

RELAZIONE TECNICA ACQUE METEORICHE

**OGGETTO: PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN ZONA C_{3.3} M (VARIANTE DEC.DIR
ARTA 23/11/2012) DEL P.R.G. DEL COMUNE DI VITTORIA IN C/DA
MARANGIO AL FOGLI DI MAPPA 67 P.LEE 1416-1417-1418-1419-
1420-1578**

**DITTA: MODICA MODICA GIUSEPPE
LICITRA NUNZIATA
MODICA MICHELE
MODICA MAURIZIO**

Vittoria, lì

Il Tecnico

D&C Architettura e Ingegneria S.r.l.

RELAZIONE RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

OGGETTO: PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN ZONA C3.3/M

UBICAZIONE: IN C/DA MARANGIO - VITTORIA

DITTA: MODICA MODICA Giuseppe
LICITRA Nunziata
MODICA Michele
MODICA Maurizio

Premessa

In merito alla raccolta delle acque meteoriche va premesso:

- Che nell'area d'intervento del Piano di Lottizzazione de quo, il Comune di Vittoria non è dotato di condotte di raccolta delle acque meteoriche;
- Che il sistema fognario adottato dal Comune di Vittoria, è del tipo "a sistema unico" in cui confluiscono gli scarichi fognari indifferenziati;
- Che gli interventi edilizi previsti nei diciassette lotti del Piano di Lottizzazione occupano una superficie coperta e quindi non captabile, complessiva di mq. 1294,18, su un totale di mq. 3869,25;
- Che la restante superficie, di mq.2035,96, è destinata parte a parcheggi, nei limiti richiesti dalle norme vigenti e parte ad accessi e passaggi, mentre mq. 539.11, è destinata a verde pertinenziale di ogni lotto, secondo la seguente tabella:

LOTTI	Sup. fond	Sc progetto	Sup. Parch. Progetto	Aree accessi e passaggi	Aree verde
N	mq.	mq	mq	mq	mq
1	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
2	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
3	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto,247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 -fax. 0932987330-e-mail:decslr@decslr.com

LOTTI	Sup. fond	Sc progetto	Sup. Parch. Progetto	Aree accessi e passaggi	Aree verde
N	mq.	mq	mq	mq	mq
4	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
5	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
6	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
7	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
8	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
9	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
10	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
11	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
12	228,899	76,50	46,00	74,48	31,92
13	207,340	70,18	42,00	66,61	28,55
14	228,780	76,50	46,00	74,40	31,88
15	228,780	76,50	46,00	74,40	31,88
16	228,780	76,50	46,00	74,40	31,88
17	228,780	76,50	46,00	74,40	31,88
Σ	3.869,25	1294,18	778,00	1257,96	539,11
Σ		1294,18	2035,96		539,11
Σ		3330,14			539,11
Σ		3.869,25			

- Che per la superficie di mq.2035,96, sarà adottata una pavimentazione con coefficiente di deflusso pari a 0.80, mentre per la copertura a tetto si assumerà un coefficiente di deflusso di 0,90, e per la superficie a verde un coefficiente di deflusso pari a 0.10;
- Che nell'area da edificare, divisa in 17 lotti, per la raccolta delle acque meteoriche si provvederà ad installare delle cisterne di raccolta opportunamente dimensionate, da cui verrà prelevata l'acqua necessaria per l'irrigazione del verde, per la pulizia dei cortili e dei passaggi delle aree pertinenziali;



- Le suddette cisterne saranno dotate di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato, per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti.

DIMENSIONAMENTO CISTERNE DEI LOTTI su area edificabile

Per il dimensionamento delle cisterne per la raccolta delle acque meteoriche di accumulo, si è proceduto ad effettuare il calcolo, sia analiticamente, sia empiricamente, esteso a tutti i lotti, per poi, in considerazione della quasi uniformità della superficie degli stessi, dividere i volumi calcolati, per il numero dei lotti stessi:

Calcolo Empirico

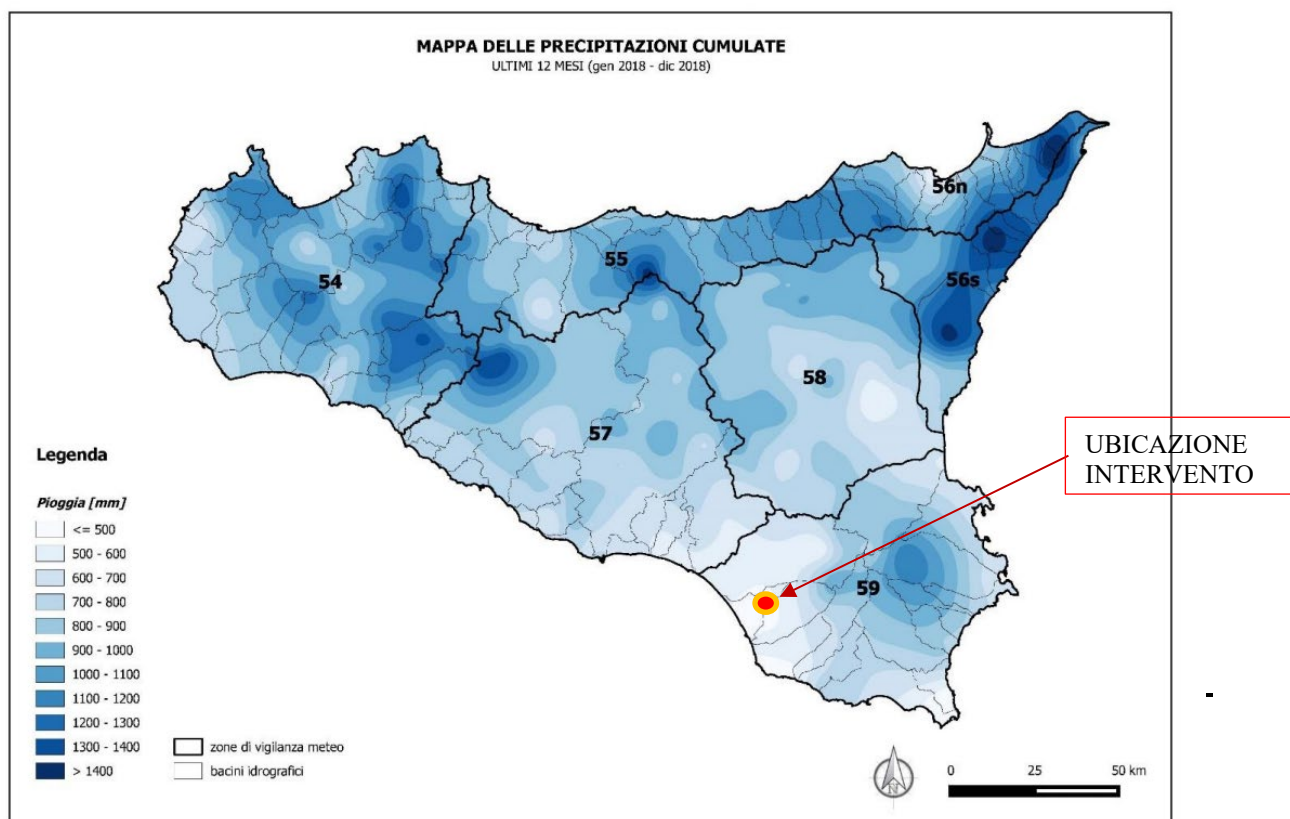
Si consideri per il dimensionamento del serbatoio un coefficiente di valore compreso tra 0,020 e 0,025 m³/m² di area pavimentata o coperta ossia 1 m³ per ogni 40÷50 mq di superficie impermeabile:

Area Coperta = 3.330,14 mq

$$3.330,14 \text{ m}^2 \times 0,025 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 83,25\text{m}^3$$

Calcolo Analitico

Le precipitazioni medie annue in Sicilia sono riportate nella figura seguente



Determinazione dell'apporto annuale di acqua piovana captabile

La formula che viene utilizzata per determinare il volume di acqua piovana che è possibile accumulare in un anno è la seguente:

(precipitazione media annua) x (superficie di raccolta) x (coefficiente di deflusso)

Valore Precipitazione mm/anno	Superficie m ²	Coefficiente correzione superficie	Apporto pioggia litri/anno
500	1294,18	0,90	582.381,00
500	2035,96	0.80	814.384,00
500	539,11	0.10	26.955,50
	3.869,25		1.423.720,50

Fabbisogno

La stima del quantitativo di acqua è relativa all'uso esclusivamente irriguo e non domestico:

Sciacquone del WC:	8800 L (a persona x anno)	x		persone x anno	=	
Lavatrice:	3700 L (a persona x anno)	x		persone x anno	=	
Pulire, lavare:	800 L (a persona x anno)	x		persone x anno	=	
Irrigazione giardino:	300 L (al m ² x anno)	x	539,11	m ²	=	161.733
Fabbisogno acqua piovana L/anno					=	161.733

Volume del Serbatoio

Verificato che l'afflusso annuo di acqua piovana raccolta sia superiore al fabbisogno, per il calcolo della capacità delle vasche di accumulo si ritiene utile considerare il valore medio tra i due.

Per assicurare un'idonea riserva di sicurezza, si tiene conto di un periodo secco medio, ovvero del numero di giorni durante i quali si può verificare assenza di precipitazioni; il valore considerato è di 28 giorni.

Il volume richiesto risultante dai calcoli è dunque ottenibile con la seguente formula:

(volume utile medio) x (periodo secco medio) / (giorni dell'anno)

Calcolo della capacità dei serbatoi per ogni lotto.

(Apporto di pioggia + fabbisogno) / 2 x ((28 giorni (riserva di sicurezza) / 365)



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

Sostituendo i valori si avrà:

$$\text{litri/anno} (1423720,50 + 161733) / 2 \times (28 \text{ giorni} / 365) = 60.811,92 \text{ capacità necessaria (litri)}$$

Dai due calcoli di dimensionamento si rileva che la capacità dei serbatoi di accumulo deve essere sufficiente a contenere il quantitativo di acqua piovana captabile di circa 75.000/80.000 litri.

Nel nostro caso è più idoneo ipotizzare per ognuno dei diciassette lotti, la dislocazione di una vasca di accumulo prefabbricata interrata di uguale dimensione di volume pari a 5.000 litri con dimensioni di circa 210*225*150 cm disposte nelle aree libere di ognuno dei lotti per un totale di litri $5.000 \times n.17 \text{ lotti} = \text{litri } 85.000$.

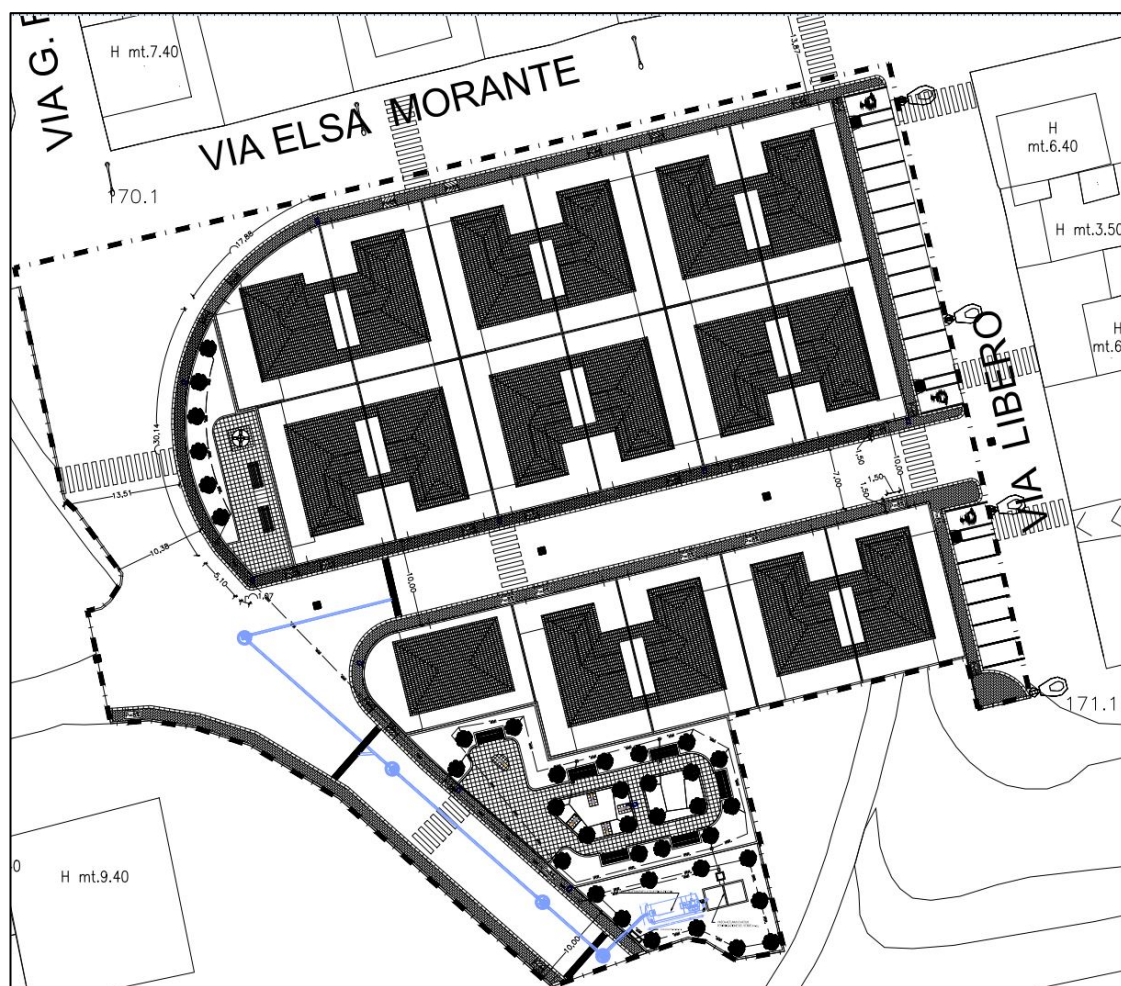


D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

L'intervento riguarda sia la realizzazione di strade e parcheggi sia la realizzazione di verde pubblico con spazi pavimentati e spazi verdi attrezzati e piantumati.



STRALCIO DELLA TAV. 10 DEGLI ELABORATI DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE CON RIPORTATE LE AREE DESTINATE A STRADE PARCHEGGI E VERDE

Come già precedentemente detto, la zona in cui ricade l'intervento è priva di sistema fognante per lo smaltimento delle acque piovane, per cui la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche è prevista, mediante il convogliamento delle acque, tramite opportuni dispositivi (griglie continue, caditoie, etc.) ad una condotta di adduzione, in apposito sistema di trattamento e smaltimento.

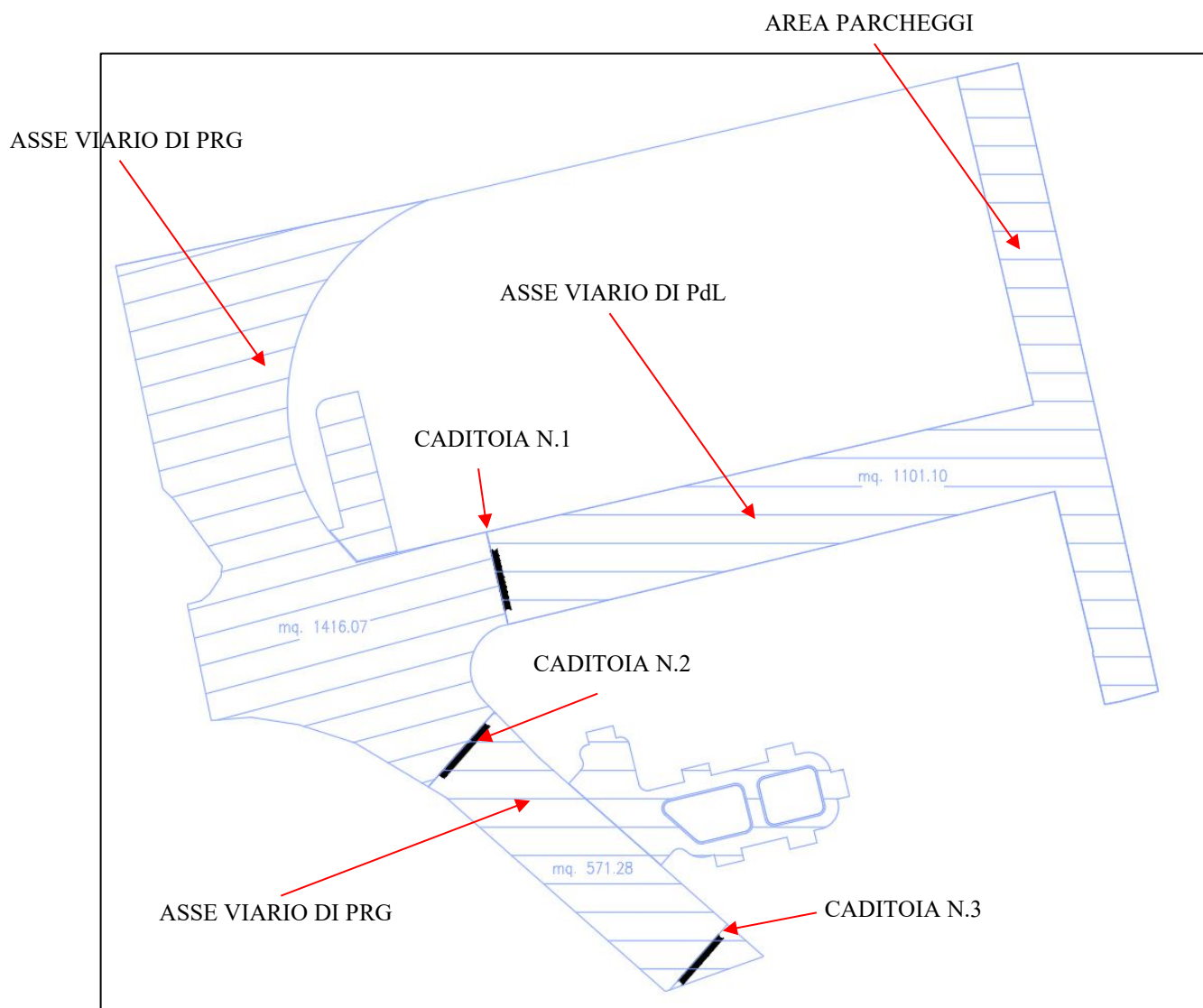
Per la raccolta delle acque meteoriche, nei due assi viari, quello di previsione del PRG, e quello di previsione del PdL, è prevista la realizzazione di caditoie continue poste



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

trasversalmente agli assi stradali. In particolare, nell'asse viario di previsione del PRG è prevista la realizzazione di due caditoie continue, mentre nell'asse viario di PdL, di minore superficie, ne viene prevista solo una.



SCHEMA PLANIMETRICO CON INDICATI GLI ASSI VIARI E LE AREE D'INFLUENZA DELLE CADITOIE DI RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE

Per effettuare il dimensionamento della rete di raccolta delle acque meteoriche superficiali ed il calcolo delle portate bianche previsto nel PdL ci si è basati alle elaborazioni statistiche desunte dai dati riportati negli annali idrologici riferiti al pluviografo di Vittoria 168 s.l.m., ubicato nel bacino idrografico dell'Ippari, estrapolandone i dati bibliografici relativi alle precipitazioni di massima intensità nonché i dati desunti dalla relativa bibliografia tecnica specifica di settore.



Per definizione, in meteorologia la pioggia si misura in millimetri (mm) attraverso i pluviometri o pluviografi: 1 mm di pioggia equivale a 1 litro d'acqua caduto su una superficie di 1 m²

Il dimensionamento della vasca e del sistema di trattamento delle acque di prima pioggia, nonché il dimensionamento della vasca di accumulo delle acque necessarie all'irrigazione del verde, è stato determinato tenendo conto:

- dell'altezza di pioggia massima prevedibile, sulla base delle tabelle pluviometriche storiche relative alla stazione pluviometrica di Vittoria,
- della dimensione delle aree d'influenza.

I DATI PLUVIOMETRICI

Si riportano, i dati pluviometrici degli ultimi 25 anni (stazione di Vittoria). – fonte Regione Siciliana Piano Regionale delle Acque.

Tabella 2.4.4 - Afflussi mensili stazione di Vittoria (mm)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1980	39,6	32,2	59,6	23,2	34,2	0,8	0	0	46,4	26,8	63,8	87,8
1981	69,8	60,6	0,2	5	1,8	0	0,8	3,2	2,8	30	29,4	64,8
1982	34,6	84,6	39	43,6	32,8	0,4	2,6	0	32	77,8	147	154,6
1983	6	31,6	42,4	0,6	0,2	1	1,8	0,6	151	25,2	76,2	98,4
1984	35	40,2	43,8	25	0	0	0	0,4	76,6	26,6	63,6	193,4
1985	247,8	39,4	63,2	61	23,4	2	0	0	11,2	50,8	33,6	9
1986	56,8	57,6	51,8	3	7,4	1,8	2,2	0,4	54,2	110,4	140,6	38,8
1987	43,6	53,6	57	14,6	13,4	1,6	9,8	0	9,2	4,6	18,4	52
1988	67,4	52,2	26	9,8	0	2,4	0	6,2	88,8	2,6	41,4	59,4
1989	12,8	26,8	20	26,8	16,4	5,4	0	1,8	23,2	69,4	29,4	33,2
1990	54,2	34,4	17	63,2	25,8	0,2	8,2	0	85,8	126,8	23,6	111,2
1991	74,6	48,2	4,6	15,4	14,6	0,4	0	1,6	66,6	144,4	49	80
1992	61,4	17,8	24,2	10,8	21,6	1	34,2	0,6	24,8	37,6	10	107,6
1993	20,2	34,8	16,6	4	29,6	0	0	0	24,8	52,8	73,4	83,4
1994	46,4	33,6	10	33,8	2,4	15,6	0	0	42,8	122,6	50,2	63,6
1995	35,4	21,8	40,8	14,4	10	0	1	31,8	44	20	110,8	88,8
1996	69,6	118,8	49,8	21,6	20,4	16,2	0	2,6	31,2	60,2	39,4	102,6
1997	56,8	23	40,8	29,6	5	5,2	0	46,4	79,4	109,6	114,8	58,4
1998	64,4	9,8	36,6	24,6	2,8	0	0	3,4	29,4	46	47,6	77,2
1999	49,2	38	30,8	5,8	0,6	0,8	0	16,4	55	16,2	180,6	83,2
2000	58,8	12,2	0,8	52,6	9,8	10	0	1	38	55,8	45,8	84,2
2001	113,8	30,6	22,4	32,2	4,6	0,0	0,0	21,1	6,8	0,2	44,7	20,2
2002	64,8	17,8	9,0	14,8	12,4	0,4	2,2	18,0	0,0	53,8	102,6	64,2
2003	78,6	57,5	14,0	52,1	0,6	1,2	0,0	0,2	88,3	71,8	56,6	67,7



2004	24,8	6,6	47,0	63,8	7,2	2,6	0	0,2	44,4	33,8	147,0	261,4
2005	54,8	112,0	12,2	16,2	3,0	24,6	0,8	2,0	0,0	6,4	47,4	123,3
2017	150	59.94	6.83	42.61	0	0	11.18	0	51.30	53.68	120.31	21.60
2018	24.36	110	40.63	12.19	18.29	52.16	0	42.70	22.35	130.81	55.61	32

Inoltre dagli annali idrologici 1924-2002, elaborazione Dipartimento Regionale della Protezione Civile-Servizio Rischi Idrogeologici e Ambientali, è stata rilevata la massima intensità di precipitazione della durata di 1h, registrata nel bacino idrografico del fiume Ippari, che di seguito si riporta:

 REGIONE SICILIANA - PRESIDENZA
 DIPARTIMENTO REGIONALE DELLA PROTEZIONE CIVILE

 SERVIZIO RISCHI
 IDROGEOLOGICI E AMBIENTALI

PARAMETRI a ED n DELLE CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA, PER DIVERSI TEMPI DI RITORNO, DELLE STAZIONI PLUVIOMETRICHE DEL TERRITORIO REGIONALE
 (DATI: ANNALI IDROLOGICI 1924-2002 - ELABORAZ. DRPC/SERVIZIO RIA)

BACINO DEL FIUME IPPARI																								
STAZIONE	X	Y	QUOTA	N.ro A.F.	TR= 2		TR= 3		TR= 5		TR= 10		TR= 20		TR= 30		TR= 40		TR= 50		TR= 100		TR= 200	
					a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
VITTORIA	2477791	4089576	168	47	28.4	0.21	35.0	0.21	42.3	0.21	51.5	0.21	60.3	0.21	65.4	0.21	69.0	0.21	71.7	0.21	80.3	0.21	86.8	0.21

Si rileva che la massima intensità di precipitazione della durata di 1h registrata nel bacino idrografico IPPARI-VITTORIA è stata rispettivamente di:

- ☐ 60,3 mm con tempo di ritorno 20 anni;
- ☐ 71,70 mm con tempo di ritorno 50 anni;
- ☐ 80,30 mm con tempo di ritorno 100 anni;

Dati pluviometrici di Progetto

Per opere simili viene previsto generalmente un tempo di ritorno Tr pari a 20 anni, per i quali si riportano, nella tabella che segue, i valori estremi di pioggia

ALTEZZA CRITICA (mm) DI PIOGGIA CON TEMPO DI RITORNO TR = 20 ANNI					
STAZIONE	DURATA				
	1h	3h	6h	12h	24h
VITTORIA	60.3	75.2	84.2	96.9	107.5

I dati in tabella rappresentano i cinque punti caratteristici del legame funzionale esistente tra altezza e durata dell'evento piovoso che in un piano bilogaritmico, possono essere ben interpolati da una funzione lineare detta "equazione di possibilità pluviometrica".



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

Nel nostro caso, al fine di tenere conto anche dei cambiamenti bioclimatici causati dall'aumento delle temperature media e la "tropicalizzazione" del clima principalmente nell'Italia meridionale, che determina sovente rovesci temporaleschi improvvisi di forte intensità (nubifragi), per maggior sicurezza ed in via precauzionale, i calcoli sono stati verificati e, conseguentemente, le opere dimensionate con i dati relativi a nubifragi con tempo di ritorno 50 anni e dunque con intensità di pioggia pari a 71,70 mm/h su 1m².

Verifica e calcolo delle caditoie

Caditoia n.1

Come evidenziato nello schema planimetrico sopra riportato, nel tratto di strada di previsione del piano di lottizzazione, della superficie di raccolta di mq.1101.10, compreso l'area a parcheggio di previsione del piano regolatore generale, viene prevista la realizzazione di una caditoia "caditoia n.1", che così come le altre caditoie, avrà le seguenti caratteristiche: elementi prefabbricati composti da Canali modulari in cls, aventi singolarmente dimensioni



(lung.500)x(larg.577)x(alt.var.), **Portata da 20,2 a 43,2 litri/sec.** con telaio zincato incorporato nei bordi, superiore griglia in ghisa a maglia 3x140x20 antitacco dim. peso 45Kg area di raccolta 2061cm²/ml del tipo carrabile resistente a carichi da traffico veicolare di classe E600, posta sul telaio zincato tramite un fissaggio di sicurezza con 8 viti in acciaio inox.

classe E 600



Griglia a fessure 3x140x20mm in ghisa, nera

	Lungh. mm	Largh. mm	Alt. mm	Superficie assorbente cm ² /m	Peso kg
Griglia a fessure 3x140x20mm in ghisa, nera	500	577	40	2061	45,0



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto,247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 -fax. 0932987330-e-mail:decslr@decslr.com



La predetta caditoia n.1, così come le altre caditoie, avranno larghezza di ml.7,00.

La superficie di raccolta che confluirà sulla predetta caditoia n.1 sarà di mq.1101,00, con una intensità di pioggia, con tempo di ritorno di 50 anni $l=71,70$ mm/h su 1m^2 , si avrà che la portata che confluirà sulla predetta caditoia viene così determinata:

$$Q=(S \times l \times \varphi)/3600 \quad (1101,10 \text{ m}^2 \times l \text{ 71,70 mm h/m}^2 \times 0,90) /3600 \quad = 19,73 \text{ litri/sec}$$

Indicando con S = superficie di pioggia = mq.1101,10;

l = intensità di pioggia = 71,70 mmh /su 1 m^2

φ = coefficiente di deflusso = 0,90 strade asfaltate

Caditoia n.2

Analogamente si procede per la caditoia n.2, che sarà realizzata nella strada di previsione del piano regolatore, che ha le stesse caratteristiche e dimensioni della caditoia n.1, e la cui area di raccolta è pari a mq.1416,07, per cui si avrà:

$$Q=(S \times l \times \varphi)/3600 \quad (1416,07 \text{ m}^2 \times l \text{ 71,70 mm h/m}^2 \times 0,90) /3600 \quad = 25,38 \text{ litri/sec}$$

Caditoia n.3

La caditoia n.3, che sarà anch'essa realizzata nella strada di previsione del piano regolatore generale, nella parte terminale dell'attuale tratto, in attesa del collegamento con la via Marangio, per la cui realizzazione è necessario occupare terreni non di proprietà della ditta lottizzante, avrà la funzione di raccogliere, oltre all'acqua meteorica dell'area di raccolta pari a mq.571,28,



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto,247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 -fax. 0932987330-e-mail:decsrl@decsrl.com

essendo appunto posta nella parte terminale del tratto stradale posto in pendenza, anche le acque che non dovessero recapitare nelle caditoie n.1 e n.2, poste a monte. Le dimensioni e le caratteristiche saranno identiche a quelle delle caditoie .1 e n.2 per cui si omette il calcolo.

Calcolo tubazioni di collegamento

In rapporto alla portata massima proveniente dalla caditoia n.2, pari a 25,38 l/sec, si procederà alla verifica del diametro del tubo di cacciata fra la caditoia e il tubo principale di raccolta che sarà realizzato con tubazioni in PVC/Pe del diametro di mm.200, con coefficienti di scabrezza "K" secondo Gauckler-Strickler pari a 120, e ponendo, prudenzialmente il riempimento della tubazione pari al 60%, per cui si avrà:

Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler

Dati di calcolo

D m = Diametro interno del canale
 w % = Livello percentuale riempimento del canale
 i m/m = Pendenza del canale
 k = Coefficiente di scabrezza

Calcola

Reset

Q m³/s = Portata della condotta

Tabella diametri interni tubazioni

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

La portata del tubo Q, pari a 0.03926 m³/s, pari a **39.26 l/sec** è maggiore della portata massima proveniente dalla caditoia n.2 che è pari a **25.38 l/sec**, pertanto la sezione del tubo è verificata.

Calcolo tubazioni principale di raccolta

Il collettore principale di smaltimento delle acque piovane, provenienti dalle caditoie, sarà realizzato con tubazione in PVC/pe del diametro di 250 mm. La portata delle acque meteoriche che sarà immessa in detta tubazione sarà pari a quella raccolta dall'interfa superficie asfalta costituita dalla strada di lottizzazione, dai parcheggi e dalla strada di previsione del PRG, per una superficie di mq.3088,45.



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto,247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 -fax. 0932987330-e-mail:decsl@decsl.com

La portata calcolata per detta superficie, con riferimento all'intensità, con tempo di ritorno di 50 anni, pari a $l=71.70\text{ mm h/ } 1\text{ m}^2$ prima determinata, sarà così calcolata:

$$Q=(S \times l \times \varphi)/3600 \quad (3088,45\text{ m}^2 \times 1\text{ }71,70\text{ mm h/ m}^2 \times 0,90) /3600 \quad = 55.36\text{ litri/sec;}$$

In rapporto al diametro della condotta di raccolta adottato pari a 250 mm; alla pendenza della condotta nel tratto interessato, pari al 4,66%; al coefficiente k di scabrezza, pari a 120; si effettua il calcolo di verifica che di seguito si riporta:

Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler

Dati di calcolo

D m = Diametro interno del canale
w % = Livello percentuale riempimento del canale
i m/m = Pendenza del canale
k = Coefficiente di scabrezza

Calcola

Reset

Q m³/s = Portata della condotta

Tabella diametri interni tubazioni

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

Come da calcoli si evidenzia che la portata della condotta è di 0,10872 m³/s, pari a 108,72 l/sec maggiore della portata di 55,36 l/sec di calcolo.

A titolo indicativo, si riportano le tabelle della portata "Q", calcolata secondo la Formula di Chezy in base alla pendenza ipotizzando un riempimento al 60% ed all'80% con un coefficiente "K" di scabrezza secondo di Gauckler-Strickler assunto pari a K=120

Riempimento 60%

Q = Portata litri/sec V = Velocità m/sec

DN		Pendenza										
		5 %	3 %	2,5 %	2 %	1,5 %	1 %	0,8 %	0,6%	0,4%	0,2 %	0,1 %
100	Q	10,09	7,81	7,13	6,38	5,53	4,51	4,04	3,49	2,85	2,02	1,43
	V	2,05	1,59	1,45	1,30	1,12	0,92	0,82	0,71	0,58	0,41	0,29
125	Q	18,29	14,17	12,93	11,57	10,02	8,18	7,32	6,34	5,17	3,66	2,59
	V	2,38	1,84	1,68	1,50	1,30	1,06	0,95	0,82	0,67	0,48	0,34
150	Q	29,74	23,04	21,03	18,81	16,29	13,30	11,90	10,30	8,41	5,95	4,21
	V	2,69	2,08	1,90	1,70	1,47	1,20	1,07	0,93	0,76	0,54	0,38
200	Q	64,05	49,62	45,29	40,51	35,08	28,65	25,62	22,19	18,12	12,81	9,06
	V	3,25	2,52	2,30	2,06	1,78	1,46	1,30	1,13	0,92	0,65	0,46
250	Q	116,14	89,96	82,12	73,45	63,61	51,94	46,46	40,23	32,85	23,23	16,42
	V	3,78	2,93	2,67	2,39	2,07	1,69	1,51	1,31	1,07	0,76	0,53
300	Q	188,85	146,29	133,54	119,44	103,44	84,46	75,54	65,42	53,42	37,77	26,71
	V	4,26	3,30	3,02	2,70	2,34	1,91	1,71	1,48	1,21	0,85	0,60



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto,247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 -fax. 0932987330-e-mail:decsrl@decsrl.com

Riempimento 80%

Q = Portata litri/sec V = Velocità m/sec

DN		Pendenza										
		5 %	3 %	2,5 %	2 %	1,5 %	1 %	0,8 %	0,6 %	0,4 %	0,2 %	0,1 %
100	Q	14,68	11,37	10,38	9,28	8,04	6,56	5,87	5,08	4,15	2,94	2,08
	V	2,18	1,69	1,54	1,38	1,19	0,97	0,87	0,75	0,62	0,44	0,31
125	Q	26,61	20,61	18,82	16,83	14,58	11,90	10,64	9,22	7,53	5,32	3,76
	V	2,53	1,96	1,79	1,60	1,38	1,13	1,01	0,88	0,72	0,51	0,36
150	Q	43,27	33,52	30,60	27,37	23,70	19,35	17,31	14,99	12,24	8,65	6,12
	V	2,86	2,21	2,02	1,81	1,56	1,28	1,14	0,99	0,81	0,57	0,40
200	Q	93,19	72,19	65,90	58,94	51,04	41,68	37,28	32,28	26,36	18,64	13,18
	V	3,46	2,68	2,45	2,19	1,89	1,55	1,38	1,20	0,98	0,69	0,49
250	Q	168,97	130,88	119,48	106,87	92,55	75,57	67,59	58,53	47,79	33,79	23,90
	V	4,01	3,11	2,84	2,54	2,20	1,79	1,61	1,39	1,14	0,80	0,57
300	Q	274,76	212,83	194,29	173,78	150,49	122,88	109,91	95,18	77,72	54,95	38,86
	V	4,53	3,51	3,20	2,87	2,48	2,03	1,81	1,57	1,28	0,91	0,64
350	Q	414,46	321,04	293,07	262,13	227,01	185,35	165,78	143,57	117,23	82,89	58,61
	V	5,02	3,89	3,55	3,18	2,75	2,25	2,01	1,74	1,42	1,00	0,71
400	Q	591,74	458,36	418,42	374,25	324,11	264,63	236,70	204,98	167,37	118,35	83,68
	V	5,49	4,25	3,88	3,47	3,01	2,46	2,20	1,90	1,55	1,10	0,78
500	Q	1072,89	831,06	758,65	678,56	587,65	479,81	429,16	371,66	303,46	214,58	151,73
	V	6,37	4,94	4,51	4,03	3,49	2,85	2,55	2,21	1,80	1,27	0,90

Interpolando i valori in tabella, per tubazione del Ø 250, con riempimento al 60% e pendenza pari a 4.66%, si avranno i seguenti valori:

Q = Portata (litri/sec) 111,69

V = Velocità (m/sec) 3,60.

Calcolo delle acque di prima pioggia

Dal punto di vista normativo le acque di prima pioggia corrispondono ad una o più precipitazioni atmosferiche di altezza complessiva almeno pari a 5 mm uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio.

Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti e si assume un coefficiente di deflusso per le aree impermeabili pari a 1.

Tali acque meteoriche, che defluiscono negli istanti iniziali di un evento meteorico, sono particolarmente cariche di sostanze inquinanti poiché svolgono un'azione di "lavaggio" delle superfici scoperte e dell'atmosfera, pertanto devono essere sottoposte ad uno specifico trattamento.



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

La caratterizzazione delle acque di prima pioggia consiste nella determinazione di tutti i parametri fisici, chimici e biologici nonché nella identificazione di tutte le sostanze inquinanti presenti.

La caratterizzazione prevede sia la determinazione di parametri aspecifici comuni a tutte le acque che di parametri specifici che sono tipici del particolare refluò civile considerato.

Le sostanze inquinanti presenti in un refluò possono distinguersi in base alla loro natura in:

- sostanze sospese;
- sostanze galleggianti;
- sostanze disciolte;
- microorganismi.

Le sostanze sospese

sono sabbie, particelle organiche e inorganiche che costituiscono la frazione di materie insolubili di densità uguale o maggiore di quella dell'acqua che vengono mantenute in sospensione e trasportate dal moto del refluò. In condizione di calma le sostanze di densità maggiore di quella dell'acqua sedimentano sul fondo dei corsi naturali e bacini di calma deprimendo l'azione depurativa ad opera dei microorganismi presenti sul fondo e ostacolando la nutrizione dei pesci. Nel caso in cui le sostanze depositate abbiano una componente organica, tale frazione viene utilizzata come substrato dai microorganismi nell'acqua presenti favorendo l'insorgere di fenomeni putrefattivi.

Le sostanze galleggianti

sono oli, grassi, schiume e più in generale composti insolubili di densità inferiore a quella dell'acqua si mantengono in sospensione. Tali sostanze alterano i processi naturali di ossigenazione delle acque superficiali ed impediscono o attenuano la penetrazione delle radiazioni solari compromettendo altresì i processi fotosintetici della flora acquatica.



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

Le sostanze disciolte

costituiscono una delle frazioni maggiori delle sostanze presenti e sono costituite da:

- composti organici biodegradabili;
- ammoniaca;
- ioni disciolti (ferrosi, solfiti, solfuri);
- sali (bicarbonato, solfati, cloruri di metalli alcalini e alcalino terrosi);
- acidi;
- alcali (ammoniaca, soda caustica, idrossido di potassio, etc.);
- metalli pesanti (nichel Ni, Cromo Cr, manganese Mn, piombo Pb, cadmio Cd, zinco Zn, rame Cu, ferro Fe, mercurio Hg, tra i principali);

- cianuri;

- pesticidi e sostanze dall'alto grado di tossicità tipiche del processo industriale considerato.

I microrganismi

costituiscono i materiali biologici di natura animale e vegetale presenti nelle acque.

Inquinanti tipici rinvenuti in acque di dilavamento di piazzali con attività di transito automezzi:

Attività: piazzale solo transito automezzi

Luogo del prelievo: pozzetto a monte dello scarico in fognatura

Caratterizzazione: acque di prima pioggia

Depurate: no

Parametro	Unità	Concentrazione Riscontrata	Concentrazione limite (tab. 3 - D. Lgs. n° 152/99) - Valori limite di emissione in acque superficiali
Colore		Assente	Non percettibile
Odore		Assente	Non deve essere causa di molestie
pH		7.03	5.5-9.5
Solidi sospesi totali	mg/l	173	< 80
COD	mg/l	16.9	< 160
Idrocarburi totali	mg/l	assenti	< 5
Ferro	mg/l	0.13	< 2
Piombo	mg/l	assente	< 0.2
Zinco	mg/l	0.16	< 0.5



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

Per i limiti legislativi si fa riferimento alla tabella 3 dell'allegato 5 del D.Lgs. n. 152/99, valori di emissione in acque superficiali. È giusto osservare che i limiti proposti dalla legge della Lombardia sono molto più restrittivi di quelli riportati, attestandosi per gli idrocarburi a 0,01 mg/1 (scarico sul suolo).

Tabella 3 allegato 5 DLGS 152/99

Numero parametro	Sostanze	unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in pubblica fognatura (*)
1	pH		5,5 - 9,5	5,5 - 9,5
2	temperatura	C°	-1	-1
3	colore		non percettibile con diluizione 1:20	non percettibile con diluizione 1:40
4	odore		non deve essere causa di molestie	non deve essere causa di molestie
5	materiali grossolani		assenti	assenti
6	Solidi sospesi totali (2)	mg/L	80	200
7	BOD ₅ (come O ₂) (2)	mg/L	40	250
8	COD (come O ₂) (2)	mg/L	160	500
9	Alluminio	mg/L	1	2
10	Arsenico	mg/L	0,5	0,5
11	Bario	mg/L	20	-
12	Boro	mg/L	2	4
13	Cadmio	mg/L	0,02	0,02
14	Cromo totale	mg/L	2	4
15	Cromo VI	mg/L	0,2	0,2
16	Ferro	mg/L	2	4
17	Manganese	mg/L	2	4
18	Mercurio	mg/L	0,005	0,005
19	Nichel	mg/L	2	4
20	Piombo	mg/L	0,2	0,3
21	Rame	mg/L	0,1	0,4
22	Selenio	mg/L	0,03	0,03
23	Stagno	mg/L	10	
24	Zinco	mg/L	0,5	1
25	Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,5	1
26	Cloro attivo libero	mg/L	0,2	0,3
27	Solfuri (come S)	mg/L	1	2
28	Solfiti (come SO ₂)	mg/L	1	2
29	Solfati (come SO ₃) (3)	mg/L	1000	1000
30	Cloruri (3)	mg/L	1200	1200
31	Fluoruri	mg/L	6	12
32	Fosforo totale (come P) (2)	mg/L	10	10
33	Azoto ammoniacale (come NH ₄) (2)	mg/L	15	30
34	Azoto nitroso (come N) (2)	mg/L	0,6	0,6
35	Azoto nitrico (come N) (2)	mg/L	20	30
36	Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	20	40
37	Idrocarburi totali	mg/L	5	10
38	Fenoli	mg/L	0,5	1
39	Aldeidi	mg/L	1	2
40	Solventi organici aromatici	mg/L	0,2	0,4
41	Solventi organici azotati (4)	mg/L	0,1	0,2
42	Tensioattivi totali	mg/L	2	4
43	Pesticidi fosforati	mg/L	0,1	
44	Pesticidi totali (esclusi i fosforati) (5)	mg/L	0,05	0,05
	<i>tra cui:</i>			
45	- aldrin	mg/L	0,01	0,01
46	- dieldrin	mg/L	0,01	0,01

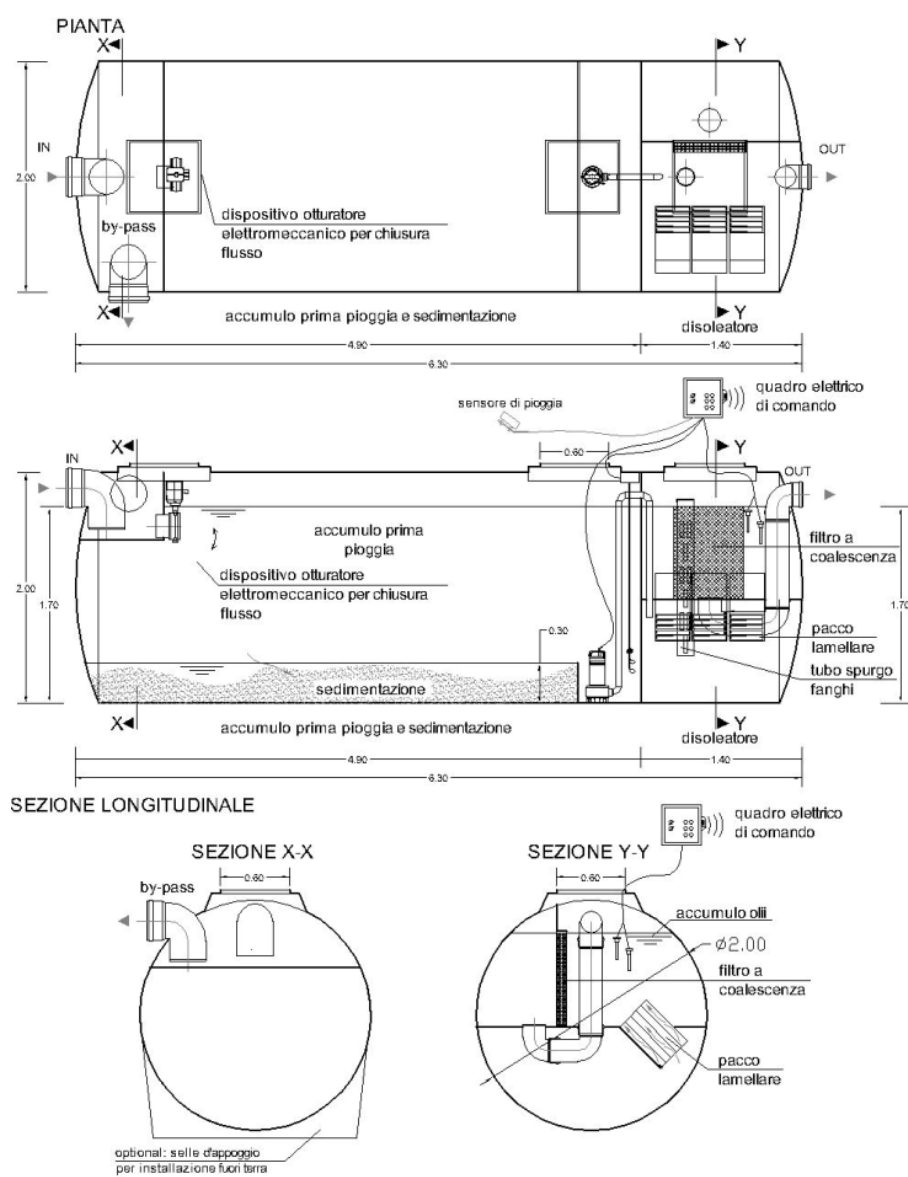


Tabella 3 allegato 5 DLGS 152/99

Numero parametro	Sostanze	unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in pubblica fognatura (*)
47	- endrin	mg/L	0,002	0,002
48	- isodrin	mg/L	0,002	0,002
49	Solventi clorurati (5)	mg/L	1	1
50	Escherichia coli (6)	UFC/100mL		
51	Saggio di tossicità acuta (7)		nota il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 80% del totale

Gli inquinanti vengono intercettati da: pozzetto scolmatore, dissabbiatore e disoleatore.

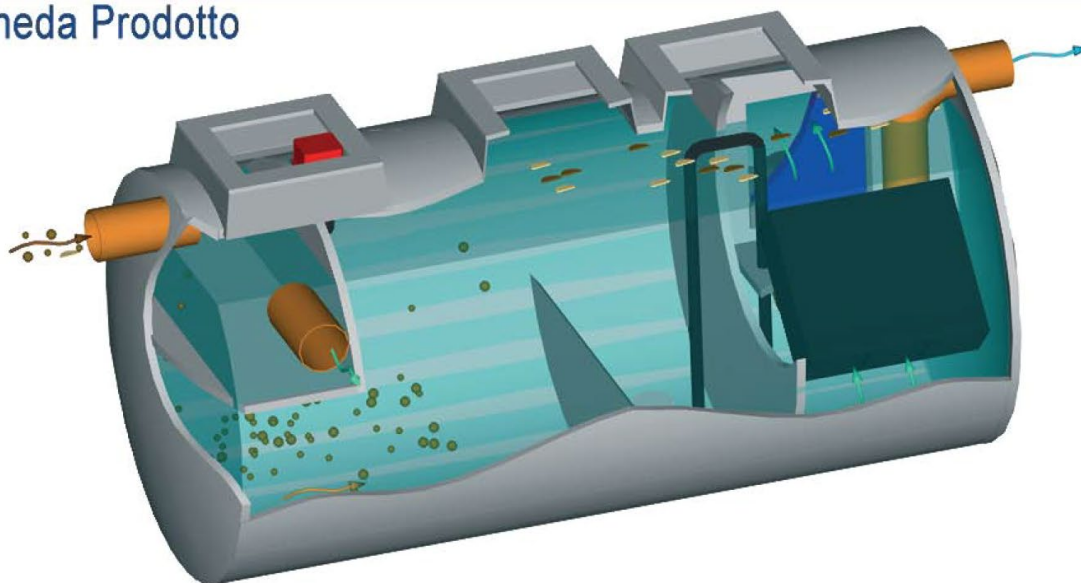
Si riporta di seguito uno schema di impianto in comune commercio, utilizzato nel progetto.



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

Scheda Prodotto



Sulle superficie delle strade, di piano di lottizzazione, di previsione di piano e aree a parcheggio, pari a mq.3088,45, confluiscono le acque meteoriche in caso di pioggia. I primi 5 mm/mq (acque di prima pioggia), saranno, attraverso le caditoie convogliate in un apposito sistema di trattamento dimensionato per garantire un trattamento di un volume di prima pioggia pari ad una lama d'acqua di 5 mm sulla superficie pavimentata afferente alla vasca di accumulo.

La quantità d'acqua di prima pioggia sarà pari a:

$$Q_{1p} = S \cdot i = 3088,45 \text{ mq} \cdot 5 \text{ mm/mq} \text{ per } 15 \text{ minuti} = 3088,45 \times (5 / (15 \times 60)) = 17,15 \text{ litri/sec}$$

Dimensionamento della vasca di prima pioggia:

$$17,15 \text{ litri/sec} \times 900 \text{ sec} = 15.442,5 \text{ litri} \text{ pari a mc. } 15,44 \text{ che si arrotonda a mc. } 16,00.$$



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com

Calcolo vasca accumulo acque di seconda pioggia per l'irrigazione del verde.

Le acque di seconda pioggia, saranno convogliate in apposite vasche per essere utilizzate per l'irrigazione del verde.

La superficie destinata a piantumazione delle aree verde, prevista nel progetto del PdL, è pari a mq. 526,48 a cui si aggiungano le superfici annesse al verde, pari a mq. 252,26, per complessivi mq. 778,74.

Al fine di assicurare una dotazione idrica mensile (30 giorni), per l'irrigazione del verde, il cui fabbisogno annuo viene fissato pari a $0,3 \text{ m}^3/\text{m}^2$, si provvederà ad interrare, vicino all'impianto di trattamento acque di 1 pioggia, un serbatoio di accumulo della capacità che viene così determinata:

$$(778,78 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m}^3/\text{m}^2) \times 30 / 365 = 19.20 \text{ mc.}$$

La capacità del serbatoio del tipo in cemento sarà prudenzialmente di mc.25,00

Vittoria lì

D&C Architettura e Ingegneria S.r.l.

Il Tecnico



D&C Architettura e Ingegneria

Via Carlo Alberto, 247-97019 VITTORIA (RG) - tel. 0932869932 - fax. 0932987330 - e-mail: decsrl@decsrl.com