

COMUNE DI CAMPOGALLIANO

PROVINCIA DI MODENA

Oggetto:

PROPOSTA DI ACCORDO OPERATIVO

ai sensi dell'art.4 e dell'art.38 della L.R. 24/2017 - Ambito Produttivo 43.30
PER LA REALIZZAZIONE DI MAGAZZINO LOGISTICO
DA REALIZZARSI SUL LOTTO DI TERRENO
SITO IN VIA BARCHETTA ANGOLO VIA DEL LAVORO

Spazio a disposizione dell'Ufficio Tecnico

Numero di PROTOCOLLO:

ATTUATORE:

BORCIANI MAURIZIO

Via San Martino n. 91, Campogalliano (MO)
C.F. : BRC MRZ 60D25 F257G

BORCIANI STEFANO

Via San Martino n. 113, Campogalliano (MO)
C.F. :BRC SFN 67C01 F257V

ESECUTORE:

F&L s.r.l

Via Benzoni n.11 Crema
P.Iva/C.F. : 01693240192

UTILIZZATORE:



SDA S.p.A.

Viale Europa n.175 Roma
P.Iva/C.F. : 05714511002.

PROGETTAZIONE:



F-INGEGNERIA s.r.l.

Via del Lavoro n°71 - 40033 - Casalecchio di Reno (Bo)
Tel. uff. 051-0266175 - Mob.338-5901001
C.F./P.Iva:038841501201 - e-mail: info@f-ingegneria.it
Progettista Ing. Gianfranco Flotta

CONTENUTO:

RELAZIONE IDRAULICA

commessa	lotto	disciplina	fase progettuale	revisione	elaborato
21.105	00	AR	AO	03	GA04

Nome del file

Scala

Data

XRIF_COPERTINE.dwg

-

07/10/2022

COMUNE DI CAMPOGALLIANO
PROVINCIA DI MODENA

PROPOSTA DI ACCORDO OPERATIVO
AI SENSI DELL'ART.4 E DELL'ART 38 DELLA L.R.24/2017
AMBITO PRODUTTIVO 43.30 VIA BARCHETTA

RELAZIONE IDRAULICA

1. **SOMMARIO**

1. SOMMARIO	2
2. PREMESSA	3
3. Compatibilità idraulica – PGRA.....	4
4. DIMENSIONAMENTO RETI FOGNARIE	7
5. PARAMETRI IDROLOGICI DI PROGETTO	8
6. IL TEMPO DI RITORNO	8
7. IL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	9
8. IL TEMPO DI CORRIVAZIONE	9
9. CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO	9
10. VERIFICA DELLA RETE DI DRENAGGIO DEI PIAZZALI E DEI TETTI.....	9
11. VERIFICA COLLETTORI AREA PRIVATA.....	10
12. VERIFICA COLLETTORI AREA PARCHEGGIO CAMION SU VIA BARCHETTA, IN DOTAZIONE TERRITORIALE .	16
13. VERIFICA COLLETTORI AREA PARCHEGGIO AUTO VIA BARCHETTA, IN DOTAZIONE TERRITORIALE	17
14. VASCA DI LAMINAZIONE	18
15. VASCA DI PRIMA PIOGGIA	21
16. RETE DI SMALTIMENTO ACQUE NERE.....	23

2. PREMESSA

Il presente studio di compatibilità idraulica dell'area di Accordo Operativo ai sensi della L.R. 24/2017, individuata all'interno dell'Ambito ASP_S_E 43.30, ubicata nella zona industriale del Comune di Campogalliano (MO), più precisamente ad est di via del Lavoro, ricompresa tra via Per Modena a nord e via Barchetta a sud, si rende necessaria poiché l'area in oggetto ricade nelle aree perimetrate a pericolosità P2 dell'ambito "Reticolo Secondario di Pianura (RSP)", ai sensi del progetto di variante al PAI e PAI Delta, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, con deliberazione n.5 del 17/12/2015.

Il Piano di bacino è lo strumento di pianificazione territoriale, introdotto dalla legge 183/89, che ha lo scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi. Per il Fiume Po e i suoi principali affluenti, il PAI mira a raggiungere un assetto di progetto della regione fluviale, raggiungendo un equilibrio tra le componenti naturali e quelle antropiche, tra loro tendenzialmente conflittuali.

Il comparto in oggetto si trova nella zona di media pianura modenese, in sinistra idrografica del Fiume Secchia, il cui corso scorre a sud a circa 600 m di distanza dall'area; l'idrografia del comparto è invece controllata dal reticolo idrografico secondario di pianura, che spesso si configura in condizioni disomogeneità idraulica, risultando quindi necessario redigere uno studio di compatibilità dell'intervento edilizio relativamente alla gestione dei rischi alluvione.

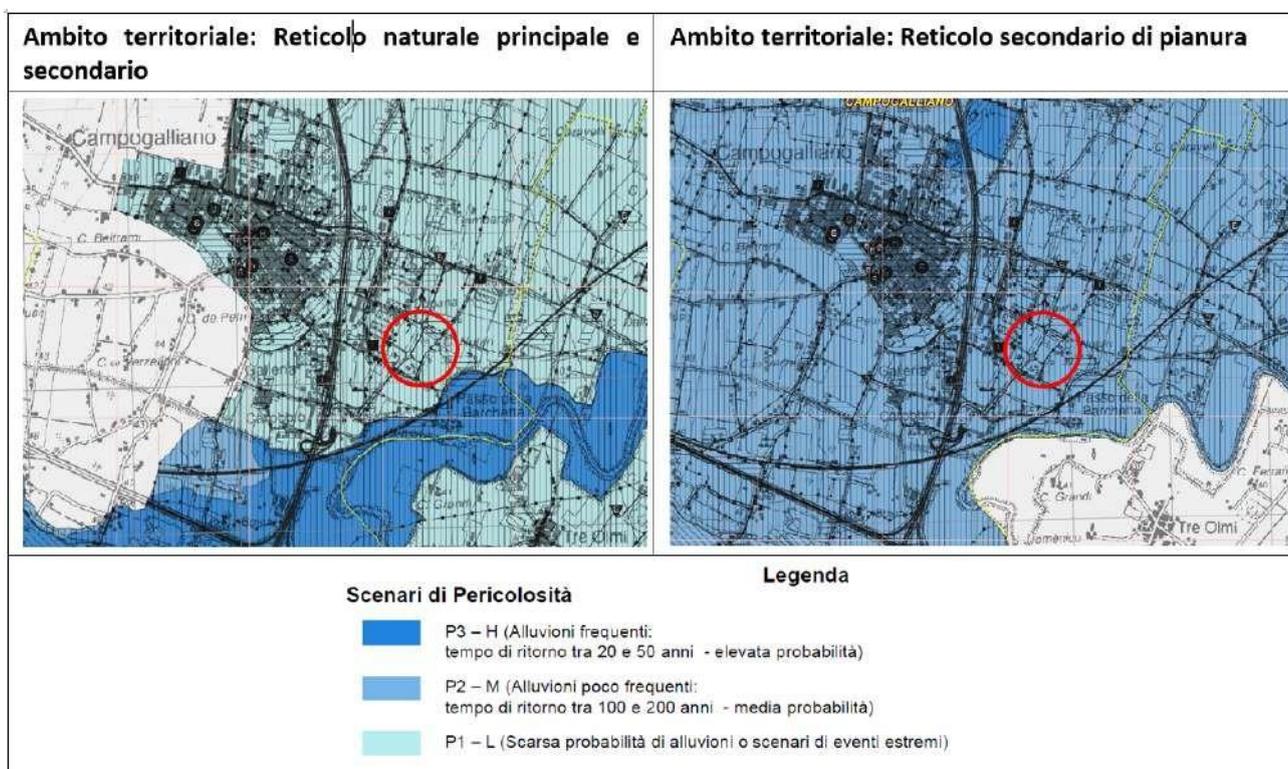
Con la presente relazione si intende eseguire una valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione e alle prescrizioni dell'allegato all'atto della DGR n.1300 del 01/08/2016

3. **Compatibilità idraulica – PGRA**

Con riferimento alle mappe predisposte dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, “Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti” (Figura SEGUENTE) si evidenzia che l’area in esame viene classificata nei seguenti scenari di pericolosità:

- Ambito di riferimento: Reticolo naturale principale e secondario
P1 – L (scarsa probabilità di alluvioni o eventi estremi); comprende tutto il territorio comunale; a tale scenario è associato un tempo di ritorno di 500 anni con grado di pericolosità basso.
- Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura
P2 – M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità); a tale scenario, che interessa buona parte del territorio comunale, è associata una pericolosità media.

PGRA - “Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti” – Estratto tav. 201SEModena (Scala orig. 1:25.000). In rosso è evidenziata l’area in esame.



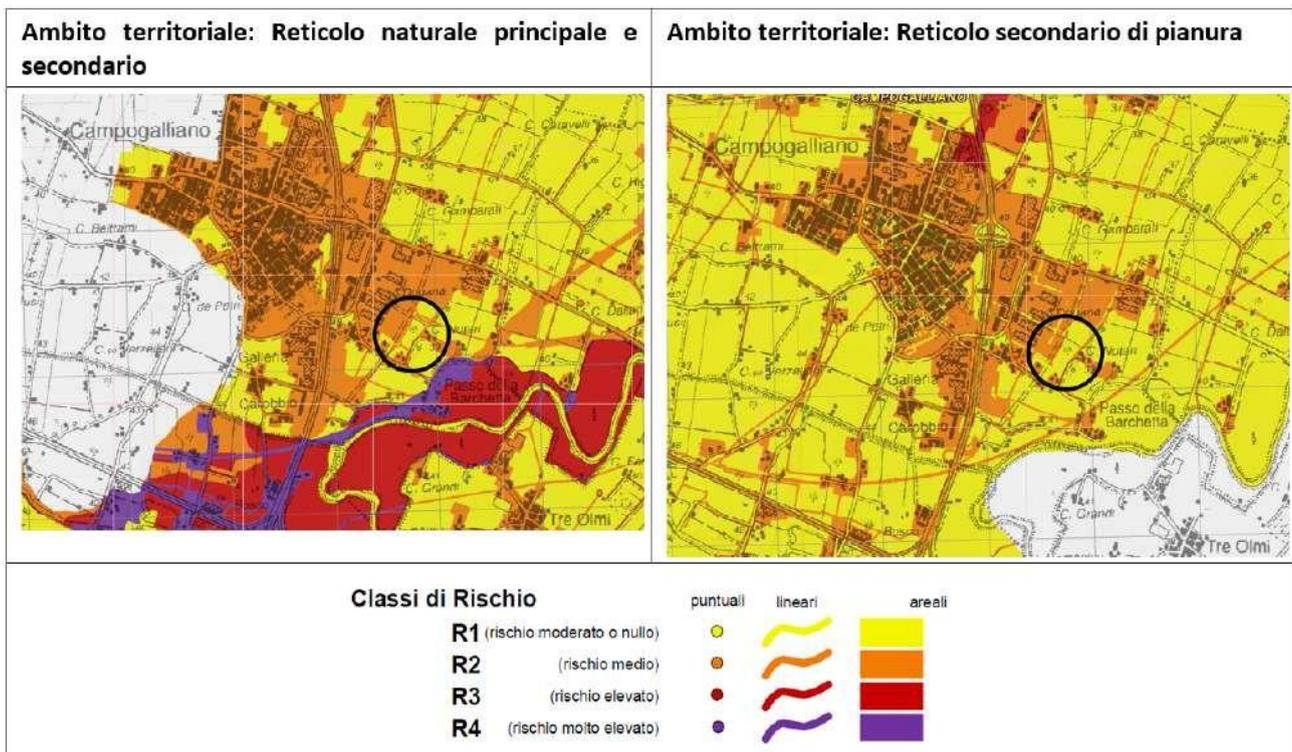
Lo scenario di pericolosità P1 associato al Reticolo naturale principale e secondario non definisce particolari problematiche.

Nel caso dell’ambito di riferimento relativo al Reticolo secondario di pianura, la pericolosità P2, estesa a tutto il territorio a valle del corso del Fiume Secchia (a meno delle aree ricomprese nell’ambito P3), è associata alla possibilità di esondazione dei numerosi canali e fossi di scolo che solcano il territorio della pianura modenese.

Con riferimento alle cartografie del rischio predisposte dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, “Mappa del rischio potenziale” (Figura 29), l’area in esame si colloca entro i seguenti scenari:

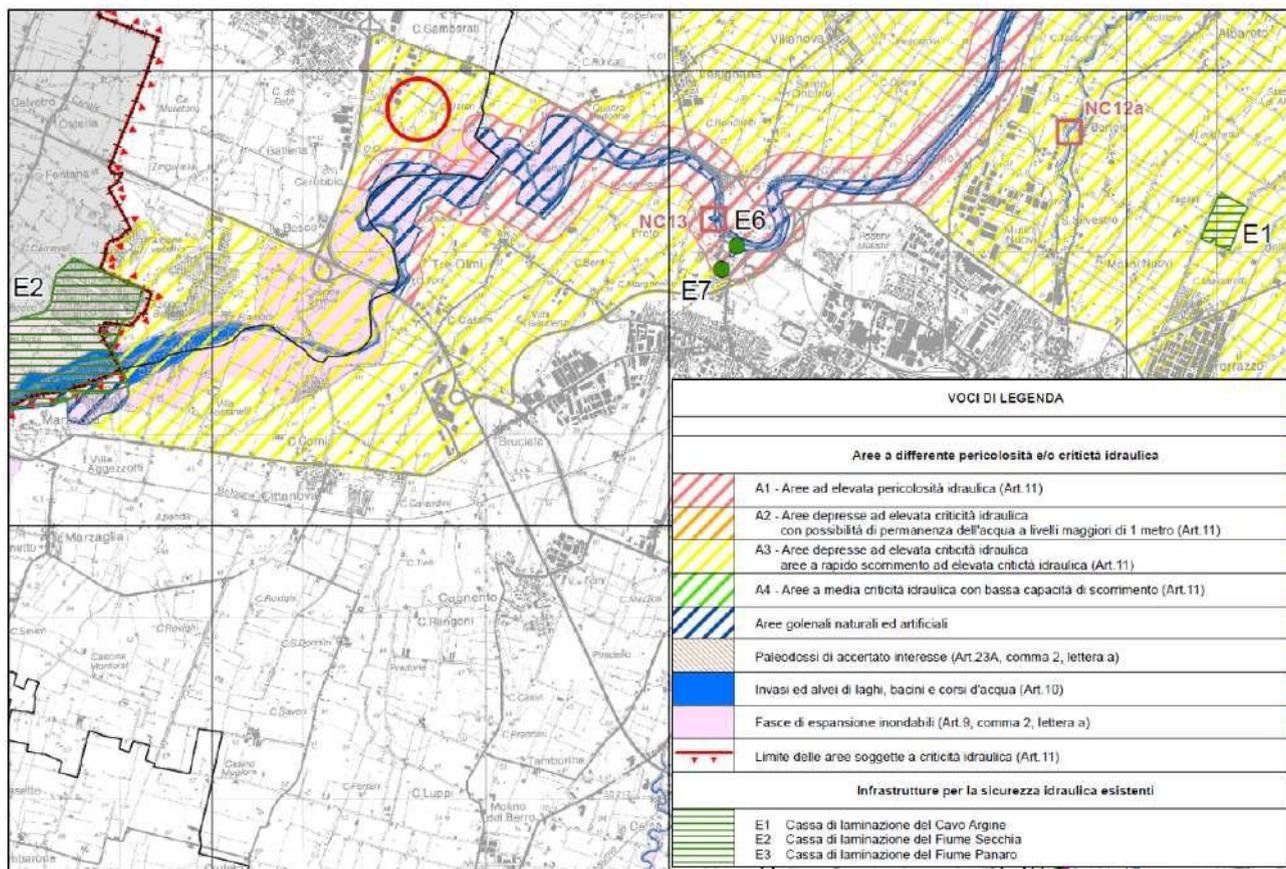
- Ambito di riferimento: Reticolo naturale principale e secondario
R1 (rischio moderato o nullo)
- Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura
R1 (rischio moderato o nullo)

PGRA – “Mappa del rischio potenziale” - Estratto tav. 201SE Modena (Scala orig. 1:25.000). In nero è evidenziata l’area in esame.



Con riferimento al tema del rischio idraulico riportato nella pianificazione comunale e provinciale, il RUE del Comune di Campogalliano riporta nella Carta Unica del Territorio “Cartografia coordinata di Rue, di PSC e Tavola dei vincoli” le perimetrazioni del PTCP vigente, in base al quale l’area risulta compresa entro “Aree depresse ad elevata criticità idraulica a rapido scorrimento” di tipo A3 di cui all’art. 11 del PTCP. Per una migliore rappresentazione, in Figura si riporta un estratto della cartografia di PTCP.

Estratto della Tavola 2.3.2 “Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica” del PTCP di Modena. In rosso è cerchiata l’area in esame.



Per ovviare a queste criticità idrauliche e proteggere il nuovo insediamento da eventuali esondazioni del reticolo principale, secondario e dei canali di bonifica, la quota del primo piano utile (piano terra) degli edifici delle aree al contorno è prevista a +0,45 metri rispetto al piano campagna circostante, altezza che si ritiene sufficiente per la difesa da eventuali esondazioni. Come misura migliorativa che contribuisce ad alleggerire il carico del sistema di scolo/laminazione esistente, si è previsto il recupero e riuso di parte delle acque meteoriche intercettate dalle coperture.

Al fine di ridurre il rischio di danneggiamento dei beni e delle strutture che sono previste nell’area di Accordo, oltre alle misure qui illustrate che mitigano il rischio di allagamento, potranno essere assunte misure integrative nella fase di progettazione tali per cui possa ritenersi migliorata la mitigazione del rischio di allagamento.

1.1.1 Sintesi e conclusioni

Dall’analisi integrata dei dati scientifici disponibili in bibliografia, delle osservazioni di campagna effettuate durante il sopralluogo e dei dati acquisiti ed elaborati grazie ai sondaggi geognostici eseguiti, è stato possibile caratterizzare il terreno in esame dai punti di vista litostratigrafico, geotecnico e sismico e dare un giudizio sulla fattibilità dell’intervento in progetto. Giudizio che è risultato essere positivo e che ha permesso di dichiarare la fattibilità del progetto di realizzazione del nuovo fabbricato industriale oggetto di Accordo Operativo.

I risultati ottenuti in questo studio consentono di giudicare positiva la fattibilità della realizzazione del nuovo fabbricato industriale, con la prescrizione che in fase attuativa, si eseguano ulteriori indagini geognostiche (CPTU e un sondaggio a carotaggio continuo) nel sedime del nuovo edificio.

L'intervento non interferirà con la rete idrografica superficiale, la quale è dotata di un sistema di scolo/laminazione esistente ampiamente sovradimensionato, capace di servire anche il comparto in oggetto. Nelle successive fasi di progettazione dovrà essere tenuta in considerazione la presenza di una falda superficiale che si attesta sui 1,6 m di profondità dal piano di campagna.

Per quanto riguarda il rischio idraulico connesso con i corsi d'acqua del reticolo idrografico principale e di bonifica, secondo il PGRA l'area è interessata da una pericolosità media, in relazione al pericolo di esondazioni dei soli corsi d'acqua del reticolo di bonifica. Secondo le norme del RUE (derivate dal PTCP), l'area risulta anche soggetta ad elevata criticità idraulica per la concomitanza del vicino corso del Fiume Secchia e per la presenza di aree depresse. Considerate le valutazioni svolte sulle criticità idrauliche dei corsi d'acqua del reticolo principale, secondario e di bonifica e le condizioni di esecuzione degli interventi nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica, unitamente agli accorgimenti già esistenti (laminazione) e a quelli che si realizzeranno per contrastare il pericolo di allagamento dell'area, si possono ritenere mitigati i problemi idraulici dell'intero comparto oggetto del presente Accordo, in cui saranno realizzati nuovi edifici

4. DIMENSIONAMENTO RETI FOGNARIE

La seguente relazione è parte integrante del progetto definitivo per la "PROPOSTA DI ACCORDO OPERATIVO AI SENSI DELL'ART.4 E DELL'ART 38 DELLA L.R.24/2017 AMBITO PRODUTTIVO 43.30 VIA BARCHETTA" ed ha lo scopo di verificare la rete di drenaggio nonché di dimensionare tutte le opere d'arte necessarie per un corretto funzionamento del sistema drenante dell'area privata su cui sorgerà l'edificio, comprendente i parcheggi pubblici per tir (opere in dotazione territoriale) e sistema drenante dei parcheggi privati ad uso pubblico.

La configurazione planimetrica della rete ha tenuto in considerazione alcune condizioni locali quali: altimetria, ubicazione del corpo recettore e presenza delle reti fognarie.

Si è proceduto, pertanto, ad una prima analisi della natura orografica, idrografica e geomorfologia della zona allo scopo di riconoscere i meccanismi naturali di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche.

Il progetto prevede la realizzazione di reti di drenaggio, per i piazzali asfaltati, i corselli e gli stalli, convogliate alle vasche di trattamento delle acque di prima pioggia e poi alla laminazione. Le acque pulite dei tetti invece verranno direttamente convogliate alla laminazione. Le reti sono state identificate con le seguenti diciture:

- 1) rete di drenaggio dei piazzali e dei tetti;
- 2) rete acque nere;

Si riportano di seguito i calcoli idraulici eseguiti per:

- rete di drenaggio area privata
- rete di drenaggio parcheggio su via Barchetta

5. PARAMETRI IDROLOGICI DI PROGETTO

Per individuare le portate affluenti nei collettori fognari si adotta una linea segnalatrice di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 20 anni, come da studio pluviometrico AIMAG SpA sui territori e Comuni gestiti dalla società..

I valori di "a" ed "n" sono i seguenti:

Curva di possibilità pluviometrica

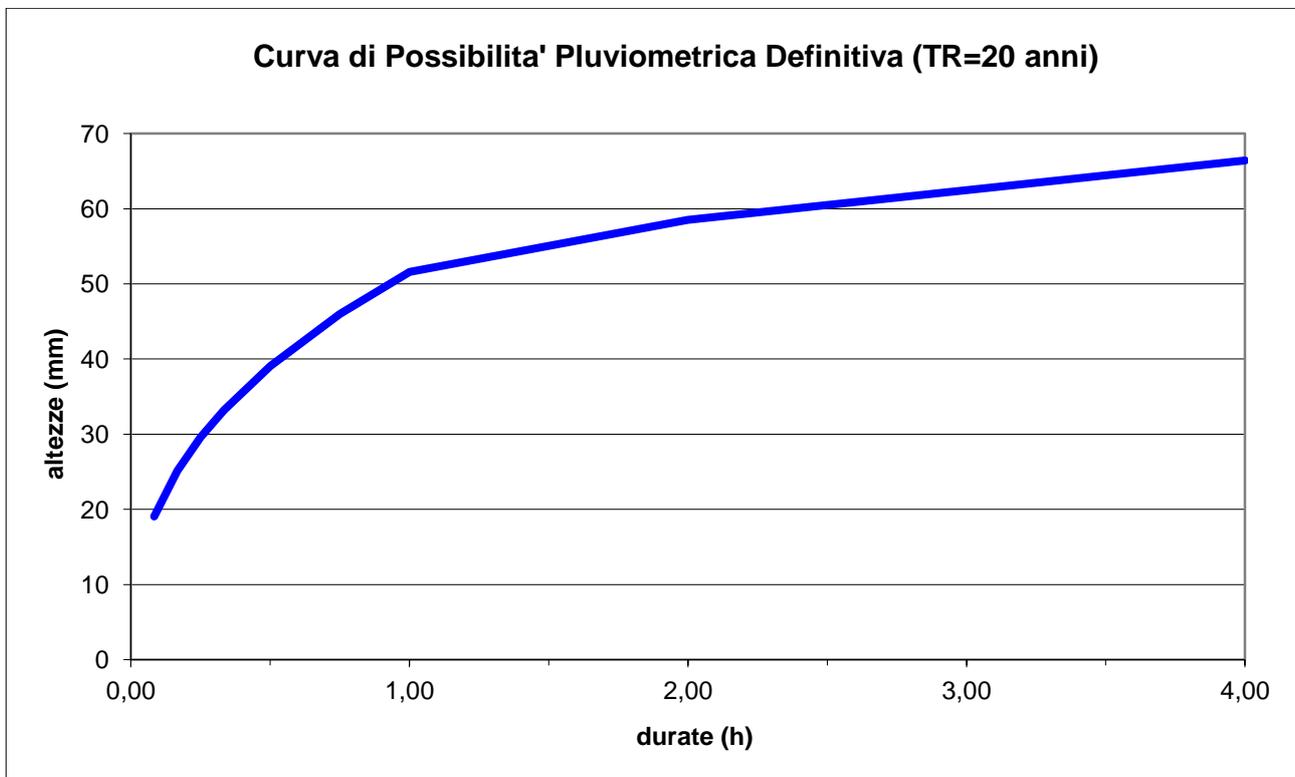
La curva di possibilità pluviometrica risultante, per un tempo di ritorno pari a **20 anni**, è caratterizzata dai seguenti valori dei parametri a e n:

pioggia durata \leq 1 ora	pioggia durata $>$ 1 ora
a = 51,599	a = 51,599
n = 0,401	n = 0,182

6. IL TEMPO DI RITORNO

In genere per le opere fognarie si adottano dei tempi di ritorno che vanno da 5 a 50 anni. In questo caso si è adottato un tempo di ritorno $T_r = 20$ anni.

Si riporta di seguito la curva di possibilità pluviometrica riferita ai parametri a ed n sopra riportati e ad un tempo di ritorno di 20 anni:



7. IL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Il coefficiente di deflusso tiene conto del rapporto tra la pioggia trattenuta e quella che defluisce nei collettori. Per superfici asfaltate si è assunto un coefficiente costante di deflusso pari a $\phi=1$ così come per le superfici coperte dei tetti, valori sicuramente a favore di sicurezza. Per le aree dei parcheggi realizzate in masselli autobloccanti in cemento semi permeabili si è assunto un coefficiente pari a $\phi=0,5$ e per le aree verdi $\phi=0,2$.

8. IL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrvazione t_c non è altro che il tempo necessario affinché l'ipotetica goccia d'acqua caduta nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di calcolo assegnata.

In genere il tempo di corrvazione è determinato come somma di diverse componenti quali:

$$t_c = t_a + t_r = t_a + L/v$$

Dove :

t_a = tempo di accesso alla rete in genere circa 5 minuti ;

L = lunghezza del collettore principale del bacino;

v=velocità di deflusso.

9. CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO

La portata di calcolo è ottenuta mediante la formula:

$$Q_{\max} = \phi \cdot A \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot \frac{1}{3600} = \text{in m}^3/\text{s}$$

Dove:

ϕ = coeff. di deflusso;

A =superficie complessiva bacino in m²;

a=0,051599

n=0,401

$t_c = 5\text{min} + L/v = \text{min}/60 = \text{in ore}$

10. VERIFICA DELLA RETE DI DRENAGGIO DEI PIAZZALI E DEI TETTI

Una volta valutata la Q_{\max} di progetto che defluisce nel tratto di condotta da dimensionare si determina il diametro della condotta applicando la formula di Chezy del moto uniforme :

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

Dove

k_s = coefficiente di scabrezza di Strickler;

A = area bagnata;

R = raggio idraulico;

i = pendenza longitudinale della condotta;

D = diametro della condotta;

una volta calcolata la portata che può essere smaltita dalla tubazione oggetto del calcolo si procede al confronto di quest'ultima con la portata di progetto fino a quando non è verificata la disuguaglianza:

$$Q > Q_s$$

11. VERIFICA COLLETTORI AREA PRIVATA

Di seguito si riporta la verifica dei collettori di progetto relativi all'area privata, suddivisi per Collettori Piazzali e Collettori Coperto. In rosso viene indicata la portata da smaltire, in blu la portata smaltita dal collettore di diametro X considerando i seguenti parametri:

$$k_s = 120$$

$$i = 0,3\%$$

Riempimento tubo=80%

Si veda elaborato "A16-Schema Reti Fognarie" per la rappresentazione in pianta dei collettori di seguito verificati e contraddistinti dai numeri 1,2,3, etc....

COLLETTORI PIAZZALI

STRADALI RAMO DX

COLLETTORE 0

A=	410,2	mq		
lunghezza	55	m		
velocità	1,2	m/s		
tempo perc	45,83333	sec		
tc=	5,76	min	0,096	sec
a=	0,051599			
n=	0,401			
ϕ =	1	coeff. deflusso		

$$Q = 0,0239 \text{ mc/s}$$

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 1

A=	1274	mq		
lunghezza	85	m		
velocità	1,2	m/s		
tempo perc	70,83333	sec		
tc=	6,18	min	0,103	sec
a=	0,051599			
n=	0,401			
ϕ =	1	coeff. deflusso		

$$Q = 0,0713 \text{ mc/s}$$

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
315	0,0783 mc/s

COLLETTORE 2

A=	1767	mq		
lunghezza	115	m		
velocità	1,2	m/s		
tempo perc	95,83333	sec		

tc= 6,60 min 0,110 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,095 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
400	0,1481 mc/s

COLLETTORE 3

A= 2337 mq
 lunghtratto 135 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 112,5 sec
 tc= 6,88 min 0,115 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,1226 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
400	0,1481 mc/s

COLLETTORE 4

A= 2884 mq
 lunghtratto 152 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 126,6667 sec
 tc= 7,11 min 0,119 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,1483 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
500	0,2686 mc/s

COLLETTORE 5

A= 3396,3 mq
 lunghtratto 160,5 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 133,75 sec
 tc= 7,23 min 0,120 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,1729 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
500	0,2686 mc/s

COLLETTORE 6

A= 4149,05 mq
 lunghtratto 191,5 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 159,5833 sec
 tc= 7,66 min 0,128 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,2041 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
500	0.2686 mc/s

COLLETTORE 7

A= 4615,05 mq
 lunghtratto 221,5 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 184,5833 sec
 tc= 8,08 min 0,135 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,2199 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
500	0.2686 mc/s

COLLETTORE 8

A= 5072,05 mq
 lunghtratto 241,5 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 201,25 sec
 tc= 8,35 min 0,139 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,2368 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
500	0.2686 mc/s

COLLETTORE 9

A= 611,2 mq
 lunghtratto 31 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 25,83333 sec
 tc= 5,43 min 0,091 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0369 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 10

A= 1198,6 mq
 lunghtratto 61 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 50,83333 sec
 tc= 5,85 min 0,097 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0693 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
315	0.0783 mc/s

STRADALI RAMO SX

COLLETTORE 11

A= 571 mq
 lunghtratto 47 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 39,16667 sec
 tc= 5,65 min 0,094 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,0337 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 12

A= 179,6 mq
 lunghtratto 28 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 23,33333 sec
 tc= 5,39 min 0,090 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,0109 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 13

A= 432 mq
 lunghtratto 73 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 60,83333 sec
 tc= 6,01 min 0,100 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,0246 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 14

A= 1214,6 mq
 lunghtratto 132 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 110 sec
 tc= 6,83 min 0,114 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 ϕ = 1 coeff. deflusso

Q= 0,064 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
315	0,0783 mc/s

COLLETTORE 15

A= 545,4 mq
 lunghtratto 26 m
 velocita' 1,2 m/s

tempo perc 21,66667 sec
 tc= 5,36 min 0,089 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0332 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 16

A= 1308,2 mq
 lunghtratto 66 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 55 sec
 tc= 5,92 min 0,099 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0751 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
315	0.0783 mc/s

COLLETTORE 17 alla vasca di laminazione

A= 3608,8 mq
 lunghtratto 303 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 252,5 sec
 tc= 9,21 min 0,153 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,159 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
500	0.2686 mc/s

COLLETTORE 18 alla vasca di laminazione

A= 6270,65 mq
 lunghtratto 302,5 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 252,0833 sec
 tc= 9,20 min 0,153 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,2763 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
630	0.4974 mc/s

COLLETTORI COPERTO –PALAZZINA E MAGAZZINO

COPERTO

COLLETTORE MAGAZZINO 19

A= 711 mq
 lunghtratto 50 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo
 perc 41,66667 sec
 tc= 5,69 min 0,095 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0418 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
315	0.0783 mc/s

COLLETTORE MAGAZZINO 20

A= 1374 mq
 lunghtratto 50 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo
 perc 41,66667 sec
 tc= 5,69 min 0,095 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0807 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
400	0.148 mc/s

COLLETTORE MAGAZZINO 21

A= 1094 mq
 lunghtratto 50 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo
 perc 41,66667 sec
 tc= 5,69 min 0,095 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0643 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
315	0.0783 mc/s

COLLETTORE MAGAZZINO 22

A= 550 mq
 lunghtratto 50 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo
 perc 41,66667 sec
 tc= 5,69 min 0,095 sec

a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0323 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0423 mc/s

COLLETTORE PALAZZINA 23

A= 375 mq
 lunghtratto 55 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 45,83333 sec
 tc= 5,76 min 0,096 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0219 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0423 mc/s

12. VERIFICA COLLETTORI AREA PARCHEGGIO CAMION SU VIA BARCHETTA, IN DOTAZIONE TERRITORIALE

Di seguito si riporta la verifica dei collettori di progetto relativi all'area del parcheggio per camion (opere in dotazione territoriale) su via Barchetta. In rosso viene indicata la portata da smaltire, in blu la portata smaltita dal collettore di diametro X considerando i seguenti parametri:

$$k_s = 120$$

$$i = 0,3\%$$

Riempimento tubo=80%

Si veda elaborato "A19-Dotazioni Territoriali_Reti Fognarie" per la rappresentazione in pianta dei collettori di seguito verificati e contraddistinti dai numeri 1,2,3, etc....

COLLETTORE 1

A= 181,43 mq
 lunghtratto 12 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 10 sec
 tc= 5,17 min 0,086 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0113 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 2

A= 165,232 mq

lunghtratto 15 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 12,5 sec
 tc= 5,21 min 0,087 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0102 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

COLLETTORE 3

A= 346,662 mq
 lunghtratto 27 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 22,5 sec
 tc= 5,38 min 0,090 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0211 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

13. VERIFICA COLLETTORI AREA PARCHEGGIO AUTO VIA BARCHETTA, IN DOTAZIONE TERRITORIALE

Di seguito si riporta la verifica dei collettori di progetto relativi all'area del parcheggio auto pubblico su via Barchetta, in dotazione territoriale. In rosso viene indicata la portata da smaltire, in blu la portata smaltita dal collettore di diametro X considerando i seguenti parametri:

$k_s = 120$

$i = 0,3\%$

Riempimento tubo=80%

COLLETTORE 1

A= 609,3 mq
 lunghtratto 67 m
 velocita' 1,2 m/s
 tempo perc 55,83333 sec
 tc= 5,93 min 0,099 sec
 a= 0,051599
 n= 0,401
 φ= 1 coeff. deflusso

Q= 0,0349 mc/s

DIAMETRO	PORTATA SMALTITA
250	0,0426 mc/s

14. VASCA DI LAMINAZIONE

AREA PRIVATA

All'interno dell'area privata è stata prevista una vasca di laminazione interrata e gettata in opera al di sotto della viabilità a Nord-Ovest del magazzino, di Volume Utile pari a 980 mc.

Si è considerata una superficie resa impermeabile complessiva pari a 1,80 ha. Il calcolo del volume di laminazione è stato effettuato utilizzando il Foglio di Calcolo fornito dal Comune di Campogalliano, che si riporta di seguito.

Dati di progetto													
Tempo di ritorno	T	50 (anni)											
Superficie del bacino - S.T.	S	1,805186 (ha)	sommatoria delle aree impermeabili e permeabili										
Tempo di corrivazione	ϑ_c	20 (minuti)											
Coefficiente di afflusso	φ	0,790919994 (-)											
Coeff. Udometrico massimo	v	20 (l/s*Ha)											
Portata uscente dalla vasca	Qu	36 (l/s)	20l/s*1,6808ha										
Coeff. della CPP	a	66,21 (mm/h ⁿ)	curva CBEC MEDIA PIANURA cbec 50anni										
Esponente della CPP	n	0,23 (-)	curva CBEC MEDIA PIANURA cbec 50anni										
Relazioni di riferimento													
Portata al colmo	$Q_c = S \varphi a \theta_c^{n-1}$												
Durata critica per la vasca	$nS\varphi a \theta_w^{n-1} + \frac{(1-n)t_c Q_u^2 \theta_w^{-n}}{S\varphi a} - Q_u = 0$												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">COEF.AFFLUSSO MEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13027,89</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>816,31</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>4207,66</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>18051,86</td> <td>0,79092</td> </tr> </tbody> </table>			COEF.AFFLUSSO MEDIO		13027,89	1	816,31	0,5	4207,66	0,2	18051,86	0,79092
COEF.AFFLUSSO MEDIO													
13027,89	1												
816,31	0,5												
4207,66	0,2												
18051,86	0,79092												
Volume di massimo invaso	$W_m = S\varphi a \theta_w^n + \frac{t_c Q_u^2 \theta_w^{1-n}}{S\varphi a} - Q_u \theta_w - Q_u t_c$												
Dati di calcolo													
Portata al colmo	Qc	612 (l/s)											
Durata critica per la vasca	ϑ_w	123,18 (minuti)											
ϑ_w/ϑ_c	ϑ_w/ϑ_c	6,16 (-)											
Portata massima per ϑ_w	Qw	150,92 (l/s)											
Rapporto di laminazione	$\eta=1/m$	0,06 (-)											
Volume di calcolo della vasca	Wm	815,60 (m³)											
Volume unitario per ha imp.		571,24 (m ³ /ha)											
Volume di calcolo maggiorato del 20% per compensare diversi effetti di sottostima riconosciuti da diversi Autori	Wmm	978,72 (m³)											
			Per calcolare la durata critica utilizzare la voce di menù Sturmenti/Ricerca obiettivo										
Impostazione di cella per ricerca obiettivo (deve risultare 0 cambiando la durata critica)		-1,128258869 (La formula è stata impostata con le unità di h,mc,ha)											

Il coefficiente di deflusso assunto è quello dato dalla media pesata sulle rispettive aree dei coefficienti pari a $\varphi=1$ per le strade asfaltate e i coperti, pari a $\varphi=0,5$ per gli stalli in autobloccanti drenanti e pari a $\varphi=0,2$ per le aree verdi. Dalla media si è ottenuto un φ medio pari a 0,79. Si veda la planimetria seguente con riportate le aree considerate per i rispettivi coefficienti:



LEGENDA AREE	
13.027,89 MQ	→ COEF=1
816,31 MQ	→ COEF=0.5
4.207,66 MQ	→ COEF=0.2

La portata uscente dalla vasca è stata imposta pari a quella massima scaricabile nel canale a cielo aperto esistente, ovvero 20 l/s x ha di superficie territoriale.

La portata laminata attraverso la vasca di progetto verrà sollevata alla quota del canale esistente su via del Lavoro, attraverso un impianto di sollevamento, ed in esso convogliata. La pompa di sollevamento delle acque laminare sarà tarata per garantire una portata in uscita di 20 l/s x ha di superficie, ovvero 36 l/s. Si veda elaborato "A16-Schema Reti Fognarie".

I coefficienti "a" ed "n" imposti sono quelli relativi alla media Pianura per Tempo di ritorno 50 anni qui di seguito riportati:

Tabella 2.2. 23 – Curva di possibilità climatica ragguagliata per il comprensorio (durate di pioggia 1-72 ore)

Tempo di ritorno T	Alta pianura		Media pianura		Bassa pianura	
	a	n	a	n	a	n
10	43.27	0.21	49.12	0.23	56.85	0.17
25	51.44	0.21	58.93	0.23	69.09	0.17
50	57.50	0.21	66.21	0.23	78.16	0.16
100	63.50	0.21	73.44	0.23	87.16	0.16

AREA PARCHEGGIO AUTO e AREA PARCHEGGIO CAMION IN DOTAZIONE TERRITORIALE

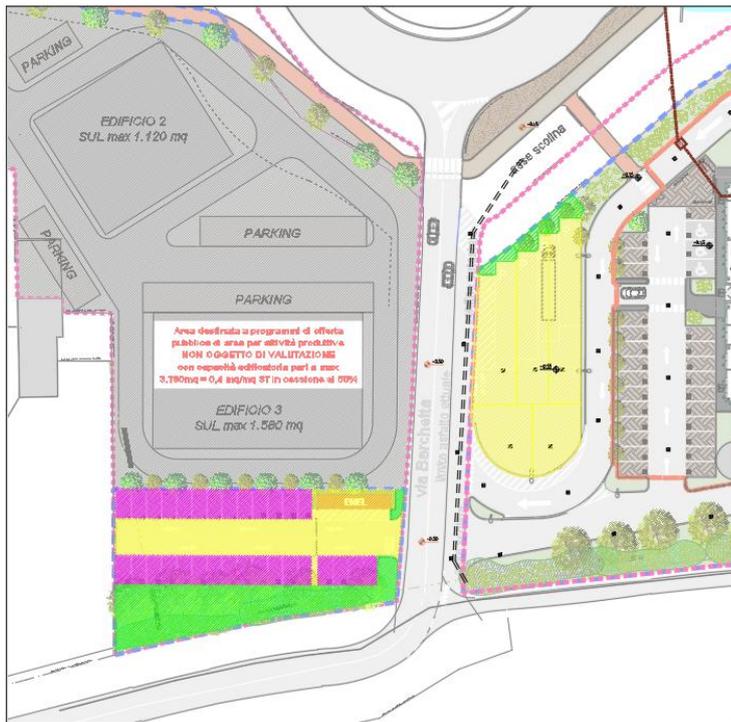
Come per l'area privata si è proceduto al calcolo attraverso il Foglio di Calcolo fornito dal Comune di Campogalliano, che si riporta di seguito.

Dati di progetto													
Tempo di ritorno	T	50 (anni)											
Superficie del bacino - S.T.	S	0,173047 (ha)	sommatoria delle aree imprmeabili e permeabili										
Tempo di corrivazione	ϑ_c	20 (minuti)											
Coefficiente di afflusso	φ	0,723959387 (-)											
Coeff. Udometrico massimo	v	20 (l/s*Ha)											
Portata uscente dalla vasca	Qu	3 (l/s)	20l/s*1,6808ha										
Coeff. della CPP	a	66,21 (mm/h ¹)	curva CBEC MEDIA PIANURA cbec 50anni										
Esponente della CPP	n	0,23 (-)	curva CBEC MEDIA PIANURA cbec 50anni										
Relazioni di riferimento													
Portata al colmo	$Q_c = S \varphi a \theta_c^{n-1}$												
Durata critica per la vasca	$nS\varphi a \theta_w^{n-1} + \frac{(1-n)t_c Q_u^2 \theta_w^{-n}}{S\varphi a} - Q_u = 0$												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">COEF.AFFLUSSO MEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>992,67</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>375,2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>362,6</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>1730,47</td> <td>0,7239594</td> </tr> </tbody> </table>			COEF.AFFLUSSO MEDIO		992,67	1	375,2	0,5	362,6	0,2	1730,47	0,7239594
COEF.AFFLUSSO MEDIO													
992,67	1												
375,2	0,5												
362,6	0,2												
1730,47	0,7239594												
Volume di massimo invaso	$W_m = S\varphi a \theta_w^n + \frac{t_c Q_u^2 \theta_w^{1-n}}{S\varphi a} - Q_u \theta_w - Q_u t_c$												
Dati di calcolo													
Portata al colmo	Qc	54 (l/s)											
Durata critica per la vasca	ϑ_w	123,18 (minuti)											
ϑ_w/ϑ_c	ϑ_w/ϑ_c	6,16 (-)											
Portata massima per ϑ_w	Qw	13,24 (l/s)											
Rapporto di laminazione	$\eta=1/m$	0,06 (-)											
Volume di calcolo della vasca	Wm	69,22 (m³)											
Volume unitario per ha imp.		552,56 (m ³ /ha)											
Volume di calcolo maggiorato del 20% per compensare diversi effetti di sottostima riconosciuti da diversi Autori	Wmm	83,07 (m³)											
			Per calcolare la durata critica utilizzare la voce di menù Sturmenti/Ricerca obiettivo										
Impostazione di cella per ricerca obiettivo (deve risultare 0 cambiando la durata critica)		-1,087816628	(La formula è stata impostata con le unità di h,mc,ha)										

E' stata prevista una vasca di laminazione interrata e gettata in opera al di sotto del parcheggio per tir in dotazione territoriale che raccolga sia le acque del parcheggio stesso che quelle provenienti dal parcheggio per auto privato ad uso pubblico realizzato dall'altro lato di via Barchetta, di volume utile pari a 83 mc.

Si è considerata una superficie resa impermeabile complessiva pari a 0.173 ha.

Il coefficiente di deflusso assunto è quello dato dalla media pesata sulle rispettive aree dei coefficienti pari a $\varphi=1$ per le strade asfaltate e i coperti, $\varphi=0,5$ per gli stalli in autobloccanti drenanti e $\varphi=0,2$ per le aree verdi. Dalla media si è ottenuto un φ medio pari a 0,72. Si veda la planimetria seguente con riportate le aree considerate per i rispettivi coefficienti:



LEGENDA AREE	
	992,67 MQ --> COEF=1
	375,2 MQ --> COEF=0.5
	362,6 MQ --> COEF=0.2

La portata uscente dalla vasca è stata imposta pari a quella massima scaricabile nel canale a cielo aperto esistente, ovvero 20 l/s x ha di superficie territoriale.

La portata laminata attraverso la vasca di progetto verrà sollevata alla quota del canale esistente su via del Lavoro, attraverso un impianto di sollevamento, ed in esso convogliata. La pompa di sollevamento delle acque laminate sarà tarata per garantire una portata in uscita di 20 l/s x ha di superficie, ovvero 3 l/s. Si vedano elaborati "A19" e "A21".

I coefficienti "a" ed "n" imposti sono quelli relativi alla media Pianura per Tempo di ritorno 50 anni.

NOTA: Si specifica che la manutenzione di tutte le reti di raccolta delle acque meteoriche, incluse quelle relative alle opere in dotazione territoriale (parcheggio auto e parcheggio camion) sarà in capo al soggetto attuatore.

15. VASCA DI PRIMA PIOGGIA

E' ormai noto che la prima pioggia che dilava strade e piazzali trasporta dei carichi inquinanti particolarmente elevati.

Per fronteggiare questo problema è usuale dimensionare vasche temporanee di accumulo tali da trattenere le piogge e quindi diluirne il carico inquinante.

Tale volume è ritenuto pari a 50 mc per ogni ettaro di superficie impermeabile, corrispondente cioè a trattenere i primi 5 mm di pioggia.

Le vasche di prima pioggia sono dotate di un piccolo impianto di pompaggio a portata controllata che avrà il compito di convogliare le acque accumulate verso un apposito separatore di idrocarburi che, tramite un filtro a coalescenza depurerà le acque. Il ciclo di svuotamento e depurazione dell'acqua accumulata nella vasca avrà una durata di circa 48 ore dall'inizio della precipitazione.

Le vasche sono dotate di chiusini di ispezione a passo d'uomo.

Al completo riempimento della vasca di prima pioggia un dispositivo automatico bloccherà l'immissione nella vasca delle acque successive (acque di seconda pioggia) che saranno deviate attraverso un by-pass direttamente verso la vasca di laminazione.

AREA PRIVATA

All'interno dell'area privata sono state previste le seguenti vasche:

- **Vasca di prima pioggia P.P.1**

Nella vasca vengono convogliate le acque precipitate su una superficie pari a 6.257m^2 , pertanto il volume del manufatto dovrà essere pari a $0.005\text{m} \times 6.257\text{m}^2 = 32\text{ m}^3$.

- **Vasca di prima pioggia P.P.2**

Nella vasca vengono convogliate le acque precipitate su una superficie pari a 2.529m^2 , pertanto il volume del manufatto dovrà essere pari a $0.005\text{m} \times 2.529\text{m}^2 = 13\text{ m}^3$.

AREA PARCHEGGIO AUTO e AREA PARCHEGGIO TIR IN DOTAZIONE TERRITORIALE

L'area in oggetto risulta esclusa dall'applicazione della DGR n.286 del 14/02/2005 art.4.2, in quanto la superficie è inferiore a 50.000mq . Pertanto non si è prevista l'installazione di una vasca di trattamento delle acque di prima pioggia.

FUNZIONAMENTO DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA

Il "Disoleatore statico per olio non emulsionato", ha la specifica funzione di separare naturalmente, senza l'ausilio di additivi chimici, le sabbie, i solidi sospesi, gli oli e gli idrocarburi in sospensione. Le sabbie e i solidi sospesi si depositano nel primo vano mentre le materie grasse in sospensione, la cui densità è inferiore all'acqua, si raccolgono in superficie; defluendo insieme all'acqua relativamente chiarificata nella fase di filtrazione.

Nel manufatto è inserito un settore per il filtraggio finale dell'acqua; il filtro utilizzato è del tipo "refill" a coalescenza.

Prima di arrivare allo scarico l'acqua attraversa il filtro di coalescenza. Le goccioline d'olio le quali a causa della scarsa velocità di salita non potevano essere separate si riuniscono provocando la coalescenza a gocce più grande.

L'effetto a coalescenza, ovvero la formazione di grosse gocce dall'unione di microgoccioline d'olio. Tale effetto viene innescato dal filtro a coalescenza, che ha anche la funzione di trattenere microparticelle di fango oleose.

La coalescenza è un processo per la rimozione degli olii; consiste in un sistema liquido/liquido in cui la fase dispersa, costituita da particelle molto fini, viene trasformata in particelle maggiori.

I filtri Refill, vengono usati per rompere le emulsioni oleose aggregando le particelle inferiori a $60\mu\text{m}$ (inseparabili per gravità nei comuni disoleatori/separatori), in solidi di diametro uguale o superiore a $200\mu\text{m}$, in modo da renderli facilmente eliminabili in successivo disoleatore o separatore. Il filtro ha una superficie di contatto corrispondente ben definita, che varia da $500\text{ m}^2/\text{m}^3$ fino a $4.000\text{ m}^2/\text{m}^3$. Il numero dei pori è espresso in PPI (Pori per pollice).

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Numero dei pori per pollice lineare 10

Numero di dodecaedri per pollice 8,8

Misura del lato del dodecaedro (mm) 1,46

Media delle dimensioni massima del poro (mm) 2,19

Spessore della fibra (μm) 254

Numero di fibre per cm³ di schiuma (cm) 61

Superficie corrispondente di contatto (m²/m³) 488

Porosità % (cellule aperte) 96,9

Per la pulitura il filtro viene tirato fuori per l'apertura del coperchio, pulito con acqua pura e rimesso. Al momento del funzionamento si valuteranno le frequenze di asportazione dei vari "fanghi" e della pulizia del filtro, è evidente che tali operazioni dipenderanno principalmente dai valori in entrata dei solidi sospesi e della materia grassa totale. Queste sostanze dovranno essere asportate e smaltite a norma di legge.

16. RETE DI SMALTIMENTO ACQUE NERE

Tutte le componenti, del sistema fognario per la raccolta delle acque nere, sono state dimensionate nel rispetto della **Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n°41053/2003** e della **Norma UNI EN 12566-1-204**. In particolare il dimensionamento delle opere fognarie è stato condotto tenendo conto dei seguenti valori di abitanti equivalenti.

1) 1 a.e. ogni 2 dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività per le Fabbriche o i Laboratori artigianali;

2) 1 a.e. ogni 3 dipendenti fissi o stagionali, durante la massima attività per le gli uffici commerciali e le ditte;

Le acque derivanti dai WC vengono raccolte insieme alle acque "grigie" provenienti dai lavabi e convogliate attraverso una rete fognaria di acque nere verso la rete di acque nere del Comune, posta a Nord Ovest del fabbricato, previo sollevamento attraverso apposito impianto, posto all'interno del confine di Proprietà.

La rete di progetto nera verrà realizzata con tubazioni in PE PN10 con diametro 110 mm.

La posa delle tubazioni avverrà ad una quota di almeno 1 metro al di sotto del piano di campagna, con Trivellazione Orizzontale Controllata – TOC, con guaina di protezione in PE.

Saranno inoltre previsti idonei pozzetti di ispezione negli incroci e nelle confluenze ed in ogni caso almeno ogni 50 metri di tubazione rettilinea. Si veda elaborato "A16-Schema impianti fognari privati".