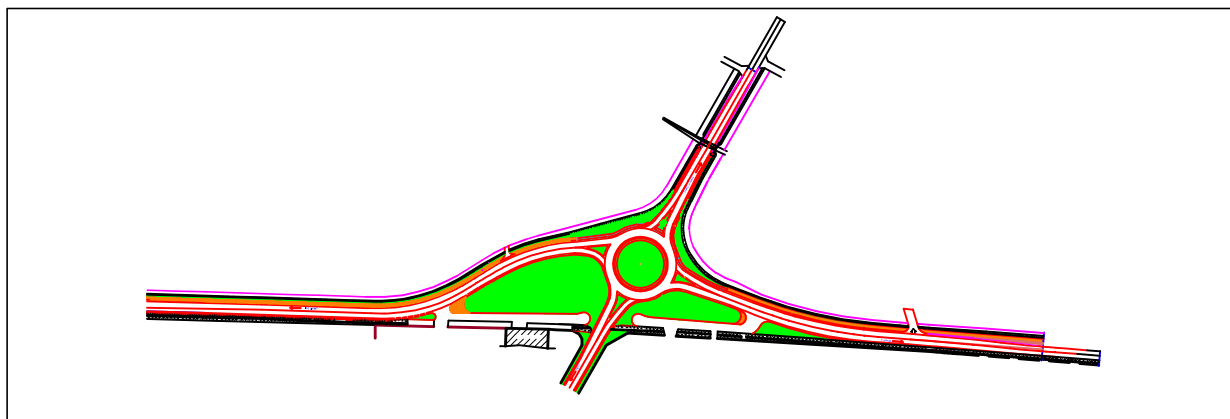


COMUNE DI CURINGA
PROV. DI CATANZARO



**PROGETTO: LAVORI OCCORRENTI PER LA
COSTRUZIONE DI UNA ROTATORIA A RASO AL Km 386
+ 00-SULLA SS. N° 18 "TIRRENA INFERIORE" IN
LOCALITA' "ACCONIA DI CURINGA"**

PROGETTO ESECUTIVO

DITTA : COMUNE DI CURINGA

UBICAZIONE: ACCONIA-MARE

**I PROGETTISTI e COORDINATORI PER LA
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

ING. GIUSEPPE GULLO

ING. GIACINTO LORUSSO

GEOM. ANTONIO DI BELLA

**ELABORATO: RACCOLTA ACQUE DI PIATTAFORMA: RELAZIONE
TECNICA E DI CALCOLO**

Tav. nr. 23

RELAZIONE IDRAULICA

Premessa

Nell'ambito della realizzazione dell'intersezione a raso sulla SS18 (Tirrena inferiore) al Km 386 + 00 , nonostante la limitatezza del bacino interessato, una certa complessità si evidenzia nella concezione delle opere necessarie al drenaggio delle acque meteoriche di piattaforma. Non le singole opere in sé, comportano problematiche particolari, ma il contesto operativo, che presenta pendenze bassissime.

Siamo, infatti, ad una quota, sul livello del mare, variabile fra i 5 e i 6 metri, relativamente al tratto stradale interessato e a quote leggermente inferiori, relativamente al territorio limitrofo.

Allo stato attuale esiste un fosso di raccolta e smaltimento che corre adiacente alla SP114, sul suo lato sinistro, procedendo verso il mare, che da Acconia, convoglia le acque meteoriche al "fosso S. Eufrazio", comprese le acque di piattaforma della stessa SP114 e di un tratto di strada comunale.

Il bacino di riferimento ha una certa consistenza ed il fosso esistente, in taluni intensi fenomeni meteorici, appalesa qualche sofferenza.

Stante questa situazione pregressa, si è tratto il convincimento di non potere recapitare le acque conseguenti all'intervento di progetto, al comodo, citato, fosso.

Infatti le acque di piattaforma verranno autonomamente drenate ed autonomamente convogliate al "fosso S. Eufrazio", che a sua volta, dopo aver corso, per un tratto di circa 800 mt, parallelamente all'omonimo "Torrente S. Eufrazio", si immette in quest'ultimo a ridosso del suo sbocco a mare.

Non solo, quindi, non si andrà ad interferire con l'attuale fosso, ma, relativamente, se ne migliorerà la situazione, dato che parte dell'acqua che attualmente vi si sversa, sarà intercettata e convogliata nel nuovo canale e nelle nuove condotte di raccolta e convogliamento.

Le soluzioni progettuali ipotizzate, tenendo conto delle problematiche evidenziate, sono state formulate con riguardo al rischio inondazione, segnalato dall'Autorità di Bacino della Regione Calabria.

Infatti, nelle cartografie ufficiali e in vigore, il PAI Calabria, inserisce il "fosso S. Eufrazio" e parte della sua zona a monte, fra le aree di attenzione in quanto a rischio inondazione.

Va evidenziato che siamo a una quota s.l.m. compresa fra i 4,00 mt e i 5,00 mt, in un contesto territoriale sub-pianeggiante, con modeste pendenze orografiche, spesso orientate in maniera da favorire una corrivazione contraria al fosso stesso, con il rischio, che nei casi in cui il terreno risulta imbibito e saturo, si possano formare modesti invasi locali.

Il fatto che la gran parte dei terreni risulta coltivata migliora notevolmente la situazione, per la presenza di un certo numero di scoline e fossetti, rientranti nell'ambito della normale attività agricola, che convogliano al "fosso S. Eufrazio" la gran parte delle acque meteoriche.

Di suo il fosso stesso ha una sezione trasversale ampia e capiente, che come vedremo a seguire nel calcolo idraulico della portata massima afferentegli, per piogge con periodo di ritorno di 200 e di 500 anni, se risulta in normali condizioni di manutenzione, è in grado di smaltirla con tranquillità.

Il canale di progetto è ipotizzato in maniera tale da non risultare da intralcio al normale flusso delle acque del fosso, sversa ad una quota, dal fondo, di circa 1.90 mt. a livello superiore all'altezza di massima piena calcolata in mt. 1.80.

Ai fini di un corretto inquadramento nella normativa PAI, l'intervento di progetto è stato ritenuto classificabile fra le opere compatibili ai sensi dell'art. 21, comma 2-d), delle Norme di Attuazione (testo aggiornato con approvazione del Comitato Istituzionale il 2/8/2011) e più nello specifico fra gli: interventi finalizzati alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture, delle reti idriche e tecnologiche, delle opere idrauliche esistenti e delle reti viarie; tale tipologia di intervento, rientrando fra quelli individuati dallo stesso articolo 21 al comma 3 non comporta il rilascio di pareri specifici da parte dell'ABRC (Autorità di Bacino della Regione Calabria)

Il richiamato comma 3 testualmente recita: "Non è richiesto il parere di cui al R.D. n. 523/1904 rilasciato dall'autorità competente in materia idraulica relativamente agli interventi di cui alle lettere a), b), c), d), h) del precedente comma",

Ciò non esclude la possibilità, in sede di CDS, di un coinvolgimento diretto dell'ABRC.

RELAZIONE TECNICA ED IDRAULICA

Le opere ipotizzate e progettate, come può desumersi dagli allegati elaborati grafici di progetto, consistono in:

- a) Un canale in cemento armato a sezione rettangolare, che per tenere un occhio proiettato al futuro è stato pensato sovradimensionato. Lo stesso, oltre alla rotatoria, interesserà i due tratti stradali: quello comunale e quello provinciale, risultando collocato, per ciascun tratto, sul ciglio stradale destro, muovendosi nella direzione verso mare. La copertura del canale stesso, anche essa in c.a., sarà posta a una quota di 22 cm più alta rispetto alla pavimentazione, in maniera da consentire l'intercettazione delle acque meteoriche attraverso le "bocche di lupo", le quali saranno poste, mediamente, a distanza di circa 10 mt. l'una dall'altra. Nei tratti non immediatamente interferenti con la rotatoria, la stessa copertura costituirà parte del marciapiede. Nei tratti, invece, interferenti con la rotatoria, la copertura sarà interdetta a qualunque forma di transito. Sulla stessa soletta di copertura, con interasse di circa 10 mt. saranno realizzate delle caditoie che, oltre che intercettare le acque direttamente cadutevi sopra, consentiranno le ispezioni e gli interventi eventuali di manutenzione;
- b) Una condotta, a diametro variabile, recapitante, a valle, nello stesso canale in c.a.. Lo stesso, oltre alla rotatoria, interesserà i due tratti stradali: quello comunale e quello provinciale, risultando collocato, per ciascun tratto, sul ciglio stradale sinistro, muovendosi nella direzione verso mare. Opportune "bocche di lupo", realizzate su adeguati pozzetti prefabbricati, dreneranno le acque di piattaforma;
- c) Due cunette a specchio, in c.a., con pendenze rispettivamente di 0.27% e di 0,30%, poste marginalmente alle aree destinate a verde, terminanti ciascuna con un pozzetto in

c.a.(P18) e (P19), raccoglieranno le acque meteoriche riguardanti le suddette aree e le recapiteranno rispettivamente nel pozzetto (P1) e nel pozzetto (P12), facenti parte della condotta a diametro variabile.

DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA E VERIFICA DEL CANALE E DELLE CONDOTTE

Definizione della curva di possibilità pluviometrica

La valutazione dell'apporto idrico di acque bianche, derivanti dal ruscellamento superficiale sulla nuova viabilità viene condotta facendo riferimento ai valori massimi di precipitazione rilevati presso la stazione pluviografica del Servizio Idrografico Nazionale con più dati a disposizione.

Le rilevazioni forniscono le altezze di pioggia relativa ad eventi di durata rispettivamente di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive.

Dall'elaborazione di tali dati si può ricavare la curva di massima possibilità pluviometrica che assume un'espressione del tipo:

$$h=a \times t^n$$

dove:

h (mm): altezza di pioggia

t (ore): tempo di pioggia

a (mm): massima precipitazione di durata 1 ora

n: esponente ed è in funzione del tempo di ritorno dell'evento pluviometrico;

quale tempo di ritorno considerato che si tratta della realizzazione di nuove condotte si è scelto T_r 20 anni.

Si può allora determinare la probabilità di non superamento relativa al periodo di ritorno (T_r), e determinare le altezze di pioggia "regolarizzate" relative ai periodi di 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

I parametri a ed n derivanti dalle stazioni aventi serie storica di dimensione maggiore di 20 anni, che per la stazione di Maida codice pluviometro 2950 con una lunghezza serie storica max annuali = 44 sono i seguenti:

$$a= 54,38 \quad n= 0,358$$

I fini del calcolo si è assunta la seguente curva di possibilità pluviometrica:

$$h=54,38 \times t^{0,358}$$

Calcolo del contributo unitario specifico

Nella tabella di seguito riportata si riportano, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica calcolata, i valori di precipitazione e l'intensità oraria risultante calcolati per differenti tempi di pioggia

a	n	t	h				Intensità oraria
54,38	0,358	0,5	38,45	x	2	=	76,9
54,38	0,358	1	54,38	x	1	=	54,38
54,38	0,358	3	80,58	x	1/3	=	26,86

Mediando le intensità orarie a partire da differenti tempi di pioggia risulta una intensità media oraria pari a 52,71 mm/ora.

Il valore del contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria sopra riportata risulta essere pari a $U = 146,42 \text{ l/s/ha}$.

a) Calcolo delle portate di progetto e dimensionamento delle condotte

Trattandosi di superfici modeste, non si ritiene necessario procedere con il calcolo teorico delle portate mediante applicazione di modelli matematici (es volume di invaso) ma essendo comunque il risultato cautelativo, si è assunto come valore di portata da smaltire, quello ottenuto moltiplicando il contributo unitario specifico per l'area della superficie di raccolta della precipitazione, per il coefficiente medio di deflusso:

$$Q = U A \phi$$

Essendo:

Q= la portata al colmo di piena (l/sec)

U= il contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria (l/sec/ha)

A= l'area di superficie di raccolta (ha)

ϕ = coefficiente medio di deflusso

Tale semplificazione risulta accettabile in quanto le superfici di raccolta sono estremamente ridotte in estensione.

Si assume un coefficiente pari a 0,95 per strade asfaltate e si ottengono le seguenti portate:

tratto	Superficie ha	Coefficiente di deflusso medio	Contributo unitario specifico (l/s/ha)	Portata da smaltire (l/s)
1	0.098	0,95	146,42	13,63
2	0.1095	0,95	146,42	15,23
3	0.3658	0,95	146,42	50,88
4	0.2076	0,95	146,42	28,87
5	0.0586	0,95	146,42	8,15

Il problema del dimensionamento idraulico dal punto di vista analitico si riduce a quello di stabilire le dimensioni del collettore in modo che l'area della sezione liquida A ed il raggio medio o idraulico R soddisfino la nota relazione di Chezy:

$$Q = A \cdot V = A \cdot \chi \cdot \sqrt{Ri}$$

$$Q = A \cdot \chi \cdot \sqrt{Ri}$$

dove:

Q = portata l/s;

χ = coefficiente di conduttanza;

A = area bagnata mq;

R = raggio idraulico m;

i = pendenza %;

Per la determinazione del coefficiente χ è stata applicata la formula empirica di Gauckler-Strickler.

$$\chi = K \cdot R^{1/6}$$

quindi per sostituzione nella legge di Chezy

$$Q = k \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$V = k \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Applicate le formule sopra riportate si sono verificate le portate di progetto dei vari rami di tubazione; è stato assunto il coefficiente di scabrezza K= 120 relativo ai tubi in pvc, imposto la massima percentuale di riempimento dei collettori principali al 70 %. Questo limite posto alle altezze di riempimento garantisce una sufficiente ventilazione, assicura un buon margine di sicurezza nel caso di immissioni superiori al previsto, evita sovrappressione causata dai gas in condotta con conseguente diminuzione di velocità e portata effettiva.

Di seguito si riporta il tabulato di verifica delle portate, relative ai tratti di condotte in PVC.

tratto	D interno m	Pendenza %	Livello di riempimento %	Scabrezza K	Portata condotta (l/s)	Portata da smaltire (l/s)
1	0.5	0,002	70	120	220	13,63
2	0.5	0,002	70	120	220	15,23
3	0.5	0,002	70	120	220	50,88
4	0.5	0,002	70	120	220	28,87
5	0.6	0,002	70	120	358	8,15

a) Calcolo delle portate di progetto e verifica del canale

Il canale che corre adiacente il lato destro della strada che da Acconia va verso il mare è costituito da un canale in c.a. a sezione rettangolare delle dimensioni medie di 1,00 m x 1,00 m, con diminuzione dell'altezza a circa 1,00 m in corrispondenza dell'immissione nel Fosso S. Eufrazio.

Ai fini della verifica si è considerata la sezione terminale di immissione al citato fosso S. Eufrazio che appare in condizioni più gravose sia perché colletta la totalità delle portate de bacino sia perché per ragioni legate alla viabilità preesistente l'altezza del canale è ridotta di circa 0,20 m.

Trattandosi di superfici modeste, non si ritiene necessario procedere con il calcolo teorico delle portate mediante applicazione di modelli matematici (es volume di invaso) ma essendo comunque il risultato cautelativo, si è assunto come valore di portata da smaltire, quello ottenuto moltiplicando il contributo unitario specifico per l'area della superficie di raccolta della precipitazione, per il coefficiente medio di deflusso:

$$Q = U A \phi$$

Essendo:

Q= la portata al colmo di piena (l/sec)

U= il contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria (l/sec/ha)

A= l'area di superficie di raccolta (ha)

ϕ = coefficiente medio di deflusso

Tale semplificazione risulta accettabile in quanto le superfici di raccolta sono estremamente ridotte in estensione.

Si assume un coefficiente pari a 0,95 per strade asfaltate, mentre per il bacino idrografico afferente il canale ha una superficie complessiva di ha 3,25, il calcolo della portata viene di seguito riportato

$$3,25 \times 146,42 \times 0,95 = 452,07 \text{ l/s.}$$

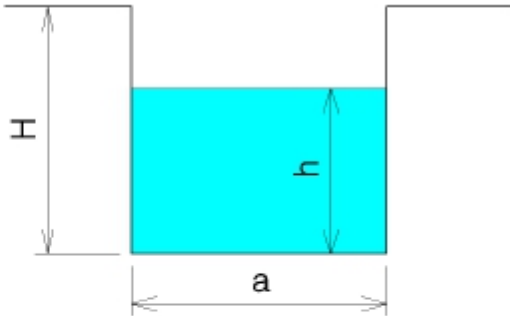
CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA RETTANGOLARE

Descrizione:

Punto di sezione:

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)		
H	\Rightarrow 0.90	ALTEZZA [m]
a	\Rightarrow 1.00	[m]
h	\Rightarrow 0.55	[m]
p	\Rightarrow 0.15%	Pendenza
m	\Rightarrow 0.55	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI		
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h$	\Rightarrow 2.100 [m]
Area di deflusso	$A = ah$	\Rightarrow 0.5500 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	\Rightarrow 0.262 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua $h = 0.55$ m

FORMULE (moto uniforme)		
Portata	$Q = AV$	dove A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri p}$	dove c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

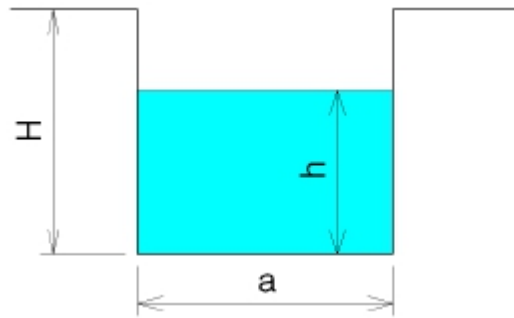
RISULTATI		
c	\Rightarrow	48.20
V	\Rightarrow	0.96 [m/sec]
Q	\Rightarrow	0.525 [m ³ /sec]

**CAPACITA' DI SMALITIMENTO
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA RETTANGOLARE**

CARATTERISTICHE SEZIONE

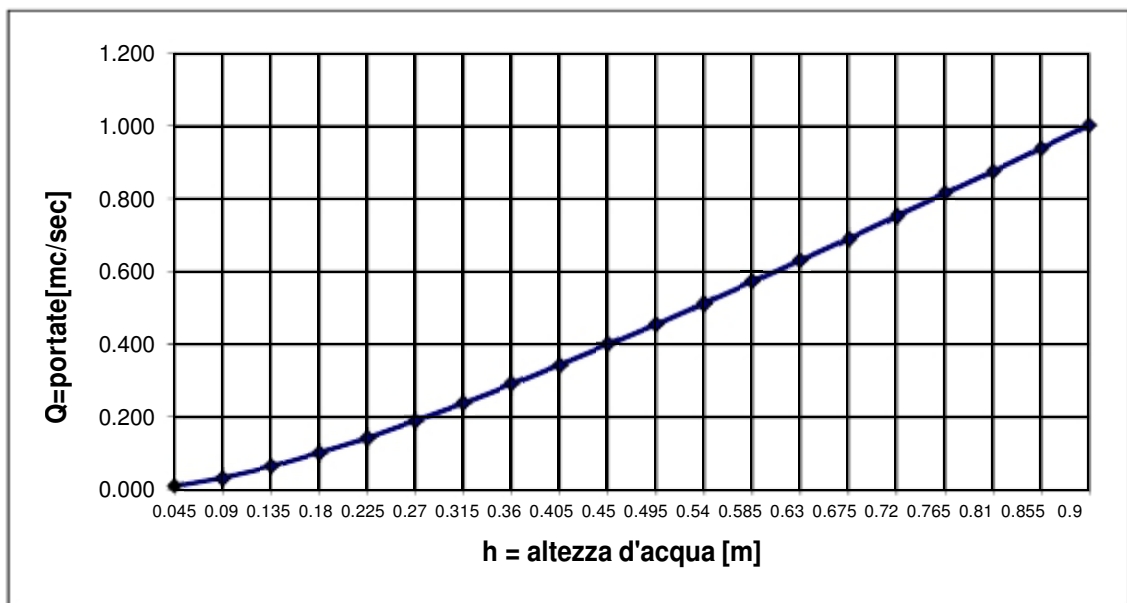
H	0.90	ALTEZZA [m]	p	0.2%	Pendenza
a	1.00	[m]	m	0.55	Coeff. di scabrosità di Kutter

h [m]	Q[m³/sec]
0.05	0.010
0.09	0.032
0.14	0.063
0.18	0.101
0.23	0.143
0.27	0.189
0.32	0.238
0.36	0.290
0.41	0.343
0.45	0.398
0.50	0.455
0.54	0.512
0.59	0.571
0.63	0.631
0.68	0.691
0.72	0.753
0.77	0.815
0.81	0.877
0.86	0.940
0.90	1.003



h = altezza d'acqua
Q = portata all'altezza d'acqua

Grafico Portata / Altezza



PORTATA ED ALTEZZA DI RIEMPIMENTO DEL FOSSO “SANT’EUFRASIO”

Il suddetto fosso, importante opera di bonifica relativa ad un’ area costituita da terreni in tutto o in gran parte di proprietà pubblica (comune di Curinga), concesse in terraggera, di estensione relativamente limitata, presenta una sezione articolata, costituita da un porzione in cls a sezione rettangolare e da argini in terra inclinati, formanti una sezione trapezia sovrastante la porzione rettangolare cementata.

Sottende un bacino sub-pianeggiante con orografia non orientata verso il fosso stesso, con possibilità di formazione, nel terreno circostante, di mini-invasi locali in tempi di piogge eccezionali.

In corrispondenza del punto in cui, il canale di drenaggio delle acque di piattaforma della rotatoria di progetto, si immette nel fosso S. Eufrazio, le caratteristiche geometriche, del “fosso” sono schematizzabili in:

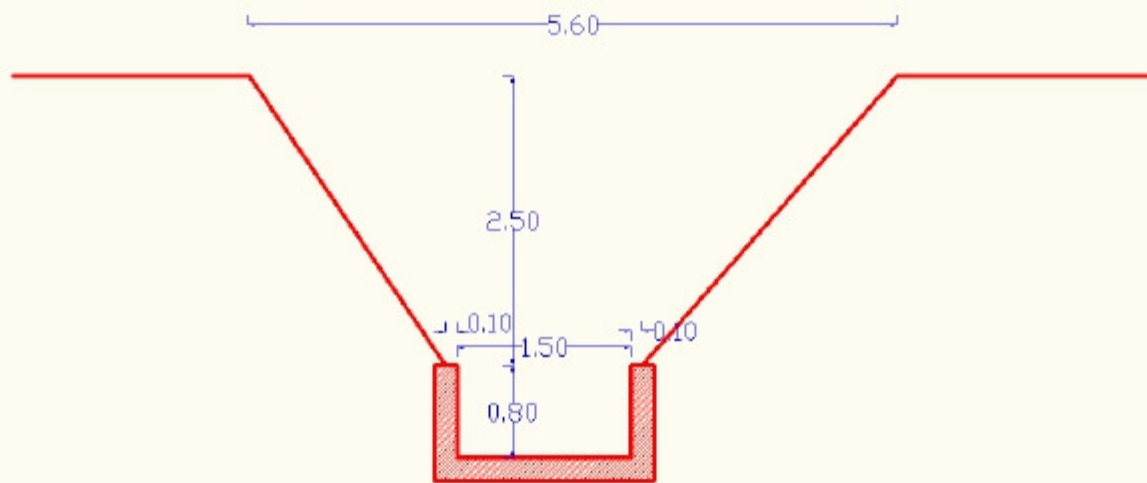
- a) fondo a sezione rettangolare in calcestruzzo semplice:
 - larghezza utile di circa 1,50 mt;
 - altezza utile di circa 0.80 mt;
- b) argini in terra a sezione trapezia, sovrastante la porzione in cls:
 - base minore di dimensioni di circa 1,70 mt;
 - base maggiore di dimensioni di circa 5,60 mt;
 - altezza della parte trapezia circa 2,50 mt;

Ai fini della determinazione dell’altezza di riempimento, in corrispondenza dell’immissione del canale in c.a., drenante le acque di piattaforma, si è determinato un bacino attraverso un reticolo a quota più elevata rispetto alle quote del terreno circostante.

IL bacino così individuato presenta un’estensione pari a circa 0,52 chilometri quadrati.

Come si evidenzia nei calcolo a seguire la quota di riempimento, sarà sempre più bassa di quella di immissione del canale in c.a. , per cui il canale stesso, in nessuna circostanza, potrà essere rigurgitato.

SEZIONE TRASVERSALE FOSSO S. EUFRASIO



ALTEZZA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO

Descrizione :

Punto di sezione :

Intervallo (fra le isoipse)		Superficie Parziale		Superficie Progressiva	
Quota inferiore	Quota superiore	Km ²	%	Km ²	%
3.9	4	0.16	30.77	0.08	30.77
4	4.2	0.106	20.38	0.133	51.15
4.2	4.4	0.086	16.54	0.176	67.69
4.4	4.6	0.066	12.69	0.209	80.38
4.6	4.8	0.046	8.85	0.232	89.23
4.8	4.9	0.036	6.92	0.25	96.15
4.9	5	0.02	3.85	0.26	100
5					

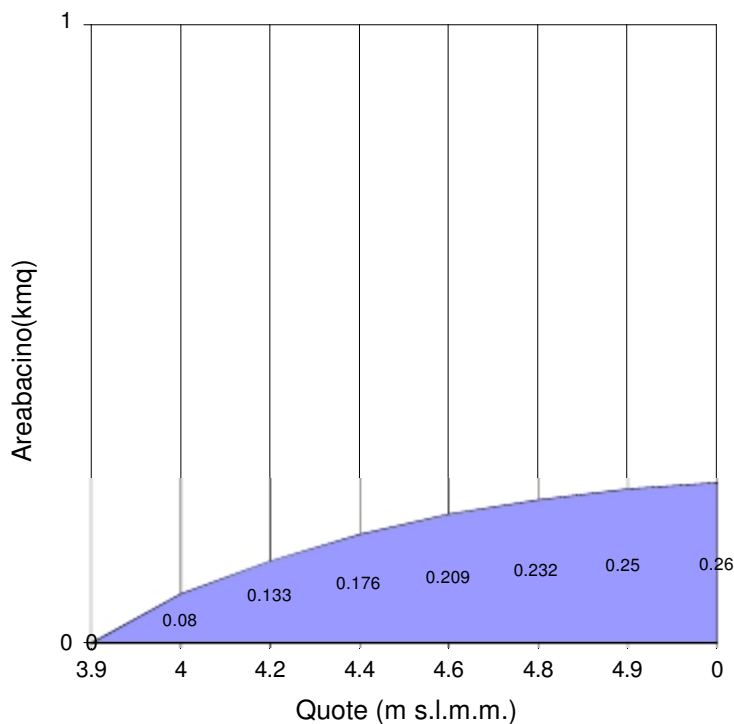
Superficie bacino sottesa \Rightarrow **0.520** Km²

Altezza media del bacino $H_m = \frac{H_i S_i}{S}$ **4.28** s.l.m.m. (m) dove:
 Hi = altezza media intervallo
 Si = Superficie intervallo
 S = Superficie bacino

Altezza sezione di chiusura \Rightarrow **4.00** s.l.m.m. (m)

Altezza media del bacino rispetto alla sezione di chiusura \Rightarrow **0.28** (m)

Curva ipsometrica bacino



STIMA DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA

Descrizione :

Punto di sezione :

TEMPO DI CORRIVAZIONE (Giandotti)	
DATI MORFOMETRICI BACINO IDROGRAFICO	DATI RISULTANTI
S ⇒ 0.520 [Km ²] Superficie Bacino	Tempo di Corrivazione $T_c = \frac{4\sqrt{S + 1,5L}}{0,8\sqrt{(Hm \downarrow Ho)}} \Rightarrow 10.87$ [ore]
L ⇒ 1.120 [Km] Lunghezza asta principale	
Hm ⇒ 4.28 [m] Altezza media del Bacino s.l.m.m.	
Ho ⇒ 4.00 [m] Quota della sez. di chiusura s.l.m.m.	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FO

RMUL

A del

METO

DO RA

ZIONA

LE

Q

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE											
FORMULA			$h(t) = at^n$								
Curva di probabilità pluviometrica			h(t) = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr Tr = tempo di ritorno (20-100-200 anni)								
DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE											
Cella	Coord. Est UTM	Coord. Nord UTM	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500	
BX126	451000	4949000	37.98	0.404	49.69	0.398	54.68	0.396	61.28	0.394	
MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE											
Tr		h(t)									
20		99.59									
100		128.45									
200		140.67									
500		156.90									
			h(t) = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] 10.87 Tr = tempo di ritorno								

portat

a al col

mo

$\frac{ch(t)S}{T_c}$		c = 0.5 coefficiente di deflusso dove h(t) = massima precipitazione in mm al tempo t (vedi punto prec.) S = 0.52 [Km ²] Superficie Bacino	
$Q_c = 0.278$		T _c ⇒ 10.87 [ore] Tempo di corrivazione	
Tempo di ritorno (anni)		Portate al colmo = Q _c [mc/sec]	
20		0.662	
100		0.854	
200		0.935	
500		1.043	

Coefficienti di deflusso raccomandati da Handbook of Applied Hydrology, Ven Te Chow, 1964

Tipo di suolo	c	
	Uso del suolo	
	Coltivato	Bosco
Suolo con infiltrazione elevata, normalmente sabbioso o ghiaioso	0,20	0,10
Suolo con infiltrazione media, senza lenti argillose; suoli limosi e simili	0,40	0,30
Suolo con infiltrazione bassa, suoli argillosi e suoli con lenti argillose vicine alla superficie, strati di suolo sottile al di sopra di roccia impermeabile	0,50	0,40

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE

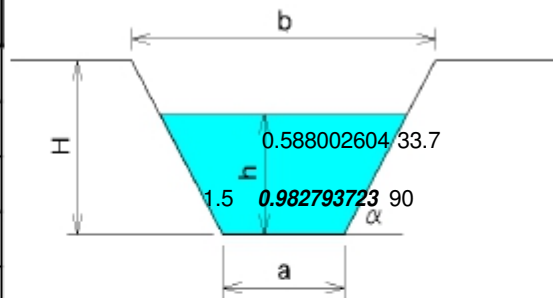
Descrizione:

Punto di sezione:

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H	⇒ 3.30	ALTEZZA [m]
a	⇒ 1.20	[m]
b	⇒ 5.60	[m]
h	⇒ 1.80	[m]
p	⇒ 0.2%	Pendenza
m	⇒ 1.75	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpata	<	⇒ 56.3 [°]
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h / \text{sen}(\alpha)$	⇒ 5.527 [m]
Area di deflusso	$A = h[a + h \cdot \text{tg}(90 - \alpha)]$	⇒ 4.3200 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒ 0.782 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 1.80 m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri \cdot p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	⇒	33.56
V	⇒	1.33 [m/sec]
Q	⇒	5.733 [m ³ /sec]

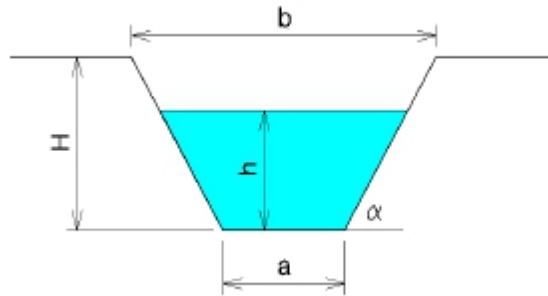
**CAPACITA' DI SMALIMENTO
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE**

CARATTERISTICHE SEZIONE

H	3.30	ALTEZZA [m]
a	1.20	[m]
b	5.60	[m]

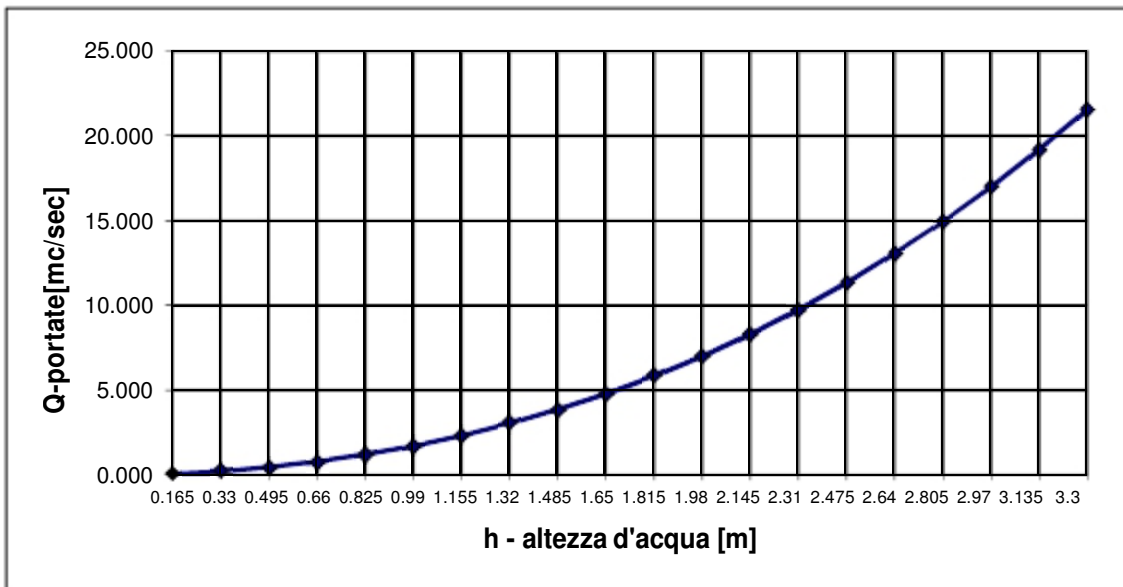
p	0.2%	Pendenza
m	1.75	Coeff. di scabrosità di Kutter

h [m]	Q[m³/sec]
0.17	0.062
0.33	0.220
0.50	0.464
0.66	0.792
0.83	1.208
0.99	1.717
1.16	2.323
1.32	3.032
1.49	3.850
1.65	4.782
1.82	5.834
1.98	7.010
2.15	8.318
2.31	9.761
2.48	11.346
2.64	13.077
2.81	14.959
2.97	16.998
3.14	19.200
3.30	21.567



h = altezza d'acqua
Q = portata all'altezza d'acqua

Grafico Portata / Altezza



Conclusioni

Il dimensionamento della rete di smaltimento delle acque di piattaforma è stato eseguito utilizzando le formule classiche della letteratura relativa alle fognature bianche.

Le sezioni progettate sono state verificate per pendenze e velocità minime, mantenendo un grado di riempimento tale da consentire un buon margine di sicurezza. La rete di progetto è pertanto idonea a garantire un regolare deflusso della portata di calcolo con velocità che risultano contenute nei limiti imposti dalla legge.

Le portate risultanti dai calcoli sono minimali e non tali da influenzare significativamente il regime idraulico del fosso "S. Eufrazio" , recettore delle acque di piattaforma, drenate attraverso bocche di lupo e caditoie.

Lo stesso fosso di sezione composita, ampia e capace, in nessuna circostanza raggiungerà quote di riempimento tali da rigurgitare il canale in c.a. di progetto, neanche nelle fasi di piogge più critiche.

I Tecnici

Ing. Giuseppe Gullo

Ing. Giacinto Lorusso

Geom. Antonio Di Bella