269.44	0.61	107.78	0.0105	7.32	24.19	0.78
28	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.11	0.90	2.04	246.90	3.23	98.76	0.0273	13.64	56.77	1.03
29	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.08	0.90	1.54	249.30	2.93	99.72	0.0204	10.28	33.98	0.94
30	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.05	0.90	1.25	251.21	2.69	100.48	0.0127	8.04	26.59	0.83
31	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.04	0.90	0.65	257.81	1.90	103.12	0.0098	7.05	23.31	0.77
32	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.03	0.90	0.41	261.27	1.50	104.51	0.0072	6.08	20.08	0.70
33	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.02	0.90	0.23	265.06	1.08	106.02	0.0050	5.05	16.69	0.63
34	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.01	0.90	0.09	269.48	0.61	107.79	0.0031	3.99	13.19	0.54
35	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.01	0.90	0.02	273.12	0.23	109.25	0.0015	3.22	16.76	0.47

4.2.3 *Tabulati di input e di calcolo – Sistema Raccolta acque meteoriche copertura fabbricati*

Di seguito una serie di tabelle in cui sono riportati i dati di input, le tipologie di tubazioni utilizzate e i risultati del calcolo restituito dal software Fognature per l'area scolante associata alla copertura dei fabbricati riportata in rosa nella precedente immagine.

Tabella 8 - Dati di input

TABELLA DATI COLLETTORI									
Nome	Tipologia	Diametro est	scabrezza	L	Pend	Ac	Phi	Wp	Tr
				[m]	[%]	[mq]		[mc/ha]	
1	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	12.01	0.50	217.24	0.85	30	0
2	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	11.82	0.50	281.7	0.85	30	0
3	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	11.88	0.50	251.2	0.85	30	0

TABELLA DATI COLLETTORI									
Nome	Tipologia	Diametro est	scabrezza	L	Pend	Ac	Phi	Wp	Tr
				[m]	[%]	[mq]		[mc/ha]	
4	PVC- UNI1401- SN2-DN250	250	90.0000	11.88	0.50	355.95	0.85	30	0
5	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.88	0.50	314.51	0.85	30	0
6	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.86	0.50	200.47	0.85	30	0
7	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	12.04	0.50	245.34	0.85	30	0
8	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	54.71	0.50	194.01	0.85	30	0
9	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	26.99	0.50	340.97	0.85	30	0
10	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	27.04	0.50	172.52	0.85	30	0
11	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	12.00	0.50	186.64	0.85	30	0
12	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.88	0.50	325.8	0.85	30	0
13	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.88	0.50	290.52	0.85	30	0
14	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.88	0.50	338.93	0.85	30	0
15	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.88	0.50	363.75	0.85	30	0
16	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.83	0.50	231.82	0.85	30	0
17	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	11.88	0.50	283.62	0.85	30	0
18	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	10.32	0.50	276.39	0.85	30	0
19	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	10.22	0.50	193.35	0.85	30	0
20	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	10.38	0.50	191.22	0.85	30	0
21	PVC- UNI1401- SN2-DN400	400	90.0000	9.41	0.50	92.34	0.85	30	0
22	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	18.09	0.50	118.79	0.85	30	0
23	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	12.44	0.50	102.2	0.85	30	0

TABELLA DATI COLLETTORI									
Nome	Tipologia	Diametro est	scabrezza	L	Pend	Ac	Phi	Wp	Tr
				[m]	[%]	[mq]		[mc/ha]	
24	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	11.92	0.50	128.56	0.85	30	0
25	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	12.11	0.50	129.49	0.85	30	0
26	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	16.06	0.50	207.29	0.85	30	0
27	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	19.54	0.50	145.83	0.85	30	0
28	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	18.11	0.50	124.28	0.85	30	0
29	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	12.43	0.50	106.92	0.85	30	0
30	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	11.82	0.50	134.46	0.85	30	0
31	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	12.20	0.50	135.54	0.85	30	0
32	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	16.07	0.50	217.38	0.85	30	0
33	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	19.58	0.50	152.47	0.85	30	0
34	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	17.22	0.50	76.34	0.85	30	0
35	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	17.26	0.50	117.32	0.85	30	0
36	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	17.27	0.50	114.17	0.85	30	0
37	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	18.33	0.50	136.82	0.85	30	0
38	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	20.32	0.50	94.16	0.85	30	0
39	PVC- UNI1401- SN2-DN200	200	90.0000	23.77	0.50	62.9	0.85	30	0
40	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	8.16	0.50	80.64	0.85	30	0
41	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	4.28	0.50	64.48	0.85	30	0
42	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	9.59	0.50	60.54	0.85	30	0
43	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	3.32	0.50	64.48	0.85	30	0
44	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	6.76	0.50	69.75	0.85	30	0

TABELLA DATI COLLETTORI									
Nome	Tipologia	Diametro est	scabrezza	L	Pend	Ac	Phi	Wp	Tr
				[m]	[%]	[mq]		[mc/ha]	
45	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	19.36	0.50	103.62	0.85	30	0
46	PVC- UNI1401- SN2-DN315	315	90.0000	30.47	0.50	98.73	0.85	30	0
47	PVC- UNI1401- SN2-DN160	160	90.0000	9.89	0.50	21.95	0.85	30	0
48	PVC- UNI1401- SN2-DN160	160	90.0000	12.79	0.50	21.95	0.85	30	0
49	PVC- UNI1401- SN2-DN400	400	90.0000	21.80	3.68	0	0.85	30	0

Tabella 9 - Dati tubazioni

CIRCOLARI IN PVC - ARCHIVIO CONDIVISO			
Nome	Descrizione	Diametro est	Spessore
		[cm]	[cm]
PVC-UNI1401-SN2- DN160	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN160mm	16.00	0.32
PVC-UNI1401-SN2- DN200	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN200mm	20.00	0.39
PVC-UNI1401-SN2- DN250	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN250mm	25.00	0.49
PVC-UNI1401-SN2- DN315	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN315mm	31.50	0.62
PVC-UNI1401-SN2- DN400	Tubazione in pvc UNI1401 SN2 DN400mm	40.00	0.79

Tabella 10 - Dati di pioggia e verifiche idrauliche

TABELLA DATI PIOGGIA e VERIFICHE IDRAULICHE											
Nome	Tipologia	SumAc	Phi medio	Volume proprio	u	tcr	intensità	Q	h	Gr	V
		[ha]		[mc]	[l/s/ha]	[min]	[mm/h]	[mc/s]	[cm]	[%]	[m/s]
1	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.02	0.85	0.10	257.29	0.30	108.97	0.0056	5.77	24.01	0.67
2	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.05	0.85	0.28	255.16	0.53	108.07	0.0127	8.82	36.71	0.84
3	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.08	0.85	0.52	253.28	0.74	107.27	0.0190	11	45.81	0.94
4	PVC-UNI1401- SN2-DN250	0.11	0.85	0.84	251.59	0.94	106.56	0.0278	13.82	57.55	1.03
5	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.14	0.85	1.22	250.03	1.12	105.89	0.0355	13.94	46.05	1.10
6	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.16	0.85	1.65	248.54	1.29	105.26	0.0403	14.99	49.53	1.13
7	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.19	0.85	2.12	247.09	1.46	104.65	0.0461	16.26	53.72	1.17

TABELLA DATI PIOGGIA e VERIFICHE IDRAULICHE											
Nome	Tipologia	SumAc	Phi medio	Volume proprio	u	tcr	intensità	Q	h	Gr	V
		[ha]		[mc]	[l/s/ha]	[min]	[mm/h]	[mc/s]	[cm]	[%]	[m/s]
8	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.21	0.85	4.39	240.86	2.23	102.01	0.0496	16.99	56.15	1.19
9	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.24	0.85	5.65	238.01	2.59	100.80	0.0572	18.61	61.50	1.23
10	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.02	0.85	0.20	253.27	0.75	107.27	0.0044	4.75	15.70	0.60
11	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.04	0.85	0.34	250.92	1.01	106.27	0.0090	6.78	22.41	0.75
12	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.07	0.85	0.57	249.03	1.23	105.47	0.0171	9.37	30.97	0.90
13	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.10	0.85	0.85	247.33	1.43	104.75	0.0241	11.26	37.20	0.99
14	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.13	0.85	1.21	245.79	1.62	104.10	0.0323	13.21	43.67	1.07
15	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.17	0.85	1.64	244.36	1.79	103.49	0.0410	15.14	50.02	1.14
16	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.19	0.85	2.11	243.00	1.96	102.92	0.0464	16.31	53.91	1.17
17	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.22	0.85	2.63	241.68	2.12	102.36	0.0530	17.73	58.58	1.21
18	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.25	0.85	3.12	240.58	2.26	101.89	0.0594	19.11	63.16	1.24
19	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.27	0.85	3.64	239.52	2.40	101.44	0.0638	20.08	66.37	1.26
20	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.29	0.85	4.20	238.46	2.53	101.00	0.0681	21.09	69.68	1.27
21	PVC-UNI1401- SN2-DN400	0.53	0.85	10.64	237.20	2.70	100.46	0.1269	26.46	68.88	1.49
22	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.01	0.85	0.10	255.23	0.53	108.10	0.0030	4.57	23.80	0.57
23	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.02	0.85	0.20	252.52	0.83	106.95	0.0056	6.25	32.51	0.68
24	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.03	0.85	0.33	250.27	1.09	106.00	0.0087	7.96	41.40	0.77
25	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.05	0.85	0.51	248.21	1.33	105.12	0.0119	9.46	49.24	0.84
26	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.07	0.85	0.80	245.74	1.62	104.08	0.0169	11.74	61.09	0.91
27	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.08	0.85	1.22	242.91	1.97	102.88	0.0202	13.35	69.45	0.94
28	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.01	0.85	0.10	255.28	0.52	108.12	0.0032	4.68	24.35	0.58
29	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.02	0.85	0.20	252.61	0.82	106.99	0.0058	6.4	33.28	0.69
30	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.04	0.85	0.34	250.41	1.07	106.06	0.0092	8.16	42.46	0.78
31	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.05	0.85	0.52	248.35	1.31	105.18	0.0124	9.73	50.60	0.85
32	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.07	0.85	0.83	245.90	1.60	104.15	0.0177	12.12	63.04	0.92
33	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.09	0.85	1.27	243.08	1.95	102.95	0.0212	13.83	71.97	0.95
34	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.01	0.85	0.07	254.83	0.57	107.93	0.0019	3.67	19.09	0.50
35	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.02	0.85	0.19	250.95	1.01	106.29	0.0049	5.82	30.27	0.66
36	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.03	0.85	0.37	247.64	1.40	104.88	0.0076	7.38	38.38	0.74

TABELLA DATI PIOGGIA e VERIFICHE IDRAULICHE

Nome	Tipologia	SumAc	Phi medio	Volume proprio	u	tcr	intensità	Q	h	Gr	V
		[ha]		[mc]	[l/s/ha]	[min]	[mm/h]	[mc/s]	[cm]	[%]	[m/s]
37	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.04	0.85	0.62	244.54	1.77	103.57	0.0109	8.98	46.74	0.82
38	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.05	0.85	0.92	241.34	2.17	102.21	0.0130	9.99	51.96	0.85
39	PVC-UNI1401- SN2-DN200	0.01	0.85	0.08	252.46	0.84	106.93	0.0016	3.32	17.29	0.47
40	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.01	0.85	0.13	250.38	1.07	106.04	0.0036	4.32	14.29	0.57
41	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.02	0.85	0.17	249.42	1.19	105.64	0.0052	5.16	17.06	0.64
42	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.03	0.85	0.26	247.44	1.42	104.80	0.0066	5.83	19.27	0.68
43	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.03	0.85	0.30	246.80	1.50	104.53	0.0082	6.47	21.39	0.73
44	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.09	0.85	1.38	240.42	2.28	101.83	0.0226	10.87	35.93	0.97
45	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.19	0.85	3.40	238.27	2.56	100.91	0.0457	16.14	53.33	1.17
46	PVC-UNI1401- SN2-DN315	0.28	0.85	6.23	235.22	2.96	99.62	0.0670	20.82	68.80	1.27
47	PVC-UNI1401- SN2-DN160	0.00	0.85	0.02	255.82	0.46	108.35	0.0006	2.14	13.95	0.36
48	PVC-UNI1401- SN2-DN160	0.00	0.85	0.02	254.59	0.60	107.83	0.0006	2.14	13.93	0.36
49	PVC-UNI1401- SN2-DN400	0.82	0.85	18.08	234.46	3.06	99.30	0.1927	18.28	47.57	3.54

LEGENDA TABELLE**Tabella Dati Collettori**

Nome = nome identificativo del tratto inserito lungo il tracciato della rete

Tipologia = tipologia di sezione assegnata al tratto;

L = lunghezza del tratto;

Pend = pendenza del tratto;

Ac = area colante che grava sul tratto;

phi = coefficiente di afflusso; indica l'aliquota impermeabile dell'area gravante che effettivamente contribuisce alla formazione della portata nel tratto;

Wp = volume dei piccoli invasi; rappresenta la quantità di acqua che resta invasata sul terreno prima che possa cominciare a defluire;

Tr = tempo di ruscellamento; rappresenta il tempo che una goccia d'acqua caduta nel punto più sfavorito del bacino impiega per arrivare alla rete.

Tabella pioggia e verifiche idrauliche

Nome = nome identificativo del tratto

Tipologia = nome della sezione assegnata al tratto;

SumAc = area colante totale, intesa come somma delle aree dei bacini che gravano, con i loro afflussi, sul tratto in esame; in presenza di scaricatori è l'area ridotta che effettivamente concorre alla piena;

Phi medio = coefficiente di afflusso medio delle aree gravanti sul tratto; indica l'aliquota impermeabile media delle aree gravanti sul tratto che contribuisce alla formazione della portata;

Volume proprio = volume proprio totale invasato dalla rete; è la sommatoria dei volumi propri invasati in tutti i tratti a monte fino al tratto in esame incluso;

u = coefficiente udometrico; rappresenta il contributo di piena per unità di superficie Q/A;

tcr = durata critica di pioggia. Nel metodo della corrivazione è il tempo di corrivazione e rappresenta il tempo necessario affinché una goccia precipitata nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura. Nel metodo dell'invaso rappresenta il tempo di riempimento;

intensità = intensità di pioggia (altezza di pioggia nell'unità di tempo);

Q = portata che defluisce nel tratto in esame;

h = tirante;

Gr = grado di riempimento;

V = velocità.

4.3 Verifica dimensionale delle vasche di prima pioggia

Il calcolo del volume affluente alle vasche di accumulo e sedimentazione è stato effettuato moltiplicando le superfici scolanti dei diversi collettori per l'altezza di precipitazione di prima pioggia, assunta pari a 5,00 mm. È stato inoltre installato un disoleatore fuori terra rettangolare in grado di trattare tutte le acque di prima pioggia. Le dimensioni esterne sono 1,40 m x 2,40 m con h 2,70 m.

Si riportano nella seguente Tabella 11 i valori della superficie scolante delle sole strade e piazzali di transito mezzi.

Tabella 11 - Superficie scolante e volume di prima pioggia

Superficie scolante strade e piazzali [m ²]	Volume di prima pioggia [m ³]	Vasca d'accumulo
8007,6	40,04	42,00

Il volume complessivo garantito dal complesso dissabbiatore-disoleazione garantisce un volume congruo a quello richiesto dalla normativa.

Di seguito un estratto planimetrico e una sezione dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia

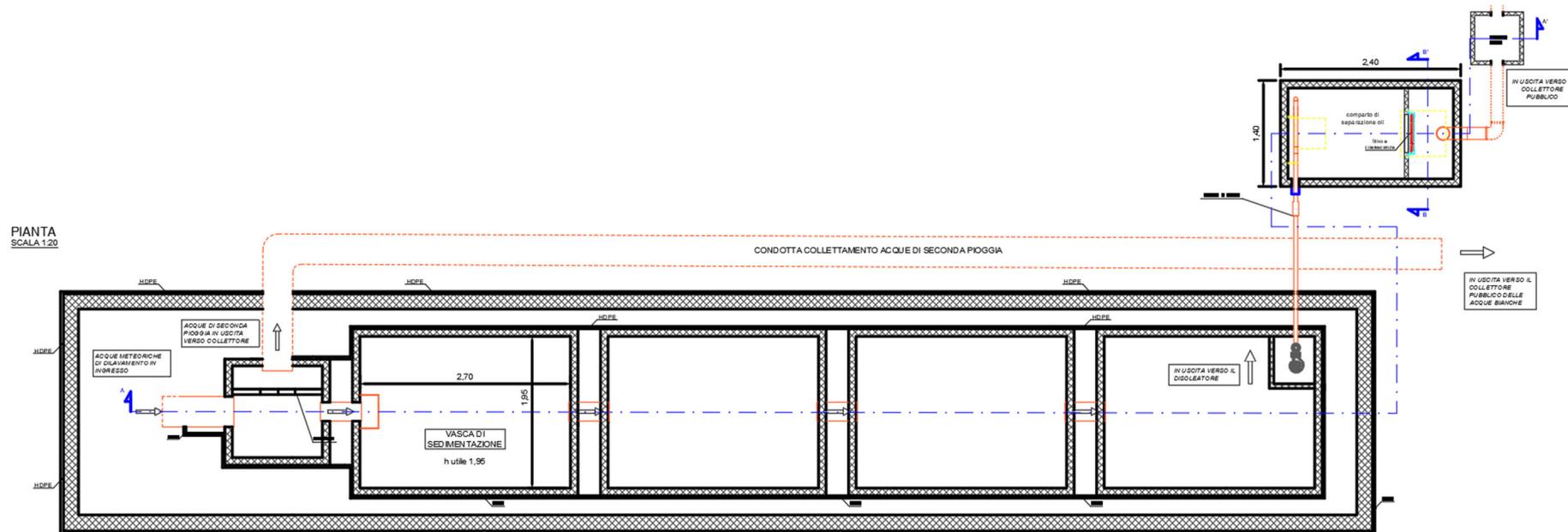


Figura 5 - Planimetria Impianto trattamento acque di prima pioggia

SEZIONE AA'
SCALA 1:20

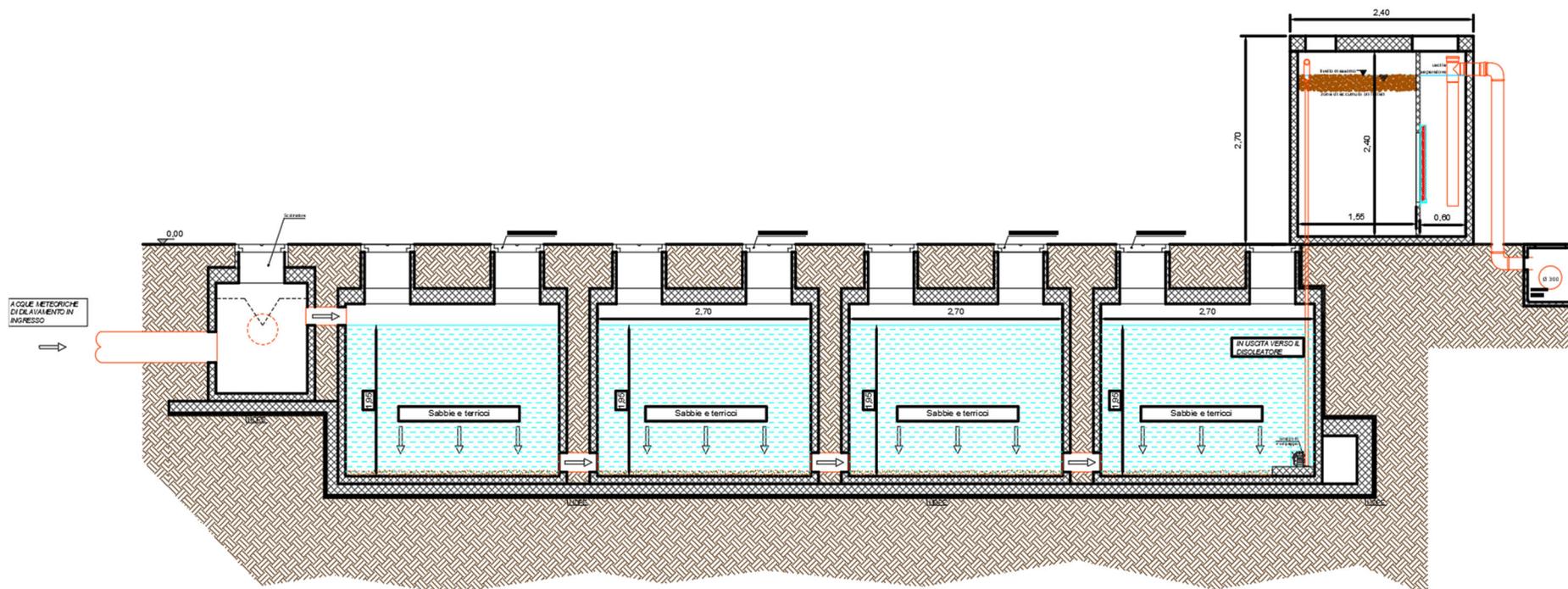


Figura 6 - Sezione impianto trattamento acque di prima pioggia

Per maggiori approfondimenti tecnici vedasi l'allegato "22.024.SA1.029 – Particolari dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia".

4.4 Descrizione del funzionamento e delle componenti

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di accumulo e sedimentazione con successiva disoleazione. Le acque di prima pioggia vengono convogliate tramite un pozzetto di by-pass (separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche di accumulo e sedimentazione.

Il sistema di trattamento prevede 3 fasi distinte:

- Separare tramite un pozzetto scolmatore le prime acque meteoriche dalle seconde;
- Accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche provenienti da strade e piazzali, per permettere, durante il loro stoccaggio temporaneo, la sedimentazione delle sostanze solide;
- Convogliare le acque temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento (Disoleatore).

Nella pratica corrente, le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento (Disoleatori NS) tramite delle vasche di accumulo interrato di capacità tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento risultante dai primi 5,0 mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto.

Le vasche sono precedute da un pozzetto separatore che contiene al proprio interno uno stramazzo su cui sfiorano le acque di seconda pioggia dal momento in cui il pelo libero dell'acqua nel bacino raggiunge il livello della soglia dello stramazzo.

Nell'ultima vasca di accumulo è installata una pompa di svuotamento che viene attivata automaticamente dal quadro elettrico tramite un microprocessore che elabora il segnale di una sonda rivelatrice di pioggia installata sulla condotta di immissione del pozzetto. Alla fine della precipitazione, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo pari a circa 72 h. Se durante tale intervallo inizia una nuova precipitazione, la sonda riavverte il tempo di attesa. Una volta svuotato il bacino, l'interruttore di livello disattiva la pompa e il sistema si rimette in situazione di attesa.