

Provincia di Reggio Emilia
COMUNE DI BIBBIANO

PERMESSO DI COSTRUIRE

Oggetto:

PROCEDIMENTO UNICO PER LA
DELOCALIZZAZIONE ED AMPLIAMENTO DI
ATTIVITA' PRODUTTIVA ESISTENTE NEL
TERRITORIO COMUNALE (art. 53 L.R. 24/2017)

Proprietà:

LAPIPLAST s.r.l.
Leg. Rappresentante Campanini Vaifro
via I Maggio 32, Loc. Barco, 42021 Bibbiano (RE)

27

**RELAZIONE
IDRAULICA**

Ubicazione edificio:

via Barboiara 12/B località Barco,
42021, Bibbiano (RE)
Foglio n. 4 - Particelle 232, 228, 14, 16, 230.

Data:

DICEMBRE 2021
Agg.1: FEBBRAIO 2023

RELAZIONE ILLUSTRATIVA: MODIFICHE INTRODOTTE IN ADEGUAMENTO AL PARERE
DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 18.10.2022

**STUDIO
BUCCI**

Progettista:

BM GEOM. BUCCI MAURO
VIA BRODOLINI 6 - 42025 - CAVRIAGO (RE)
TEL 0522 576207 mauro.bucci@geopec.it

**PROCEDIMENTO UNICO PER DELOCALIZZAZIONE E
AMPLIAMENTO DI ATTIVITA' PRODUTTIVA ESISTENTE**

A BARCO DI BIBBIANO

RELAZIONE IDRAULICA

Indice generale

1. PREMESSA	3
2. STATO DI FATTO	4
3. OPERE DI FOGNATURA.....	4
4. RETE ACQUE METEORICHE - CALCOLI IDRAULICI PRELIMINARI	6
4.1. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE.....	6
4.2. EVENTO METEORICO CONSIDERATO	13
4.3. CONDIZIONI AL CONTORNO	13
4.4. DEVIAZIONE CON INTERRAMENTO PARZIALE DEL CAVO "FOSSA DI BARCO"	15
4.5. LAMINAZIONE DELLE PIOGGE CRITICHE	17
4.6. CARATTERISTICHE DELL'INVASO SU AREA PRIVATA	19
4.7. MODALITA' DI IMMISSIONE NEL "CAVO FOSSA DI BARCO"	19
4.8. PIANO DI MANUTENZIONE DEL BACINO DI ACCUMULO E OPERE COLLEGATE	21
5. RETE ACQUE NERE - CALCOLI IDRAULICI PRELIMINARI	21
6. PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI	22
7. ALLEGATO: SCHEMA DI MASSIMA INVASO DI LAMINAZIONE A CIELO APERTO 23	
8. ALLEGATO: SOMMARIO RISULTATI DI CALCOLO ACQUE METEORICHE	24

1. PREMESSA

La ditta Lapi Plast ha intenzione di ampliare lo stabilimento di recente costruzione nella zona artigianale a Barco di Bibbiano in via Barboiara dovendo delocalizzare l'attuale sede collocata nel centro abitato di Barco, per questo motivo vista la consistenza dell'intervento previsto che interessa terreni attualmente non edificati in territorio rurale a nord della zona artigianale di Barco e attigui al nuovo capannone è necessario attivare una variante agli strumenti urbanistici vigenti con Procedimento unico ai sensi della LR 24/2017.

Il presente documento rappresenta la relazione idraulica per l'ottenimento del parere del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale per lo scarico delle acque meteoriche nella Fossa di Barco di competenza del Consorzio con la contestuale deviazione del percorso attuale all'interno delle aree di proprietà della Lapi Plast.

Le acque nere afferiranno alla rete comunale presente lungo via Barboiara senza la realizzazione di un nuovo impatto ma utilizzando il punto di immissione del capannone di nuova realizzazione.

2. STATO DI FATTO

Attualmente per il capannone appena costruito, con certificato di agibilità protocollato in data 15/07/2020 (area arancione), è stata rilasciata autorizzazione allo scarico delle acque nere nel collettore fognario esistente in PE circ 400 mm collocato tra lo stabilimento Ferri System (mapp 203) a sud e il capannone stesso (linea rossa).

Il sistema di scolo acque meteoriche prevede lo scarico nel Canale Fossa di Barco che fino al confine del lotto Ferri System corre in tratto tombato diam 1200 mm (linea viola) e prosegue tombato anche nel lotto del capannone Lapi plast appena costruito per poi proseguire degradando verso nord nel lotto di proprietà interessato dall'ampliamento di progetto (area verde) in tratto a cielo aperto (linea azzurra) con sezione trapezoidale con h circa 1.00 m. base di scorrimento di 0.50 m, larghezza 3.2 m e pendenza media dello 0.7%.



Figura – Stato di Fatto reti, canali e aree di progetto

3. OPERE DI FOGNATURA

Il sistema di drenaggio sarà realizzato con reti separate per la raccolta delle acque meteoriche e delle acque nere.

Il recapito finale delle fognature meteoriche è costituito dal cavo interpodereale Fossa di Barco che corre in direzione sud-nord, si innesta nel Canale Mulinazza che confluisce nel Rio di Caviago.

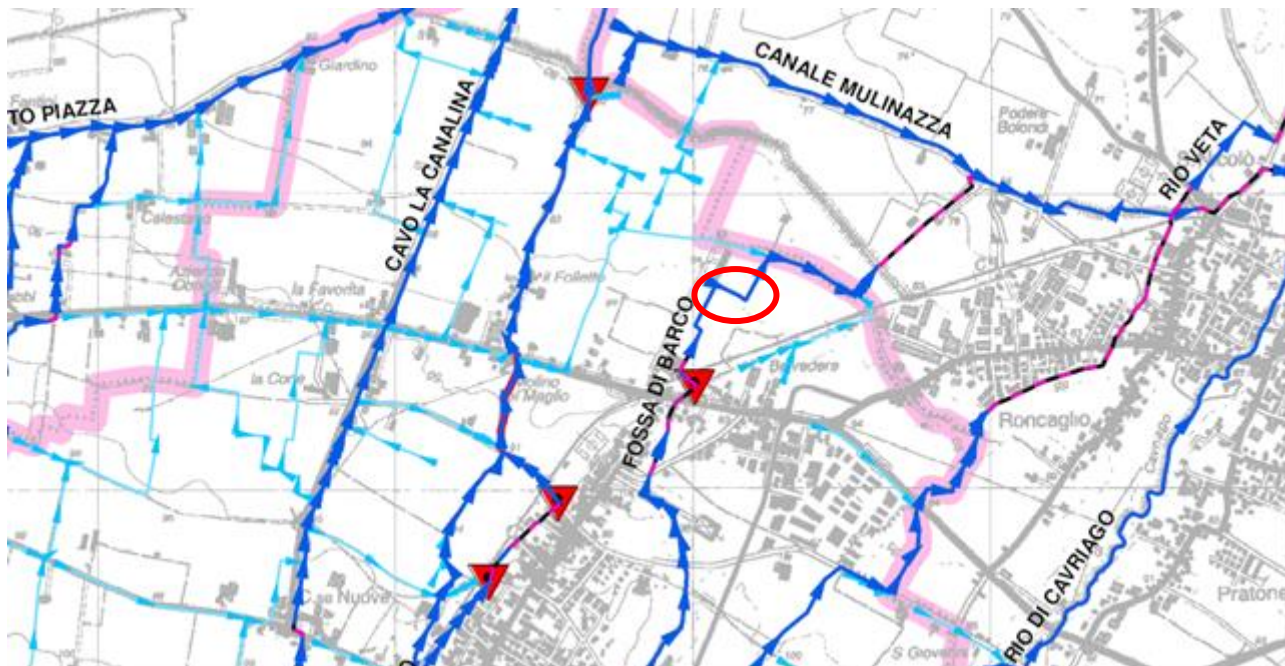


Figura – Estratto rete idrografica sul territorio con indicazione tratti tombati, dallo studio idraulico ing Monica allegato al Quadro Conoscitivo del PSC- (nel circoletto rosso il punto di impatto di progetto).

Il progetto prevede la deviazione con risagomatura del Canale a partire dal tratto tombato sul confine di proprietà sud, tra il nuovo capannone e la proprietà della Ferri System, fino ad arrivare al tratto rettilineo esistente oltre il confine nord del comparto di progetto circa nel mezzo del lotto di ampliamento, per dettagli si rimanda alla tavola delle reti di progetto.

Come anticipato il recapito per le fogne nere rimane quello già autorizzato lungo il tratto di fognatura pubblica diam 400 PE, che corre a sud del lotto di proprietà, più precisamente l'impatto avverrà tra il pozzetto IRETI 70449 e il pozzetto 70448.

Le tubazioni per le reti delle acque meteoriche e nere saranno realizzate in PVC.

I condotti di fognatura saranno dotati di opportuni pozzetti di ispezione, realizzati mediante getto di c.l.s. in opera o con elementi prefabbricati in c.a.v.; le dimensioni interne minime dovranno essere di cm. 80 x 80 in pianta e la soletta di base sarà sagomata con cunicolo di diametro adeguato al condotto di fognatura. La soletta superiore dovrà essere dimensionata ed armata per carichi stradali di 1° categoria.

Nella situazione in cui la profondità dei condotti fognari lo imponesse, per raggiungere la quota stradale o il piano di campagna dovrà essere costruito, sulla suddetta soletta, un torrino a passo d'uomo del diametro interno di cm. 60 se di tipo circolare o della sezione interna di cm. 60 x 60 se di tipo quadrato.

I pozzetti di raccolta delle acque meteoriche saranno realizzati in elementi prefabbricati di c.l.s. vibrato, dimensioni interne di cm. 50 x 50, con sifone a gomito posizionato ad almeno 50 cm dal fondo della caditoia per consentire le operazioni di pulizia. Il tratto di collegamento caditoia-collettore sarà realizzato con tubo in p.v.c. del diametro di mm. 160, annegato completamente in bauletto c.l.s.

E' previsto un solo tipo di caditoia a "caduta diretta", ubicato in sede stradale e completo di griglia e controtelaio in ghisa carrabili.

I chiusini dei pozzetti d'ispezione delle reti fognarie, realizzati con ghisa sferoidale UNI 4544, saranno costruiti a norme UNI EN 124 con superficie carrabile antisdrucchiolo e rivestiti con vernice bituminosa.

Il coperchio sarà di forma circolare, diametro mm. 600, con telaio quadrato o circolare, munito di nervature, fori ed asole di ancoraggio; con classe di resistenza adeguata al tipo di traffico stradale, come meglio precisato in sede di progetto esecutivo.

I sistemi fognari per le acque luride saranno a tenuta garantita e verificata al fine di limitare il rischio di inquinamento del sottosuolo.

Il progetto prevede la prosecuzione del tombinamento del cavo Fossa di Barco fino al limite est della parte pavimentata di progetto per proseguire a cielo libero fino all'intersezione con il tracciato dello stato di fatto. L'uscita dal tratto tombato sarà realizzata con massi di ambientazione al fine di limitare l'erosione del fondo del canale.

4. RETE ACQUE METEORICHE - CALCOLI IDRAULICI PRELIMINARI

4.1. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE

I diametri delle tubazioni della rete scolante variano da un minimo di 400 mm ad un massimo di 800 mm.

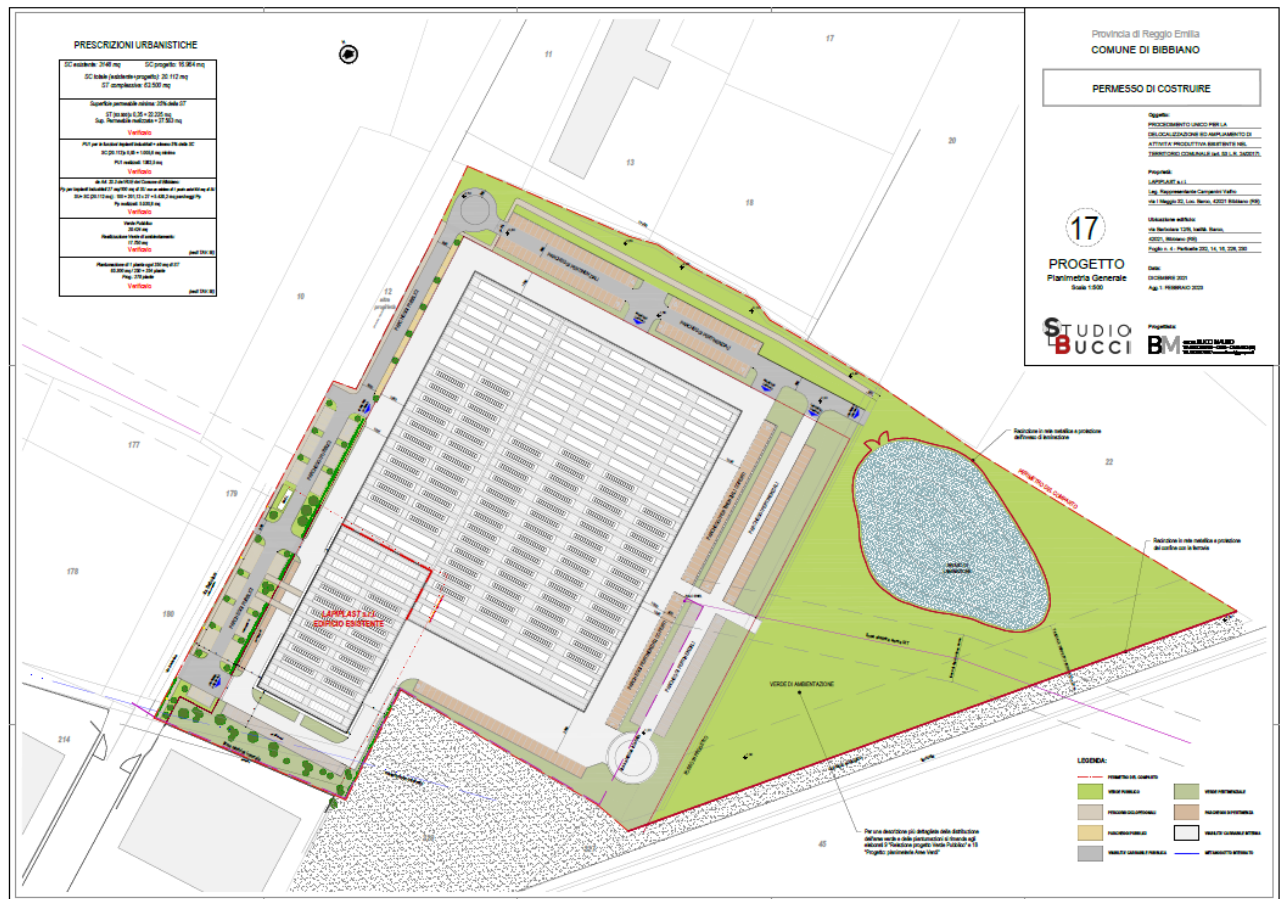
Il dimensionamento della rete meteorica è stato effettuato considerando l'evento meteorico con tempo di ritorno di 50 anni e ietogrammi di tipo Chicago con parametri $a=55,4$ $n=0.257$ (come indicato dai tecnici del Consorzio di Bonifica dell'Emilia centrale).

La portata massima in uscita dal comparto è stata assegnata sempre dai tecnici del Consorzio in 50 l/s, in modo da poter rispettare il principio di invarianza idraulica, e

garantire la funzionalità della Fossa di Barco sommando alle attuali portate anche quelle di progetto.

L'intervento di progetto nel suo complesso inteso come ampliamento del capannone esistente già costruito e nuova porzione in ampliamento interessa una superficie territoriale complessiva di circa 63500 mq di cui 27500 permeabili (rif. "Tav Planimetria Generale" di progetto).

La porzione impermeabile complessiva comprendente edifici e piazzali ammonta dunque a circa 36000 mq.



Superficie permeabile minima: 35% della ST
 ST (63.500) x 0,35 = 22.225 mq
 Sup. Permeabile realizzata = 27.563 mq
Verificato

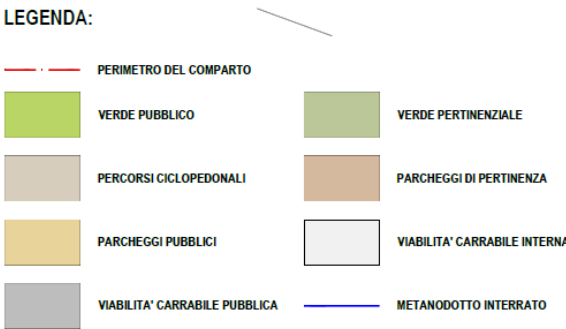
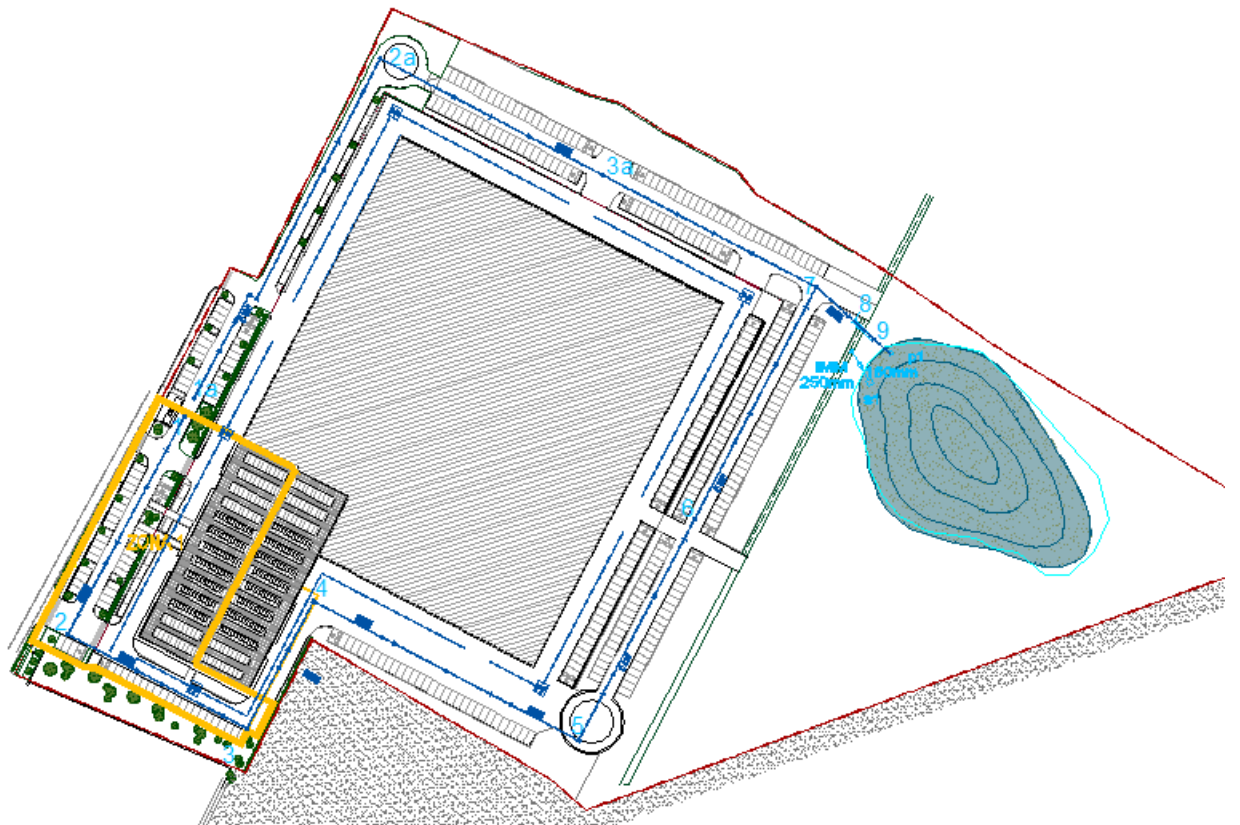


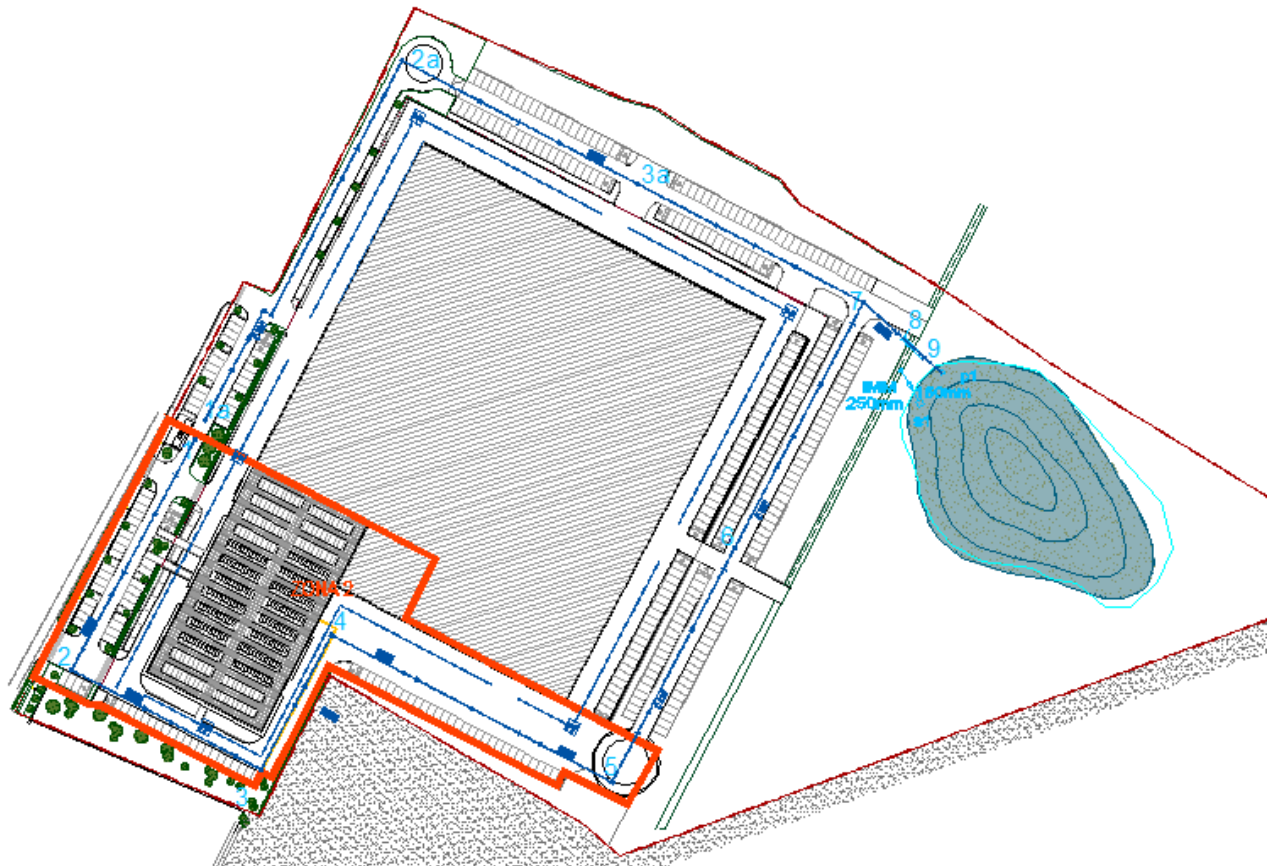
Figura –tavola di progetto n. 17 con conteggio superfici

Le superfici impermeabili (coperture e piazzali) sono state suddivise in 4 sotto aree per effettuare una stima di carico sui condotti fognari.

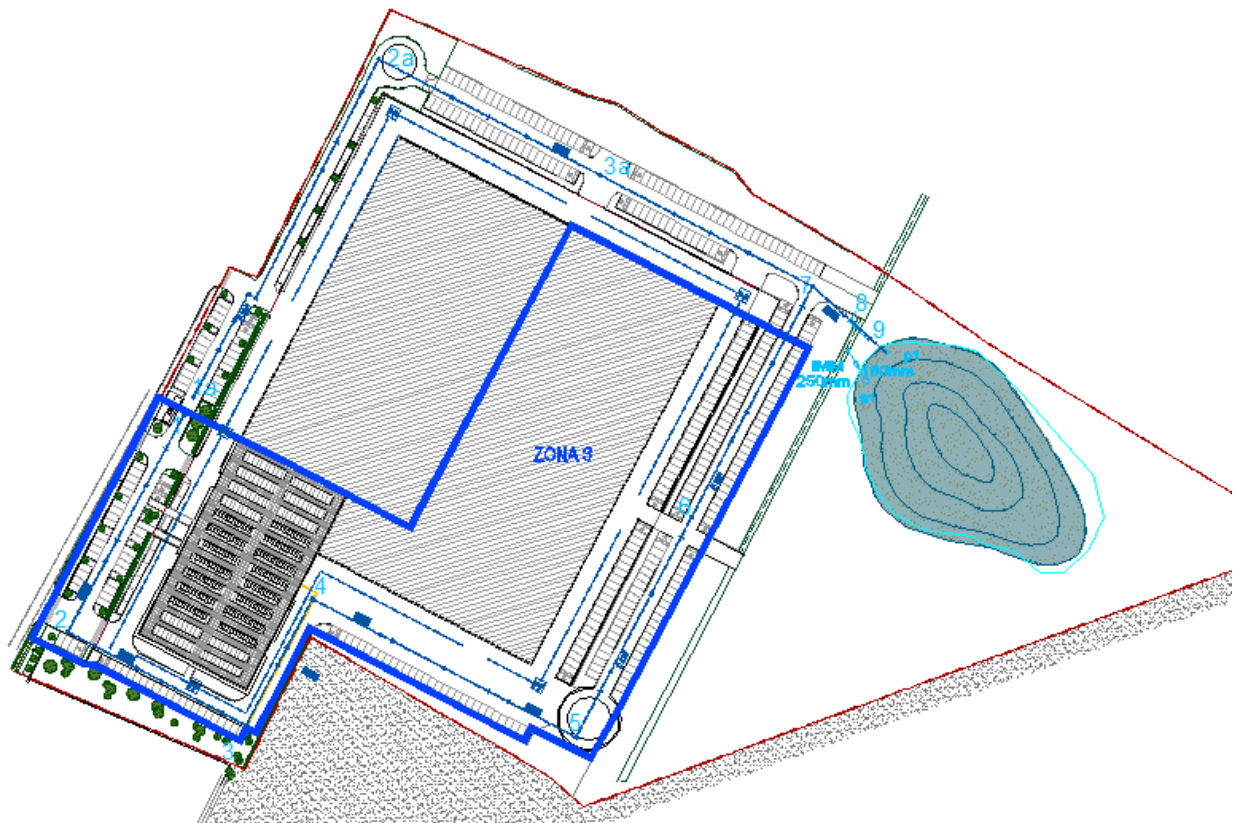
La zona 1 (in arancione) comprende la falda sinistra del capannone appena costruito e i piazzali sud ed ovest attorno ad esso per una superficie complessiva di circa 5455 mq e defluisce attraverso un condotto diametro 400 mm in pvc (dal nodo 1 al nodo 3) con pendenza media del 0.3% che consente di collettare 84 l/s al 60% di riempimento delle condotte.



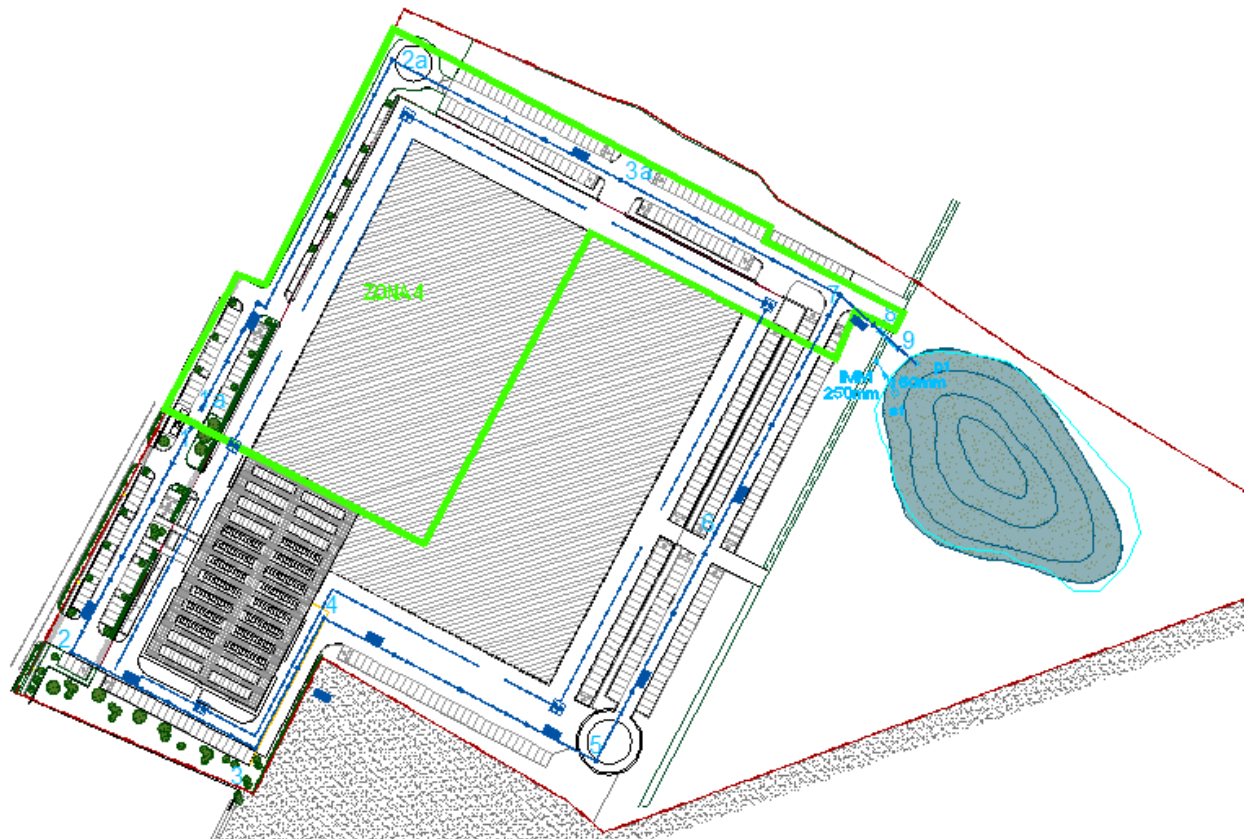
La zona 2 (in rosso) comprendente tutta la zona 1 più la falda destra del capannone in costruzione ed il piazzale sud est attorno ad esso per una superficie complessiva di circa 10.628 mq, defluisce attraverso un condotto diametro 500 mm in pvc (dal nodo 3 al nodo 5) con pendenza media del 0.3% che consente di collettare 164 l/s al 86% di riempimento delle condotte.



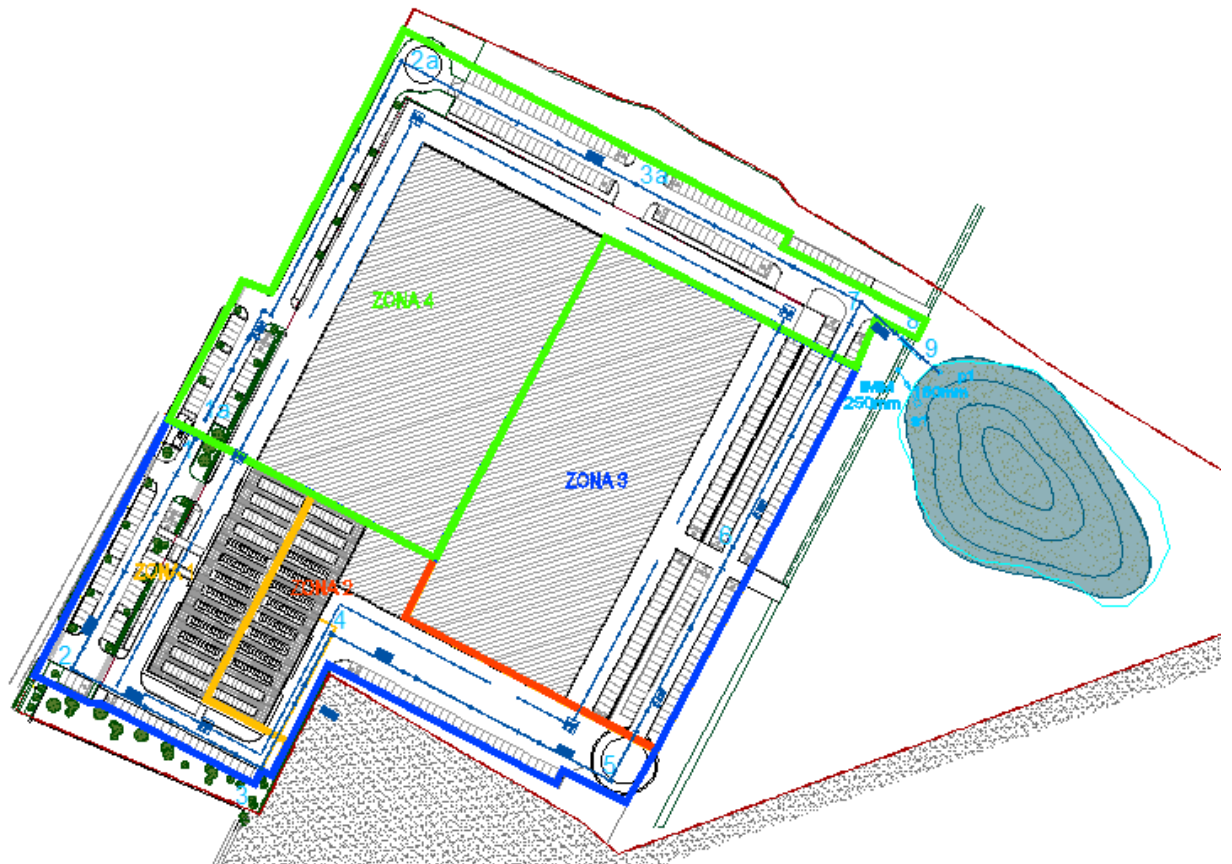
La zona 3 (in blu) comprendente la zona 2, la metà est del nuovo capannone di progetto ed i piazzali est attorno ad esso per una superficie di circa 23.606 mq, defluisce attraverso un condotto diametro 630 mm in pvc (dal nodo 5 al nodo 7) con pendenza media dello 0.4% che consente di collettare 363 l/s al 79% di riempimento delle condotte.



La zona 4 (in verde) comprendente la metà ovest del capannone di progetto e i piazzali ovest e nord attorno ad esso per una superficie di circa 16.160 mq, defluisce attraverso un condotto diametro 630 mm in pvc (dal nodo 1A al nodo 7) con pendenza media dello 0.2% che consente di collettare 249 l/s al 69 % di riempimento delle condotte.



Il tratto terminale della rete scolante, dal pozzetto 7 al pozzetto p1 (punto di rigurgito nell'invaso a cielo libero) è realizzato con un condotto dell'800 in cemento e pendenza massima dello 0.4%, sottopassando il canale con un tratto sifonato e rigurgitando la portata di picco nell'invaso. Questo tratto scolma la superficie complessiva di 39766 mq collettando 612 l/s con riempimento del 61%.



4.2. EVENTO METEORICO CONSIDERATO

In questa fase si è effettuato un dimensionamento della rete meteorica considerando un evento meteorico con tempo di ritorno di 50 anni ed uno ietogramma di tipo Chicago con parametri $a=55,4$ $n=0.257$

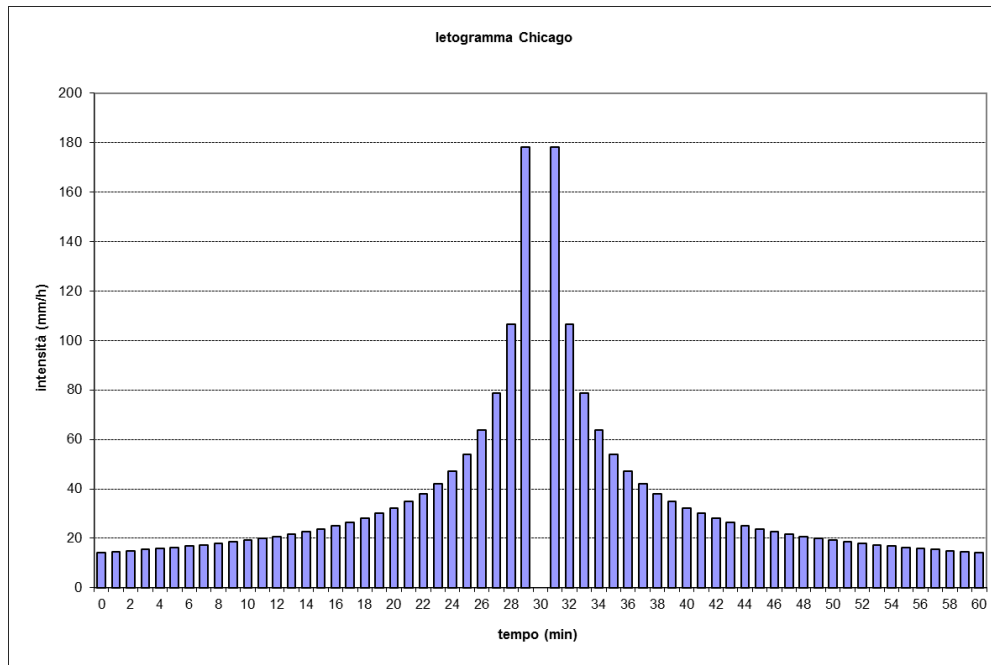


Figura – Ietogramma Chicago con parametri a 50 anni.

4.3. CONDIZIONI AL CONTORNO

Attualmente l'area in cui è previsto l'ampliamento dello stabilimento industriale è un terreno ad uso agricolo tenuto a prato delimitato ad ovest da via Barboiara (in quel tratto non asfaltata con fossetti laterali degradante da sud a nord con pendenza dello 0.7%), ad est corre la linea ferroviaria Reggio – Ciano in rilevato (con direzione sud – nord e pendenza dell'1%), a nord proseguono i terreni agricoli con la Fossa di Barco collocata su parte del confine nord, a sud è presente uno stabilimento industriale e terreni agricoli.

Il terreno agricolo degrada da sud a nord con pendenza dell'1% e da ovest ad est con pendenza dello 0.3%.

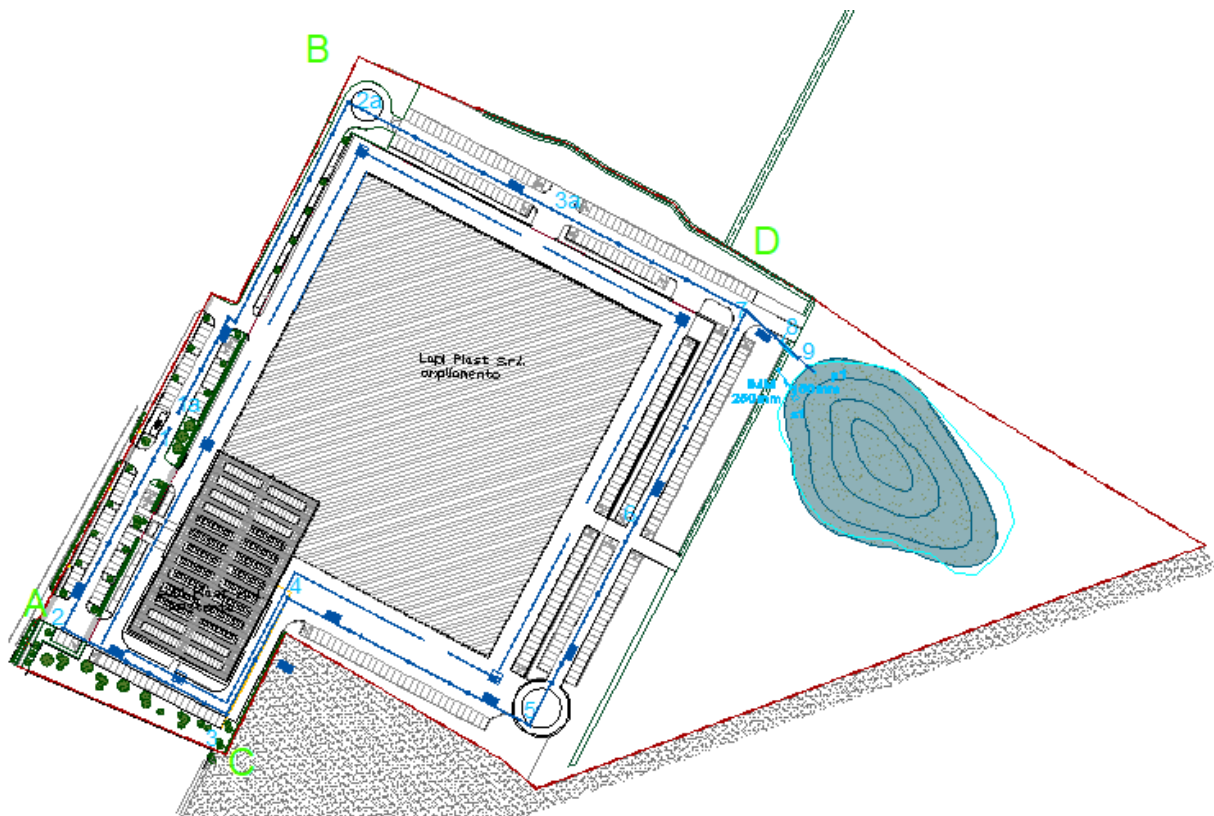
Il cavo Fossa di Barco attraversa il lotto di proprietà a circa 55 metri da via Barboiara e circa 250 metri dalla linea Ferroviaria, come anticipato degrada da nord a sud con pendenza dello 0.7%. Visto che il percorso della Fossa di Barco interessa i terreni su cui è prevista la costruzione del capannone di progetto si prevede di deviare il tracciato del

canale più ad est in posizione più baricentrica rispetto all'area di proprietà ed a lato della porzione pavimentata di progetto.

Le quote di via Barboiara (si veda la planimetria sottostante) vanno da 0.00 m (pozzetto "A", alla fine del tratto asfaltato, in corrispondenza dello spigolo sud ovest del lotto di recente costruzione), a -2.22 m (in corrispondenza dello spigolo nord – ovest "B" del lotto di progetto).

Il progetto prevede la quota del pavimento del capannone a +0.30, i piazzali e le aree esterne saranno raccordate con pendenze idonee.

In corrispondenza del punto in cui la Fossa di Barco torna a cielo aperto nello spigolo sud – est del lotto "C" è presente un metanodotto militare interrato ad una profondità tale da non interferire con il canale attuale né con le opere di progetto.



Il progetto prevede di conferire nel tratto terminale del cavo deviato "D" una portata inferiore a quella indicata dai tecnici del Consorzio di Bonifica al fine di rispettare il principio di invarianza idraulica.

La limitazione di portata ad un massimo inferiore a 50 l/s viene effettuata tramite strozzatura di diam 160 mm in uscita da un apposito manufatto di scarico dell'invaso S1, dimensionata con battente idraulico di circa 95 cm. Con tale battente dalla strozzatura non defluiranno più di 50 l/s.

4.4. DEVIAZIONE CON INTERRAMENTO PARZIALE DEL CAVO “FOSSA DI BARCO”

Come anticipato, anche in accordo con i tecnici del Consorzio dell'Emilia Centrale, il progetto prevede di deviare il percorso della Fossa di Barco prolungando il tratto tombinato del cavo stesso dallo spigolo sul confine sud – est del lotto (pozzetto f1) alla fine dell'area pavimentata di progetto (pozzetto f3), effettuando una curva verso est con utilizzo di pozzetto di ispezione 150x150 cm, per una lunghezza complessiva di circa 150 metri, utilizzando un condotto in CLS diam 1200 mm con pendenza dello 0.5%.

Il manufatto d'uscita sarà realizzato con pozzetto in CLS 150x150 cm e fondo consolidato con massi per circa 10 metri dall'uscita in direzione nord, in modo da ridurre il pericolo di erosione del canale nel tratto a cielo aperto.



Legenda

- Pozzetto ispezione
- Tratto tombato esistente
- Tratto tombato di progetto in parte già realizzato
- Sistemazione con massi
- Fosso progetto a cielo aperto

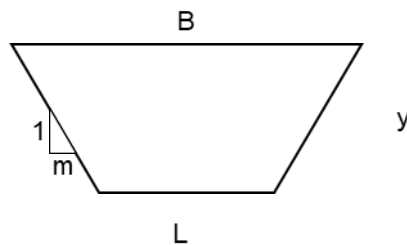
Figura – deviazione Fossa di Barco con tratto tombato.

Il cavo deviato nel tratto a cielo aperto avrà una pendenza dello 0.8 % per impattare nel cavo esistente (punto D della mappa precedente) alla quota di fondo attuale ovvero a – 4.00 m (rispetto allo 0.00 su via Barboiara).

Il canale deviato viene realizzato rispettando le indicazioni dei tecnici del consorzio ovvero a sezione trapezoidale con base minore di 80 cm, coefficiente di Manning di 0.028 (Strickler 35) con pendenze e altezze tali da garantire la portata di picco di 2.14 mc/s ed un franco di sicurezza di 30 cm.

Il progetto prevede un canale con altezza di 1 metro, sponde inclinate di 1,2 m/m e pendenza di 0.08%, con tali dati considerando un riempimento di 70% al massimo il cavo è in grado di veicolare una portata di 6.1 mc/s.

Portata canali trapezoidali



Dimensioni della sezione:

Larghezza base L	0,8	m
Altezza canale y	1	
Riempimento %	70%	
Altezza canale pelo libero	0,7	m
Pendenza sponda m (orizzontale/verticale)	1,2	m/m
Larghezza superiore $B = L + 2 \cdot y \cdot m$	3,20	m
Area $y \cdot (L + y \cdot m)$	1,148	mq
Contorno bagnato $L + 2 \cdot y \cdot (1 + 1 \cdot m^2)^{1/2}$	2,98687	m
Raggio idraulico	0,384349	m
Coeff. Di manning	0,028	
pendenza del fondo	0,08	m/m
$U = 1/c \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$	5,339952	m/sec
$Q = U \cdot A$	6,130265	mc/sec
Q	6130,265	lit/sec

Figura – Calcoli dimensionamento canale a cielo aperto.

Ai lati del canale è previsto un spazio libero di almeno 3 metri per il passaggio di mezzi d'opera per manutenzione.

4.5. LAMINAZIONE DELLE PIOGGE CRITICHE

La portata in eccesso viene temporaneamente confinata nel bacino di accumulo (tipologia di invaso a secco con pozzetto esondante), ricavato per modellazione del terreno nell'area a verde profondo del lotto di proprietà, seguendo lo schema 1 riportato nelle "linee guida per la progettazione dei sistemi di raccolta acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura allegato alla Delibera n1/3 del 15 marzo 2014".

Il disegno del bacino è a forma irregolare di superficie superiore a 4500 mq con profondità tale da consentire l'accumulo di circa 2700 mc di acqua con un battente idraulico rispetto al fondo di immissione nel canale deviato inferiore a 60 cm.

In caso di pioggia standard la portata d'acqua, attraverso le condotte fognarie lungo i piazzali e i parcheggi confluisce con condotto diam 800 al pozzetto di scarico P1 200x200 con fondo fogna a - 5.08, tramite strozzatura di diametro 160 mm dotata di valvola clapet ispezionabile nel pozzetto S1, collocata ad una quota di -3.40 scarica le acque meteoriche nel canale deviato nel punto di immissione collocato a 30 cm dal fondo.

In caso di evento critico la portata eccedente viene rigurgitata nel bacino di progetto attraverso la griglia carrabile che copre il pozzetto p1 e al termine dell'evento critico, defluirà nel canale attraverso lo stesso pozzetto di immissione, con i tempi necessari allo svuotamento.

Di seguito si riporta lo schema semplificato indicato nelle linee guida.

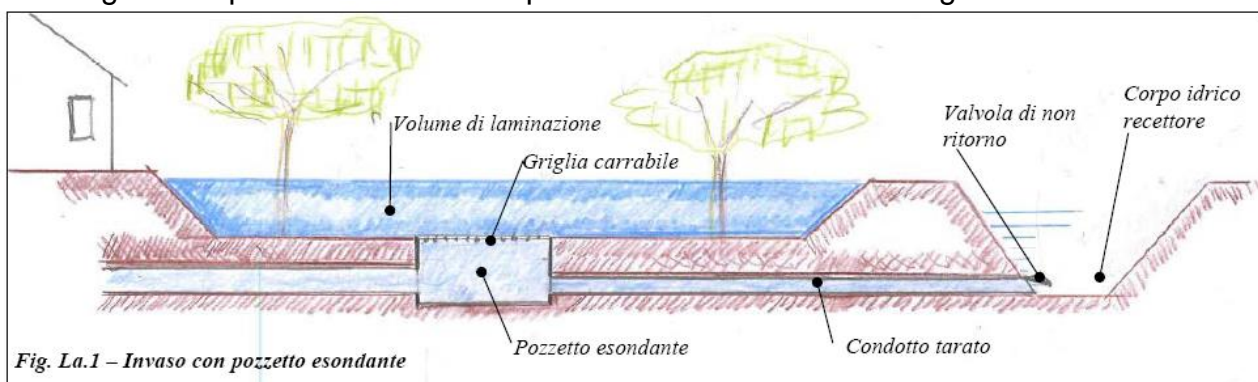


Figura – Schema da allegato linee guida.

Nella pagina seguente si riportano i calcoli di dimensionamento del bacino.

DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE SULLA BASE DELLE SOLE PIOGGE DA "SISTEMI DI FOGNATURA" - CENTRO STUDI DEFLUSSI URBANI - HOEPLI CAP. 4.2.1, PAG. 368			
METODO			
VOLUME ENTRANTE NELLA VASCA IN FUNZIONE DEL TEMPO θ :			
$W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta^n$			
VOLUME USCENTE DALLA VASCA IN FUNZIONE DEL TEMPO θ :			
$W_u = Q_u \cdot \theta$			
VOLUME ACCUMULATO IN FUNZIONE DEL TEMPO θ :			
$W = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta^n - Q_u \cdot \theta$			
IL VALORE MASSIMO DI W SI OTTIENE ANNULLANDO LA DERIVATA PRIMA OVVERO PER IL TEMPO CORRISPONDENTE ALLA DURATA CRITICA:			
$\theta_c = [Q_u / (S \cdot \varphi \cdot a \cdot n)]^{1/(n-1)}$			
IL VOLUME MASSIMO W_M E' QUINDI PARI A:			
$W_M = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_c^n - Q_u \cdot \theta_c$			
DATI E SVILUPPO DEI CALCOLI			
S	39766 m ²	SUPERFICIE IMPERMEABILE (IN m ²)	
S	3,9766 ha	SUPERFICIE IMPERMEABILE (IN ha)	
qu	13 l/s/ha _{IMP}	PORTATA IN USCITA PER ETTARO IMPERMEABILE	
Qu = qu*S	51,6958 l/s	PORTATA COMPLESSIVA IN l/s	
Qu	186,10488 m ³ /h	PORTATA COMPLESSIVA IN m ³ /h	
a	55,4 mm/h ⁿ	PARAMETRO CURVA PLUVIOMETRICA (TR 50 anni)	
n	0,257	PARAMETRO CURVA PLUVIOMETRICA (TR 50 anni)	
a	0,0554 m/h ⁿ	PARAMETRO CURVA PLUVIOMETRICA IN m/h ⁿ	
φ	0,98	COEFFICIENTE D'AFFLUSSO	
DETERMINAZIONE DURATA CRITICA:			
$\theta_c = [Q_u / (S \cdot \varphi \cdot a \cdot n)]^{1/(n-1)}$			
θ_c	4,350345025 h	pari a 261,02 minuti	
DETERMINAZIONE VOLUME VASCA W_M			
W_e	3150,27 m ³		
W_u	809,62 m ³		
$W_M = W_e - W_u$			
W_M	2340,65 m ³	--> maggioraz. 10%	2574,72

4.6. CARATTERISTICHE DELL'INVASO SU AREA PRIVATA

L'invaso è collocato su area a verde profondo ad uso pubblico ma di proprietà privata e gestione privata e avrà le seguenti caratteristiche:

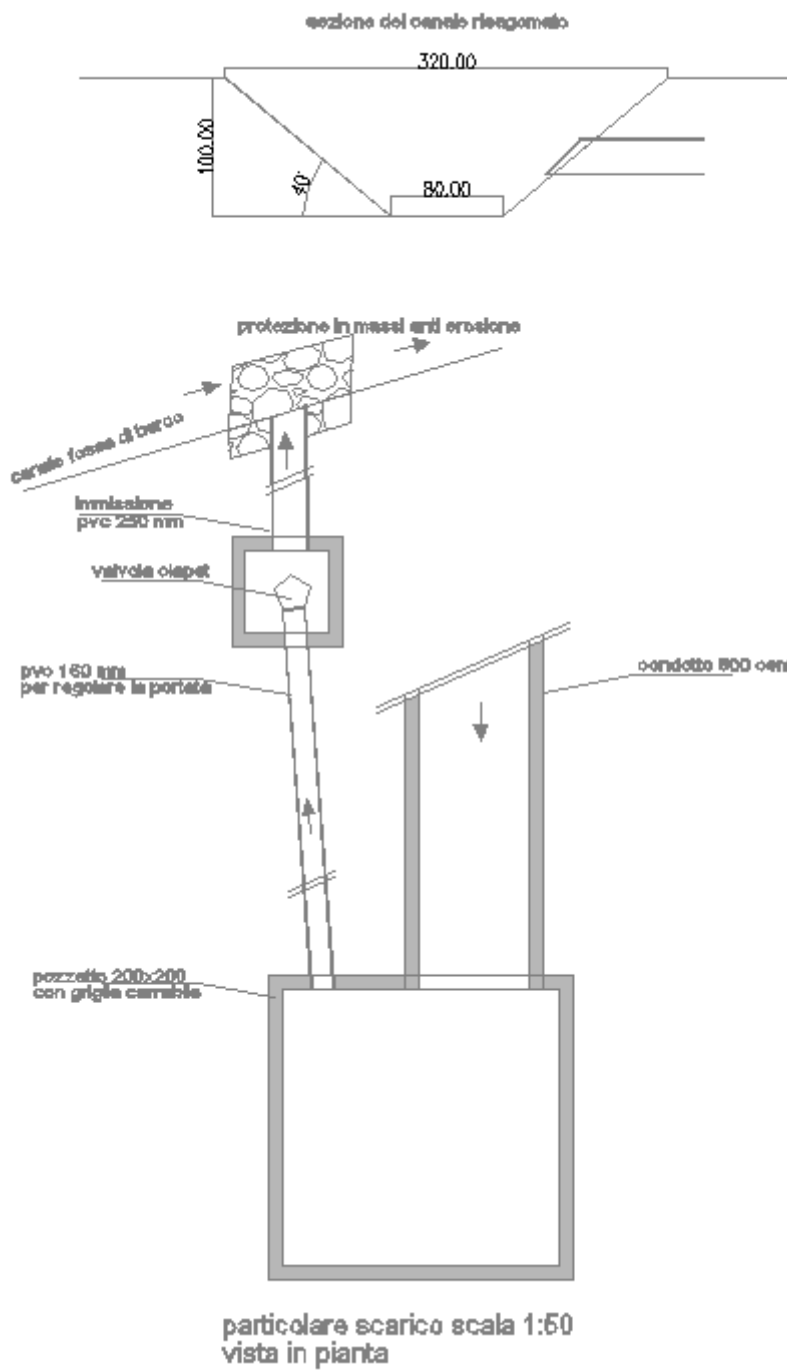
- l'altezza massima raggiungibile dall'acqua sarà inferiore a 0,60 m;
- la pendenza massima delle sponde sarà inferiore a 0,2 m/m;
- il fondo del volume di laminazione è collegato alla sommità del volume stesso mediante rampa carrabile, di larghezza di almeno 2m, con pendenza massima pari a 0,1 m/m;
- il fondo sarà sub orizzontale con leggera inclinazione verso il pozzetto di recapito con pendenza compresa tra 0,01 e 0,03 m/m;
- il fondo sarà inerbito;
- per ulteriore tutela in prossimità dell'invaso verranno collocati cartelli "area allagabile in caso di pioggia" e l'area verrà recintata.

Il bacino è ricavato per modellazione di terreno attualmente agricolo su suoli prevalentemente argillosi fino ad almeno 3 metri di profondità dal piano campagna con la prima falda ad oltre 15 metri di profondità

4.7. MODALITA' DI IMMISSIONE NEL "CAVO FOSSA DI BARCO"

Come anticipato, l'immissione delle acque meteoriche di progetto nel Cavo avviene in corrispondenza del tratto terminale del canale deviato all'interno del lotto di proprietà nel punto indicato con "IMM" in cartografia (vedi dettaglio profilo "D-D").

Il manufatto di scarico prevede il pozzetto in opera 200x200 (p1) h 218 cm, con griglia carrabile nell'area depressa del bacino, in ingresso collocato sul fondo è previsto il condotto diam 800, ad una quota superiore a circa 50 cm dal fondo del bacino è collocato il condotto di scarico/strozzato (diam 160 mm) dotato di valvola clapet ispezionabile nel pozzetto s1. Dal pozzetto s1 diparte il condotto diam 250 che si immette nel canale deviato con ambientazione antierosione ad un'altezza di circa 30 cm dal fondo (a quota - 3.50).



4.8. PIANO DI MANUTENZIONE DEL BACINO DI ACCUMULO E OPERE COLLEGATE

Al fine di mantenere nel tempo l'efficacia del sistema saranno svolte le seguenti operazioni di manutenzione:

- sfalcio dell'erba almeno 4 volte l'anno;
- controllo del funzionamento del sistema di scarico nel corpo recettore almeno 2 volte l'anno;
- verifica periodica, almeno 2 volte l'anno e comunque dopo eventi che hanno provocato l'invaso di tutti i sistemi di raccolta, del funzionamento del sistema prima dello scarico nel corpo recettore;
- controllo dopo ogni evento dello stato del pozzetto esondante e rimozione, quando necessario, del materiale depositato in esso;

5. RETE ACQUE NERE - CALCOLI IDRAULICI PRELIMINARI

La portata nera e il dimensionamento delle condotte sono determinati in base alla dotazione idrica ed al numero di abitanti equivalenti (AE) insediabili nel lotto produttivo.

In base al piano di sviluppo industriale si prevede la dismissione dello stabilimento di via I maggio a Barco per concentrare tutta la produzione nei due 2 stabilimenti di via Barboiara. Con le nuove assunzioni previste si raggiungeranno i 121 addetti complessivi di Lapi Plast, di cui 109 si considerano ai fini del carico idraulico collocati nel nuovo stabilimento di progetto.

In via cautelativa si considera un abitante equivalente per ogni addetto anche se il consumo idrico tipico di un abitante equivalente è maggiore rispetto a consumo di un addetto.

Assumendo quindi:

dotazione idrica per abitante (Δ) pari a 250 litri/giorno;

rapporto tra massima portata oraria e portata media (C_p) pari a 3,50;

coefficiente di dispersione (aliquota di dotazione idrica che raggiunge la fogna) (ε) pari a 0,10;

il numero di abitanti equivalenti pari a 109.

La portata di punta dell'effluente (massima portata nera) è calcolata come segue:

$$q_{\max}[\text{l/s}] = [(1-\varepsilon) \times C_p \times AE] \times \Delta / t \cong \mathbf{1,42 \text{ l/s}}$$

Tale portata appare compatibile con il condotto ricettore esistente individuato, PVC 400, situato a sud del lotto. L'allacciamento avverrà al pozzetto già autorizzato per il primo stralcio in costruzione.

Nelle fogne nere confluiranno solo i reflui di servizi igienici e spogliatoi e le acque di scarico condensa compressori (acque industriali assimilabili alle domestiche previo passaggio in pozzetto di ispezione).

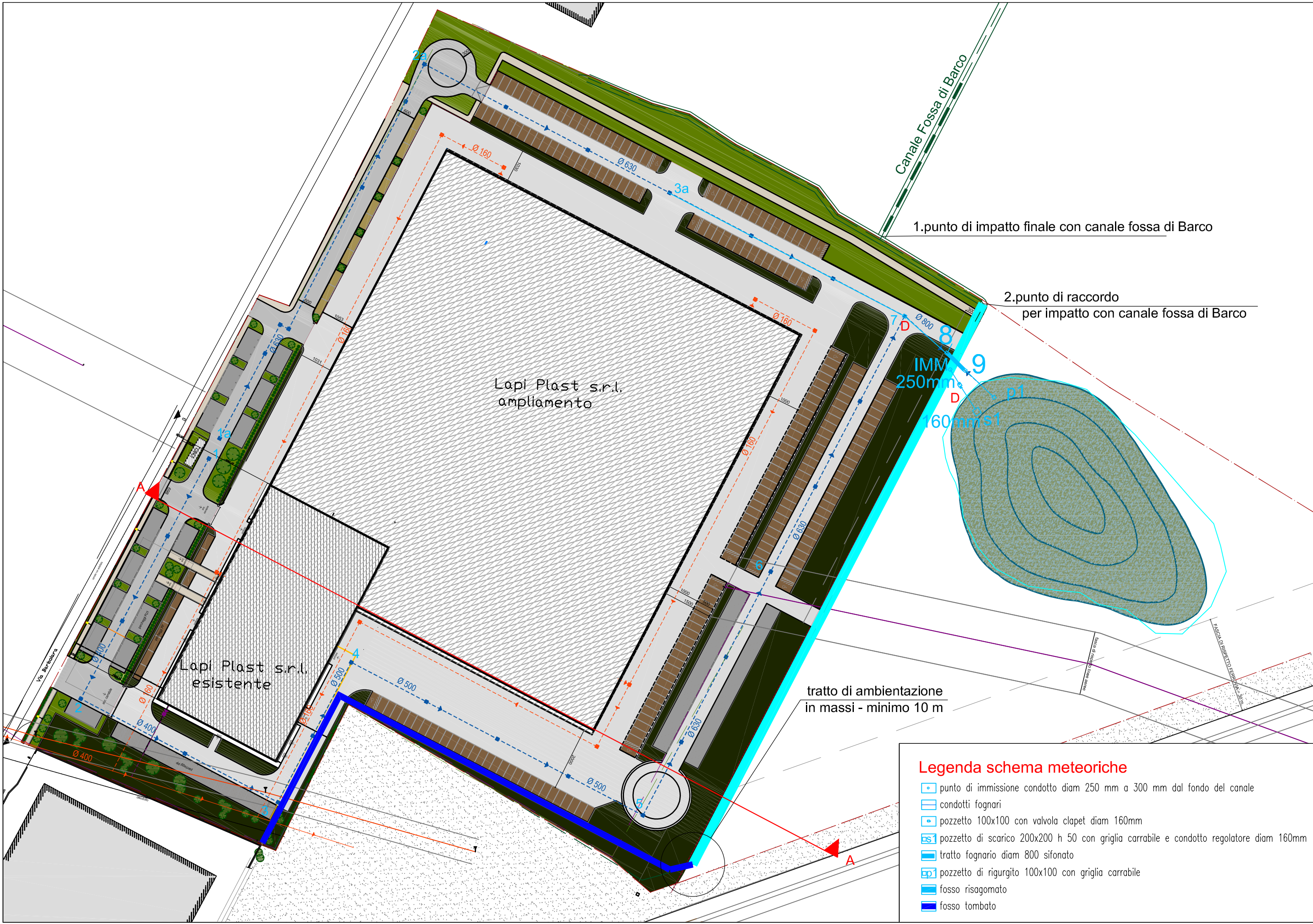
Le condotte fognare nere sono realizzate a tenuta garantita e verificata per evitare rischi di inquinamento del sottosuolo.

6. PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI

Ai fini delle verifiche di sicurezza richieste dalle norme del Piano di Gestione Rischio Alluvioni i tecnici del consorzio di bonifica hanno imposto che la quota del piano terra sia superiore a 10 cm rispetto alla quota di sommità spondale dei canali.

Il progetto, come già anticipato, prevede la quota del piano terra a +30 cm rispetto al punto più alto di via Barboiara che rappresenta la quota 0,00, mentre la sommità spondale del canale deviato va da -1.40 a -3.00 rispetto allo 0.00 su via Barboiara, quindi abbondantemente a favor di sicurezza.

**7. ALLEGATO: SCHEMA FOGNARIO DI MASSIMA CON INVASO DI
LAMINAZIONE A CIELO APERTO**



1. punto di impatto finale con canale fossa di Barco









2. punto di raccordo per impatto con canale fossa di Barco

Lapi Plast s.r.l.
ampliamento

Lapi Plast s.r.l.
esistente

tratto di ambientazione
in massi - minimo 10 m

Legenda schema meteoriche

-  punto di immissione condotto diam 250 mm a 300 mm dal fondo del canale
-  condotti fognari
-  pozzetto 100x100 con valvola clapet diam 160mm
-  pozzetto di scarico 200x200 h 50 con griglia carrabile e condotto regolatore diam 160mm
-  tratto fognario diam 800 sifonato
-  pozzetto di rigurgito 100x100 con griglia carrabile
-  fosso risagomato
-  fosso tombato

8. ALLEGATO: SOMMARIO RISULTATI DI CALCOLO ACQUE METEORICHE

TUBO CIRCOLARE Ø 400 MM in PVC

Dati canale:	Diametro=	0,3804	metri	Ø125 sn4	Ø160 sn4	Ø200 sn4	Ø250 sn4	Ø315 sn4	Ø400 sn4	Ø500 sn4	Ø630 sn4	Ø800 cem
	Area	0,1136503	m²	0,119	0,1528	0,191	0,2376	0,2996	0,3804	0,4754	0,599	0,800
	Pendenza canale=	0,003	m/m	in %	0,3							
	Coeff ScabrezzaG.-Strickler=	80		Zona1: piazzale Sx2 + falda Sx capannone piccolo								
	Portata di progetto=	83,946995	l / s	m³ / s	0,083947							

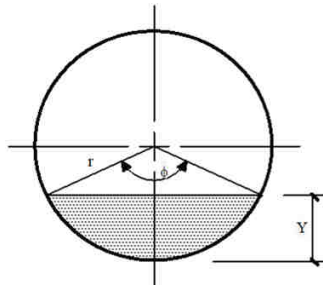
Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler

- Tubi Pe, PVC, PRFV k = 80
- Tubi nuovi gres o ghisa rivestita k = 80
- Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord. k = 80
- Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi k = 60
- Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo k = 40

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn	R idr.	Portata (mc/s)	Portata (l / s)	H riemp	Veloc m/s
0,5%	16,22	0,28	0,0006	0,05	0,0106	0,0001	0,1198	0,0019	0,211
1,0%	22,96	0,40	0,0011	0,08	0,0149	0,0003	0,3017	0,0038	0,265
1,5%	28,14	0,49	0,0017	0,09	0,0182	0,0005	0,5178	0,0057	0,304
2,0%	32,52	0,57	0,0023	0,11	0,0211	0,0008	0,7594	0,0076	0,334
2,5%	36,39	0,64	0,0028	0,12	0,0235	0,0010	1,0220	0,0095	0,360
3,0%	39,90	0,70	0,0034	0,13	0,0257	0,0013	1,3025	0,0114	0,382
3,5%	43,13	0,75	0,0040	0,14	0,0278	0,0016	1,5988	0,0133	0,402
4,0%	46,15	0,81	0,0045	0,15	0,0297	0,0019	1,9093	0,0152	0,420
4,5%	48,99	0,86	0,0051	0,16	0,0314	0,0022	2,2327	0,0171	0,437
5,0%	51,68	0,90	0,0057	0,17	0,0331	0,0026	2,5680	0,0190	0,452
5,5%	54,25	0,95	0,0063	0,18	0,0347	0,0029	2,9143	0,0209	0,466
6,0%	56,72	0,99	0,0068	0,19	0,0362	0,0033	3,2709	0,0228	0,480
6,5%	59,08	1,03	0,0074	0,20	0,0377	0,0036	3,6371	0,0247	0,492
7,0%	61,37	1,07	0,0080	0,20	0,0391	0,0040	4,0125	0,0266	0,504
7,5%	63,58	1,11	0,0085	0,21	0,0404	0,0044	4,3966	0,0285	0,516
8,0%	65,72	1,15	0,0091	0,22	0,0417	0,0048	4,7888	0,0304	0,527
8,5%	67,80	1,18	0,0097	0,23	0,0429	0,0052	5,1889	0,0323	0,537
9,0%	69,83	1,22	0,0102	0,23	0,0441	0,0056	5,5965	0,0342	0,547
9,5%	71,81	1,25	0,0108	0,24	0,0453	0,0060	6,0113	0,0361	0,557
10,0%	73,74	1,29	0,0114	0,24	0,0464	0,0064	6,4329	0,0380	0,566
20,0%	106,26	1,85	0,0227	0,35	0,0644	0,0160	16,0083	0,0761	0,704
30,0%	132,84	2,32	0,0341	0,44	0,0773	0,0271	27,1134	0,1141	0,795
40,0%	156,93	2,74	0,0455	0,52	0,0873	0,0392	39,1904	0,1522	0,862
50,0%	180,00	3,14	0,0568	0,60	0,0951	0,0519	51,8773	0,1902	0,913
60,0%	203,07	3,54	0,0682	0,67	0,1012	0,0649	64,8672	0,2282	0,951
70,0%	227,16	3,96	0,0796	0,75	0,1055	0,0778	77,8316	0,2663	0,978
80,0%	253,74	4,43	0,0909	0,84	0,1079	0,0903	90,3165	0,3043	0,993
90,0%	286,26	5,00	0,1023	0,95	0,1076	0,1014	101,4159	0,3424	0,992
95,0%	308,32	5,38	0,1080	1,02	0,1055	0,1056	105,6212	0,3614	0,978
100,0%	360,00	6,28	0,1137	1,20	0,0951	0,1038	103,7547	0,3804	0,913

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

59,17%	201,14	3,51	0,0672	0,67	0,1007	0,06379	63,78740	0,2251	0,949
---------------	---------------	-------------	---------------	-------------	---------------	----------------	-----------------	---------------	--------------



$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right) \right)$$

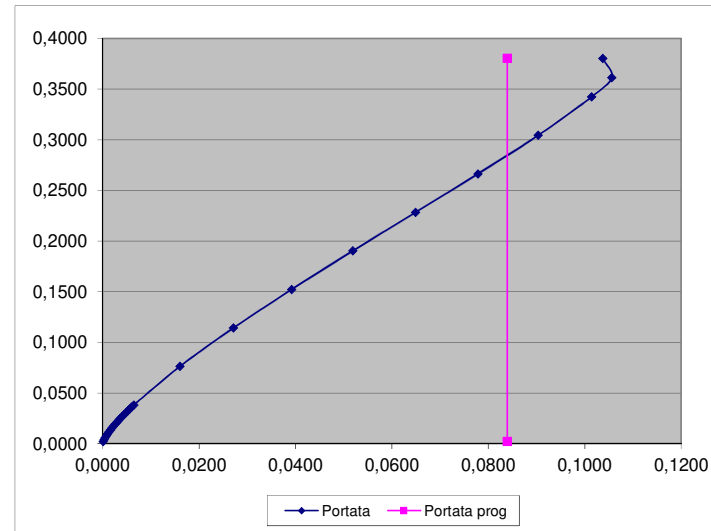
$$A = \frac{r^2}{2} \times (\varphi - \sin\varphi)$$

$$C = r \times \varphi$$

$$R = \frac{A}{C}$$

$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$

azzurro dati da inserire
verde dati di calcolo



Premere tasto per il calcolo

TUBO CIRCOLARE Ø 500 MM in PVC

Dati canale:	Diametro=	0,4754	metri	Ø125 sn4	Ø160 sn4	Ø200 sn4	Ø250 sn4	Ø315 sn4	Ø400 sn4	Ø500 sn4	Ø630 sn4	Ø800 cem
	Area	0,1775039	m²	0,119	0,1528	0,191	0,2376	0,2996	0,3804	0,4754	0,599	0,800
	Pendenza canale=	0,003	m/m	in %		0,3						
	Coeff ScabrezzaG.-Strickler=	80		Zona2: Zona1 + piazz. Sud2 + capan. piccolo Dx								
	Portata di progetto=	163,55429	l / s	m³ / s		0,1635543		10628=5455+5173 m²				

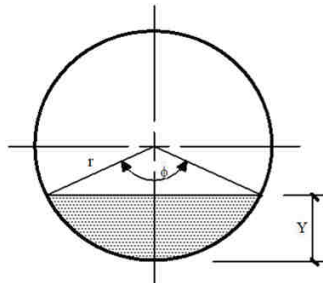
Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler

- Tubi Pe, PVC, PRFV k = 80
- Tubi nuovi gres o ghisa rivestita k = 80
- Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord. k = 80
- Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi k = 60
- Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo k = 40

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn	R idr.	Portata (mc/s)	Portata (l / s)	H riemp	Veloc m/s
0,5%	16,22	0,28	0,0009	0,07	0,0132	0,0002	0,2171	0,0024	0,245
1,0%	22,96	0,40	0,0018	0,10	0,0186	0,0005	0,5467	0,0048	0,308
1,5%	28,14	0,49	0,0027	0,12	0,0228	0,0009	0,9383	0,0071	0,352
2,0%	32,52	0,57	0,0036	0,13	0,0263	0,0014	1,3762	0,0095	0,388
2,5%	36,39	0,64	0,0044	0,15	0,0294	0,0019	1,8520	0,0119	0,417
3,0%	39,90	0,70	0,0053	0,17	0,0322	0,0024	2,3603	0,0143	0,443
3,5%	43,13	0,75	0,0062	0,18	0,0347	0,0029	2,8972	0,0166	0,466
4,0%	46,15	0,81	0,0071	0,19	0,0371	0,0035	3,4599	0,0190	0,487
4,5%	48,99	0,86	0,0080	0,20	0,0393	0,0040	4,0459	0,0214	0,507
5,0%	51,68	0,90	0,0089	0,21	0,0414	0,0047	4,6534	0,0238	0,524
5,5%	54,25	0,95	0,0098	0,23	0,0434	0,0053	5,2809	0,0261	0,541
6,0%	56,72	0,99	0,0107	0,24	0,0453	0,0059	5,9271	0,0285	0,557
6,5%	59,08	1,03	0,0115	0,25	0,0471	0,0066	6,5908	0,0309	0,571
7,0%	61,37	1,07	0,0124	0,25	0,0488	0,0073	7,2711	0,0333	0,585
7,5%	63,58	1,11	0,0133	0,26	0,0505	0,0080	7,9670	0,0357	0,598
8,0%	65,72	1,15	0,0142	0,27	0,0521	0,0087	8,6778	0,0380	0,611
8,5%	67,80	1,18	0,0151	0,28	0,0536	0,0094	9,4029	0,0404	0,623
9,0%	69,83	1,22	0,0160	0,29	0,0551	0,0101	10,1415	0,0428	0,635
9,5%	71,81	1,25	0,0169	0,30	0,0566	0,0109	10,8930	0,0452	0,646
10,0%	73,74	1,29	0,0178	0,31	0,0580	0,0117	11,6571	0,0475	0,657
20,0%	106,26	1,85	0,0355	0,44	0,0805	0,0290	29,0087	0,0951	0,817
30,0%	132,84	2,32	0,0533	0,55	0,0966	0,0491	49,1323	0,1426	0,923
40,0%	156,93	2,74	0,0710	0,65	0,1091	0,0710	71,0170	0,1902	1,000
50,0%	180,00	3,14	0,0888	0,75	0,1188	0,0940	94,0071	0,2377	1,059
60,0%	203,07	3,54	0,1065	0,84	0,1264	0,1175	117,5462	0,2852	1,104
70,0%	227,16	3,96	0,1243	0,94	0,1318	0,1410	141,0390	0,3328	1,135
80,0%	253,74	4,43	0,1420	1,05	0,1349	0,1637	163,6628	0,3803	1,153
90,0%	286,26	5,00	0,1598	1,19	0,1345	0,1838	183,7762	0,4279	1,150
95,0%	308,32	5,38	0,1686	1,28	0,1318	0,1914	191,3966	0,4516	1,135
100,0%	360,00	6,28	0,1775	1,49	0,1188	0,1880	188,0143	0,4754	1,059

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

86,33%	273,22	4,77	0,1532	1,13	0,1352	0,17688	176,88471	0,4104	1,154
---------------	---------------	-------------	---------------	-------------	---------------	----------------	------------------	---------------	--------------



$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right) \right)$$

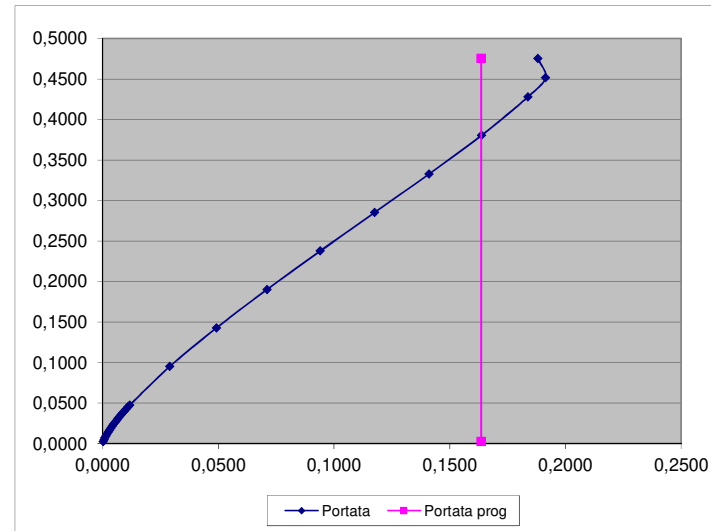
$$A = \frac{r^2}{2} \times (\varphi - \sin\varphi)$$

$$C = r \times \varphi$$

$$\Re = \frac{A}{C}$$

$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$

azzurro dati da inserire
verde dati di calcolo



Premere tasto per il calcolo

TUBO CIRCOLARE Ø 630 MM in PVC

Dati canale: Diametro= **0,599** metri
 Area 0,2819896 m²
 Pendenza canale= **0,004** m/m
 Coeff ScabrezzaG.-Strickler= **80**
 Portata di progetto= **363,27273** l / s

Ø125 sn4	Ø160 sn4	Ø200 sn4	Ø250 sn4	Ø315 sn4	Ø400 sn4	Ø500 sn4	Ø630 sn4	Ø800 cem
0,119	0,1528	0,191	0,2376	0,2996	0,3804	0,4754	0,599	0,800

in % **0,4**
 Zona3: Zona2 + piazz. Dx + capan. Dx
 23606=10628+12978 m²
 m³ / s **0,3632727**

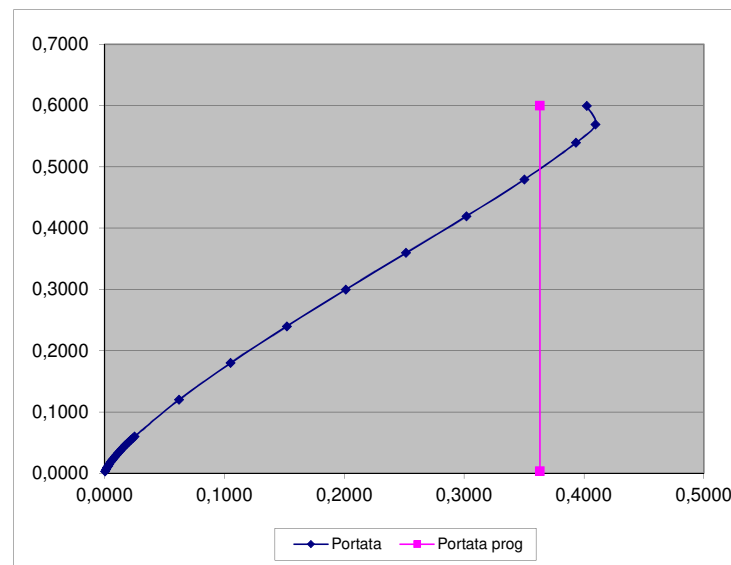
Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler

Tubi Pe, PVC, PRFV k = 80
 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita k = 80
 Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord. k = 80
 Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi k = 60
 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo k = 40

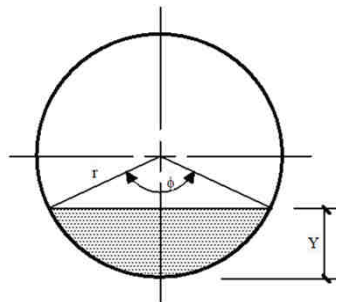
% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn	R idr.	Portata (mc/s)	Portata (l / s)	H riemp	Veloc m/s
0,5%	16,22	0,28	0,0014	0,08	0,0166	0,0005	0,4647	0,0030	0,330
1,0%	22,96	0,40	0,0028	0,12	0,0235	0,0012	1,1703	0,0060	0,415
1,5%	28,14	0,49	0,0042	0,15	0,0287	0,0020	2,0083	0,0090	0,475
2,0%	32,52	0,57	0,0056	0,17	0,0332	0,0029	2,9456	0,0120	0,522
2,5%	36,39	0,64	0,0070	0,19	0,0370	0,0040	3,9641	0,0150	0,562
3,0%	39,90	0,70	0,0085	0,21	0,0406	0,0051	5,0521	0,0180	0,597
3,5%	43,13	0,75	0,0099	0,23	0,0438	0,0062	6,2014	0,0210	0,628
4,0%	46,15	0,81	0,0113	0,24	0,0467	0,0074	7,4056	0,0240	0,657
4,5%	48,99	0,86	0,0127	0,26	0,0495	0,0087	8,6600	0,0270	0,682
5,0%	51,68	0,90	0,0141	0,27	0,0522	0,0100	9,9604	0,0300	0,706
5,5%	54,25	0,95	0,0155	0,28	0,0547	0,0113	11,3035	0,0330	0,729
6,0%	56,72	0,99	0,0169	0,30	0,0571	0,0127	12,6867	0,0360	0,750
6,5%	59,08	1,03	0,0183	0,31	0,0593	0,0141	14,1073	0,0389	0,770
7,0%	61,37	1,07	0,0197	0,32	0,0615	0,0156	15,5633	0,0419	0,788
7,5%	63,58	1,11	0,0211	0,33	0,0636	0,0171	17,0529	0,0449	0,806
8,0%	65,72	1,15	0,0226	0,34	0,0656	0,0186	18,5744	0,0479	0,823
8,5%	67,80	1,18	0,0240	0,35	0,0676	0,0201	20,1263	0,0509	0,840
9,0%	69,83	1,22	0,0254	0,37	0,0695	0,0217	21,7072	0,0539	0,855
9,5%	71,81	1,25	0,0268	0,38	0,0713	0,0233	23,3159	0,0569	0,870
10,0%	73,74	1,29	0,0282	0,39	0,0731	0,0250	24,9514	0,0599	0,885
20,0%	106,26	1,85	0,0564	0,56	0,1015	0,0621	62,0914	0,1198	1,101
30,0%	132,84	2,32	0,0846	0,69	0,1218	0,1052	105,1648	0,1798	1,243
40,0%	156,93	2,74	0,1128	0,82	0,1375	0,1520	152,0076	0,2397	1,348
50,0%	180,00	3,14	0,1410	0,94	0,1498	0,2012	201,2166	0,2996	1,427
60,0%	203,07	3,54	0,1692	1,06	0,1593	0,2516	251,6005	0,3595	1,487
70,0%	227,16	3,96	0,1974	1,19	0,1662	0,3019	301,8855	0,4194	1,529
80,0%	253,74	4,43	0,2256	1,33	0,1700	0,3503	350,3104	0,4794	1,553
90,0%	286,26	5,00	0,2538	1,50	0,1695	0,3934	393,3620	0,5393	1,550
95,0%	308,32	5,38	0,2679	1,61	0,1662	0,4097	409,6730	0,5692	1,529
100,0%	360,00	6,28	0,2820	1,88	0,1498	0,4024	402,4332	0,5992	1,427

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati
78,71% **250,08** **4,36** **0,2220** **1,31** **0,1697** **0,34425** **344,25193** **0,4716** **1,551**

azzurro dati da inserire
 verde dati di calcolo



Premere tasto per il calcolo



$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \times (\varphi - \sin\varphi)$$

$$C = r \times \varphi$$

$$\Re = \frac{A}{C}$$

$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$

TUBO CIRCOLARE Ø 630 MM in PVC

Dati canale: Diametro= **0,599** metri
 Area 0,2819896 m²
 Pendenza canale= **0,002** m/m
 Coeff ScabrezzaG.-Strickler= **80**
 Portata di progetto= **248,68624** l / s

Ø125 sn4	Ø160 sn4	Ø200 sn4	Ø250 sn4	Ø315 sn4	Ø400 sn4	Ø500 sn4	Ø630 sn4	Ø800 cem
0,119	0,1528	0,191	0,2376	0,2996	0,3804	0,4754	0,599	0,800

in % **0,2**
 Zona4: piazzali Sx1 e Nord + falda Sx cap. grande
 m³ / s **0,2486862**
 16160 m²

Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler

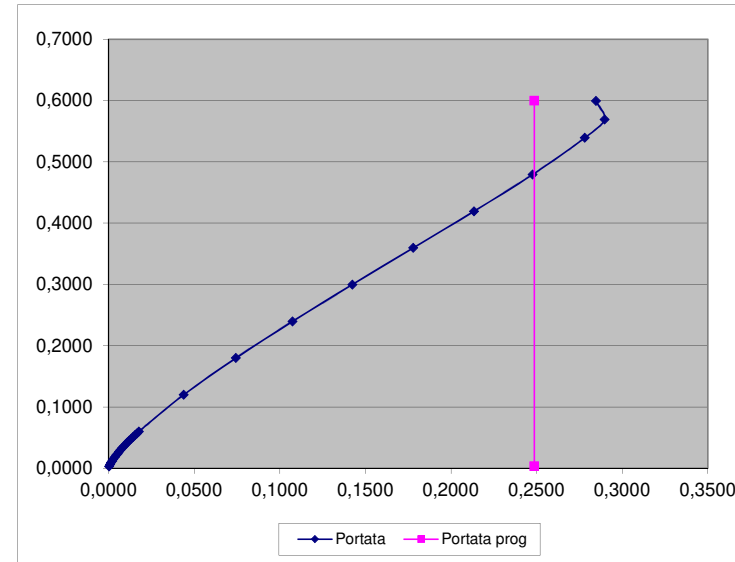
Tubi Pe, PVC, PRFV k = 80
 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita k = 80
 Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord. k = 80
 Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi k = 60
 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo k = 40

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn	R idr.	Portata (mc/s)	Portata (l / s)	H riemp	Veloc m/s
0,5%	16,22	0,28	0,0014	0,08	0,0166	0,0003	0,3286	0,0030	0,233
1,0%	22,96	0,40	0,0028	0,12	0,0235	0,0008	0,8275	0,0060	0,293
1,5%	28,14	0,49	0,0042	0,15	0,0287	0,0014	1,4201	0,0090	0,336
2,0%	32,52	0,57	0,0056	0,17	0,0332	0,0021	2,0829	0,0120	0,369
2,5%	36,39	0,64	0,0070	0,19	0,0370	0,0028	2,8030	0,0150	0,398
3,0%	39,90	0,70	0,0085	0,21	0,0406	0,0036	3,5724	0,0180	0,422
3,5%	43,13	0,75	0,0099	0,23	0,0438	0,0044	4,3850	0,0210	0,444
4,0%	46,15	0,81	0,0113	0,24	0,0467	0,0052	5,2366	0,0240	0,464
4,5%	48,99	0,86	0,0127	0,26	0,0495	0,0061	6,1235	0,0270	0,483
5,0%	51,68	0,90	0,0141	0,27	0,0522	0,0070	7,0430	0,0300	0,500
5,5%	54,25	0,95	0,0155	0,28	0,0547	0,0080	7,9928	0,0330	0,515
6,0%	56,72	0,99	0,0169	0,30	0,0571	0,0090	8,9708	0,0360	0,530
6,5%	59,08	1,03	0,0183	0,31	0,0593	0,0100	9,9754	0,0389	0,544
7,0%	61,37	1,07	0,0197	0,32	0,0615	0,0110	11,0050	0,0419	0,558
7,5%	63,58	1,11	0,0211	0,33	0,0636	0,0121	12,0582	0,0449	0,570
8,0%	65,72	1,15	0,0226	0,34	0,0656	0,0131	13,1341	0,0479	0,582
8,5%	67,80	1,18	0,0240	0,35	0,0676	0,0142	14,2314	0,0509	0,594
9,0%	69,83	1,22	0,0254	0,37	0,0695	0,0153	15,3493	0,0539	0,605
9,5%	71,81	1,25	0,0268	0,38	0,0713	0,0165	16,4868	0,0569	0,615
10,0%	73,74	1,29	0,0282	0,39	0,0731	0,0176	17,6433	0,0599	0,626
20,0%	106,26	1,85	0,0564	0,56	0,1015	0,0439	43,9053	0,1198	0,778
30,0%	132,84	2,32	0,0846	0,69	0,1218	0,0744	74,3627	0,1798	0,879
40,0%	156,93	2,74	0,1128	0,82	0,1375	0,1075	107,4856	0,2397	0,953
50,0%	180,00	3,14	0,1410	0,94	0,1498	0,1423	142,2816	0,2996	1,009
60,0%	203,07	3,54	0,1692	1,06	0,1593	0,1779	177,9084	0,3595	1,052
70,0%	227,16	3,96	0,1974	1,19	0,1662	0,2135	213,4653	0,4194	1,081
80,0%	253,74	4,43	0,2256	1,33	0,1700	0,2477	247,7069	0,4794	1,098
90,0%	286,26	5,00	0,2538	1,50	0,1695	0,2781	278,1489	0,5393	1,096
95,0%	308,32	5,38	0,2679	1,61	0,1662	0,2897	289,6826	0,5692	1,081
100,0%	360,00	6,28	0,2820	1,88	0,1498	0,2846	284,5633	0,5992	1,009

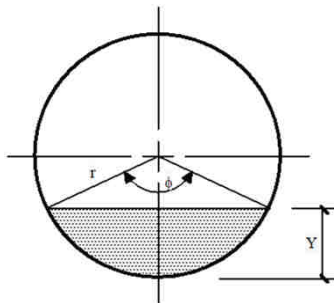
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

68,95%	224,53	3,92	0,1944	1,17	0,1656	0,20975	209,75207	0,4131	1,079
---------------	---------------	-------------	---------------	-------------	---------------	----------------	------------------	---------------	--------------

azzurro dati da inserire
 verde dati di calcolo



Premere tasto per il calcolo



$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \times (\varphi - \sin\varphi)$$

$$C = r \times \varphi$$

$$R = \frac{A}{C}$$

$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$

TUBO CIRCOLARE Ø 800 MM in CEM

Dati canale: Diametro= **0,800** metri
 Area 0,5026544 m²
 Pendenza canale= **0,004** m/m
 Coeff ScabrezzaG.-Strickler= **80**
 Portata di progetto= **611,95897** l / s

Ø125 sn4	Ø160 sn4	Ø200 sn4	Ø250 sn4	Ø315 sn4	Ø400 sn4	Ø500 sn4	Ø630 sn4	Ø800 cem
0,119	0,1528	0,191	0,2376	0,2996	0,3804	0,4754	0,599	0,800

in % **0,4**
 Zona fine: zona 4 + zona 3
 39766=23606+16160 m²
 m³ / s **0,611959**

Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler

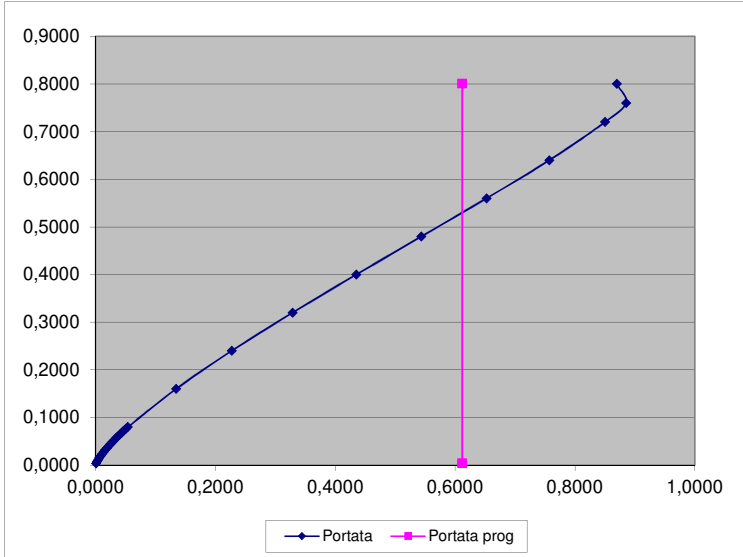
Tubi Pe, PVC, PRFV k = 80
 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita k = 80
 Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord. k = 80
 Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi k = 60
 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo k = 40

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn	R idr.	Portata (mc/s)	Portata (l / s)	H riemp	Veloc m/s
0,5%	16,22	0,28	0,0025	0,11	0,0222	0,0010	1,0043	0,0040	0,400
1,0%	22,96	0,40	0,0050	0,16	0,0314	0,0025	2,5293	0,0080	0,503
1,5%	28,14	0,49	0,0075	0,20	0,0384	0,0043	4,3406	0,0120	0,576
2,0%	32,52	0,57	0,0101	0,23	0,0443	0,0064	6,3663	0,0160	0,633
2,5%	36,39	0,64	0,0126	0,25	0,0495	0,0086	8,5676	0,0200	0,682
3,0%	39,90	0,70	0,0151	0,28	0,0541	0,0109	10,9191	0,0240	0,724
3,5%	43,13	0,75	0,0176	0,30	0,0584	0,0134	13,4030	0,0280	0,762
4,0%	46,15	0,81	0,0201	0,32	0,0624	0,0160	16,0058	0,0320	0,796
4,5%	48,99	0,86	0,0226	0,34	0,0661	0,0187	18,7168	0,0360	0,827
5,0%	51,68	0,90	0,0251	0,36	0,0697	0,0215	21,5274	0,0400	0,857
5,5%	54,25	0,95	0,0276	0,38	0,0730	0,0244	24,4304	0,0440	0,884
6,0%	56,72	0,99	0,0302	0,40	0,0762	0,0274	27,4197	0,0480	0,909
6,5%	59,08	1,03	0,0327	0,41	0,0792	0,0305	30,4901	0,0520	0,933
7,0%	61,37	1,07	0,0352	0,43	0,0821	0,0336	33,6371	0,0560	0,956
7,5%	63,58	1,11	0,0377	0,44	0,0849	0,0369	36,8565	0,0600	0,978
8,0%	65,72	1,15	0,0402	0,46	0,0876	0,0401	40,1449	0,0640	0,998
8,5%	67,80	1,18	0,0427	0,47	0,0903	0,0435	43,4989	0,0680	1,018
9,0%	69,83	1,22	0,0452	0,49	0,0928	0,0469	46,9157	0,0720	1,037
9,5%	71,81	1,25	0,0478	0,50	0,0953	0,0504	50,3927	0,0760	1,055
10,0%	73,74	1,29	0,0503	0,51	0,0976	0,0539	53,9274	0,0800	1,073
20,0%	106,26	1,85	0,1005	0,74	0,1355	0,1342	134,1983	0,1600	1,335
30,0%	132,84	2,32	0,1508	0,93	0,1626	0,2273	227,2927	0,2400	1,507
40,0%	156,93	2,74	0,2011	1,10	0,1835	0,3285	328,5342	0,3200	1,634
50,0%	180,00	3,14	0,2513	1,26	0,2000	0,4349	434,8896	0,4000	1,730
60,0%	203,07	3,54	0,3016	1,42	0,2127	0,5438	543,7843	0,4800	1,803
70,0%	227,16	3,96	0,3519	1,59	0,2219	0,6525	652,4653	0,5600	1,854
80,0%	253,74	4,43	0,4021	1,77	0,2270	0,7571	757,1261	0,6400	1,883
90,0%	286,26	5,00	0,4524	2,00	0,2264	0,8502	850,1734	0,7200	1,879
95,0%	308,32	5,38	0,4775	2,15	0,2218	0,8854	885,4264	0,7600	1,854
100,0%	360,00	6,28	0,5027	2,51	0,2000	0,8698	869,7791	0,8000	1,730

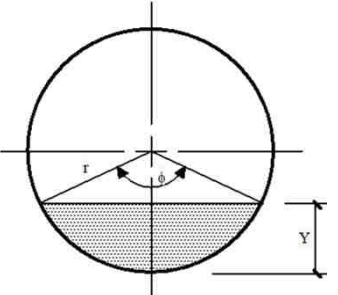
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

60,94%	205,27	3,58	0,3063	1,43	0,2137	0,55400	554,00400	0,4875	1,809
---------------	---------------	-------------	---------------	-------------	---------------	----------------	------------------	---------------	--------------

azzurro dati da inserire
 verde dati di calcolo



Premere tasto per il calcolo



$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\phi}{2}\right) \right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \times (\phi - \sin\phi)$$

$$C = r \times \phi$$

$$\Re = \frac{A}{C}$$

$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$