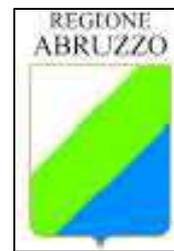




REGIONE ABRUZZO

PROVINCIA CHIETI



ORTONA- SAN VITO CHIETINO-ROCCA SAN GIOVANNI-FOSSACESIA-TORINO DI SANGRO-CASALBORDINO-VASTO

REGIONE ABRUZZO PAR FAS - FAS 2007-2013 Obiettivo Specifico IV.2 - Obiettivo Operativo IV.2.2 - Linea di Azione IV.2.2.a Bando di Gara a Procedura aperta Direttiva 2004/18/CE. Lavori per la realizzazione della via Verde della Costa dei Trabocchi del Comune di Ortona, San Vito Chietino, Rocca San Giovanni, Fossacesia, Torino di Sangro, Casalbordino, Vasto.

CUP D91B1300049002

CIG 63262781C2



***“La macchina pareva vivere d’armonia propria,
avere un’aria ed un’effigie di corpo d’anima”***
Gabriele d’Annunzio

PROGETTO ESECUTIVO

COD.	DESCRIZIONE	SCALA	DATA
B.3	RELAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA		APRILE 2017

PROGETTISTI INCARICATI:

Arch. BANDINI PAOLO (Mandatario)
 Ing. FARINA LUIGI
 Ing. PIETROMARTIRE LORENZO
 Geol. CAVALLUCCI SILVIO
 Ing. TUCCI ALESSANDRO-GEINA SRL
 Geom. D'AMBROSIO ORAZIO
 Arch. ZAVARELLA ANTONIO
 Ing. GALANO ALESSANDRO

IMPRESE CONCORRENTI:

CO.GE.PRI. SRL (Mandataria)
 DI PERSIO COSTRUZIONI SRL
 TENAGLIA SRL
 STRADE E AMBIENTE SRL
 EUROIMPIANTI SRL

Il responsabile del procedimento: Arch. Valerio A. Ursini

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
3. ASPETTI CLIMATICI ED IDROLOGICI DELL'AREA.....	5
4. CALCOLI DELLE PORTATE E VERIFICHE DELLE SEZIONI DELLA CUNETTA.....	12

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica s'inserisce nel contesto della progettazione esecutiva relativa alla realizzazione di un percorso ciclopedonale da realizzare nel territorio della Regione Abruzzo tra i Comuni di Ortona e Vasto. Nel complesso il tracciato si sviluppa per una lunghezza complessiva di 43 Km. L'obiettivo del seguente elaborato specialistico, è quello di evidenziare e descrivere le principali criticità idrologiche ed idrauliche che si presentano nell'area di progetto, oltre che fornire le indicazioni necessarie alla regimentazione delle acque di superficie sia della piattaforma ciclopedonale che delle area di accesso.

Dal punto di vista idrologico, l'area di progetto può essere suddivisa in tre macrozone con caratteristiche differenti in relazione :

- all'orografia;
- alla geologia;
- all'idrologia di superficie.

Nello specifico, facendo riferimento alla suddivisione del tracciato come da progetto stradale, è possibile individuare nel primo e secondo tronco, la prima macroarea, nel terzo e quarto la seconda e nel settimo la terza ed ultima.

Considerazioni specifiche dovranno essere fatte per i tronchi cinque e sei dove la promiscuità del tracciato e l'impossibilità, nel primo, di realizzare opere di regimentazione diverse da quella di progetto, e nel secondo, differenti da quelle già realizzate, rendono complicato qualsiasi altro intervento.

La prima macroarea, caratterizzata da un articolato reticolo idrografico secondario composto da fossi di incisione e linee di deflusso superficiale, risulta avere la più complessa situazione idrologica. La macrozona costituita dai tronchi tre e quattro e che si sviluppa dal centro abitato di Fossacesia sino alla località Termini nel Comune di Casalbordino non presenta particolari criticità idrauliche se non quelle in corrispondenza degli attraversamenti delle aste fluviali principali quali: Fiume Osento, Fiume Sangro, etc.

L'ultima macroarea, la quale si sviluppa quasi per intero nella parte più a valle dell'abitato di Vasto, risulta molto simile per orografia e idraulica di superficie alla prima.

Sostanzialmente, al fine di regimentare le acque superficiali sia lungo la ciclabile sia nelle aree di accesso, sono state individuate specifiche scelte progettuali:

- lungo il tracciato è stato previsto di realizzare e bonificare, dove esistente, una cunetta di guardia necessaria alla captazione ed allontanamento delle acque superficiali di piattaforma;
- realizzare un sistema di smaltimento delle acque bianche separato, nelle aree di accesso principali;
- realizzare una linea di allontanamento nei tratti dove la pista ciclabile corre all'interno di corridoi edificati (zona di Fossacesia e zona di Torino di Sangro);
- ripristinare, o realizzare, cunette di guardia a monte dei manufatti di contenimento;
- pulire i fossi in corrispondenza del tracciato e dei tombini esistenti;
- spurgare i tombini qualora ostruiti.

Nelle pagine che seguono saranno riportati nel dettaglio le scelte progettuali precedentemente descritte anche mediante riferimenti ad espliciti richiami delle tavole progettuali.

Completamente distaccato da tali contesti risulterà lo studio del drenaggio della piattaforma ciclopedonale, della quale si allegherà un calcolo specifico rappresentativo.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

Come descritto in premessa l'area di intervento si colloca a ridosso della linea di costa meridionale del territorio della Regione Abruzzo, lungo la fascia che comprende i Comuni di Ortona, San Vito Chietino, Rocca San Giovanni, Fossacesia, Torino di Sangro, Casalbordino e Vasto.

L'intero sviluppo della pista ciclopedonale si articola per una lunghezza complessiva di 41 Km. Lungo il tracciato si evidenzia, a causa di complesse problematiche geomorfologiche dovute all'arretramento della linea di costa l'impossibilità, al momento, di dare continuità all'infrastruttura. Per tale aspetto, il progetto, già nella sua conformazione preliminare, interrompe l'asse della ciclopedonale in prossimità dell'ex casello ferroviario di Torino di Sangro, per riprendere poi in località "Punta Le Morge" nel Comune di Casalbordino.

L'orografia del territorio risulta caratterizzata da una discreta eterogeneità che si ripercuote anche sugli aspetti dell'idrologia e dell'idraulica di superficie.

Nella fattispecie, come anche ribadito in premessa, il tracciato di progetto può essere distinto in tre diverse macroaree per quanto concerne l'aspetto prettamente legato alla regimentazione idraulica, ma più in generale in cinque.

Tralasciando la descrizione del tronco all'interno della riserva naturale di Punta Aderci, dove non è possibile operare nessun tipo di modifica sul territorio se non quelle espressamente prescritte nelle autorizzazioni allegate al progetto preliminare, ed il sesto tronco, in sede promiscua sul percorso stradale esistente, le macroaree da prendere in considerazione sono tre:

- quella che da Ortona va a Fossacesia;
- quella che da Fossacesia va a Casalbordino;
- l'area di Vasto.

Tali zone risultano diversificate sia per orografia che per attività produttive a densità abitativa. Tali condizioni sono alla base di una scelta dello studio idraulico differenziato ed organizzato in considerazione dell'ambito territoriale associato.

Da quanto precedentemente esposto, l'aspetto fisico del paesaggio presenta, quindi, forti contrasti altimetrici, partendo dal livello del rilevato, posto a circa 5/6 m. s.l.m., per salire ai circa 60 m s.l.m. delle falesie presenti nel primo e 2 tronco. I pendii sono solcati, inoltre, da una serie di vallecole paralleli tra loro e a decorso rispettivamente SE-S.

3. ASPETTI CLIMATICI ED IDROLOGICI DELL'AREA

Al fine di caratterizzare il regime delle precipitazioni lungo il percorso della Pista in Progetto si sono raccolti ed elaborati i dati delle precipitazioni relative alle stazioni pluviometriche presenti nell'area: Ortona, San Vito Chietino, Torino di Sangro, Punta Penna e Vasto.

I dati sono stati tratti dagli Annali Idrologici del SIMN (Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale) ed elaborati secondo le leggi della stocastica usualmente utilizzate in Idrologia Tecnica.

Per le precipitazioni medie mensili ed annue si è ricorsi al semplice calcolo della media aritmetica, dei massimi e dei minimi e delle deviazioni standard su campioni di popolazione sufficientemente lunghi e rappresentativi.

Per lo studio delle precipitazioni di massima intensità, da 1 a 24 ore e di 5 giorni consecutivi (intensità e durata, valori efficaci e loro distribuzione nel territorio) ci si è avvalsi di analisi più complesse al fine di poter rendere usufruibile un loro impiego come elemento d'accesso ai vari modelli matematici di trasformazione afflussi-deflussi.

Queste analisi hanno permesso di determinare la Curva di Possibilità Pluviometrica (CPP) in funzione dei vari Tempi di Ritorno, la quale sta alla base dell'applicazione di tali modelli per il computo delle portate.

La CPP ha equazione, in forma esponenziale:

$$h = a \cdot t^n \quad (1-a)$$

o logaritmica:

$$\log h = \log a + n \cdot \log t \quad (1-b)$$

in cui h è l'altezza di pioggia cumulata nell'intervallo di tempo t durante uno evento pluviometrico avente Tempo di Ritorno TR .

Il Tempo di Ritorno è definito come il numero di anni entro i quali l'evento climatico può in media verificarsi una volta; tanto più è grande l'evento tanto più lungo è il suo corrispondente Tempo di Ritorno.

Per la stima dei parametri a e n della CPP si è ricorso ad un'elaborazione statistica dei dati pluviometrici per definire la Legge Probabilistica che, per una prefissata durata di pioggia, unisce l'altezza di precipitazione h alla probabilità del suo verificarsi.

A tal fine si è utilizzata la Legge asintotica del valore massimo o di Gumbel (1935, 1941, 1945) o altrimenti detta doppio esponenziale, usualmente impiegata per lo studio delle variabili idrologiche.

Tale legge altro non è che una funzione cumulativa di probabilità; in altre parole, essa esprime la probabilità P che un evento non venga superato (o, che venga superato se si considera il complementare di P ; cioè $1 - P$).

Nel nostro caso l'evento in considerazione è h , cioè il generico valore di massimo annuale di altezza di pioggia.

Sia, infatti, $H(t)$ la variabile aleatoria che indica la massima altezza di pioggia di durata t , e sia $h(t)$ il generico valore di questa variabile, la funzione di probabilità cumulata $H(t)$ si indica con:

$$P[h(t)] = \text{prob.}[H(t) \leq h(t)] \quad (2)$$

Che esprime la probabilità che l'altezza di pioggia di durata t , $H(t)$, sia minore o uguale al generico valore $h(t)$, e che per la distribuzione di Gumbel vale:

$$P[h(t)] = e^{-e^{\alpha[h(t)-u]}} \quad (3)$$

in cui α e u sono due parametri che si ricavano dai dati studiati e che "adattano" la Funzione di Gumbel a tale popolazione.

α e u possono essere facilmente computati utilizzando il Metodo dei Momenti, secondo il quale risulta:

$$\alpha = \frac{1.283}{\sigma_x(h)} \quad (4)$$

$$u = \bar{x}(h) - \frac{\tau}{\alpha} \quad (5)$$

dove:

$\sigma_x(h)$ = scarto quadratico medio del campione con parametro popolazione N - 1

$\bar{x}(h)$ = media campionaria

τ = costante di Eulero, pari a 0.572

L'Equazione di Gumbel ha il vantaggio di poter essere facilmente invertita: prendendo la (3) si può ricavare l'altezza di precipitazione h in funzione della probabilità P ; cioè secondo la formula:

$$h(P) = u - \frac{1}{\alpha} \cdot \text{Ln}\{-\text{Ln}P[h(t)]\} \quad (6)$$

La probabilità $P[h(t)]$ è legata al Tempo di Ritorno T tramite la seguente relazione:

$$P[h(t)] = 1 - \frac{1}{T} \quad (7)$$

In ultima analisi è possibile ricavare $h(P)$ assegnando vari Tempi di Ritorno T e i valori dei coefficienti a e n della Curva di Possibilità Pluviometrica vengono dedotti mediante la Regressione ai minimi quadrati applicata alle cinque coppie di punti di coordinate, che si hanno per arbitrari Tempi di Ritorno sulle Curve di Gumbel (carta probabilistica).

I risultati dei calcoli sono sintetizzati nelle tabelle esposte nella Carta Idrologica e dei Bacini, e comunque riportati di seguito, dove sono indicati anche i dati anemometrici e ondametrici dell'area riferiti alla costa (desunti da ricerche bibliografiche); purtroppo sono stati trovati solo ed unicamente i dati relativi al Porto di Ortona. Essi, comunque, vista la dimensione dell'area indagata, sono da ritenersi rappresentativi per il tracciato in esame. Infine, in base ai dati del PSDA (Piano di Difesa dalle Alluvioni) della Regione Abruzzo si è provveduto ad indicare, in vicinanza della costa dove passa il tracciato della Pista, le aree a rischio di esondazione.

Di seguito si riportano le cuve pluviometriche delle aree considerate maggiormente vulnerabili da un punto di vista idraulico ed idrologico.

Stazione: **ORTONA**
Comune: ORTONA

Bacino: Zona litoranea tra Feltrino e Sangro

Quota: 68 (m s.l.m.)

Numero anni di osservazione: 60

	1 g	2 gg	3 gg	4 gg	5 gg	a	n	R2
Tempo di ritorno: 10 anni	113,0	144,5	155,0	160,0	166,3	116,8	0,236	0,948
Tempo di ritorno: 20 anni	132,4	169,3	180,4	185,5	192,0	137,2	0,226	0,936
Tempo di ritorno: 50 anni	157,5	201,4	213,4	218,5	225,2	163,6	0,218	0,922
Tempo di ritorno: 100 anni	176,3	225,4	238,0	243,2	250,2	183,4	0,213	0,913
Tempo di ritorno: 200 anni	195,0	249,4	262,6	267,8	275,0	203,2	0,209	0,906
Tempo di ritorno: 1000 anni	238,4	304,9	319,6	324,9	332,5	248,9	0,202	0,891
Tempo di ritorno: 5000 anni	281,8	360,3	376,4	381,9	390,0	294,5	0,197	0,880

Stazione: **S.VITO CHIETINO**
Comune: S.VITO CHIETINO

Bacino: Feltrino

Quota: 121 (m s.l.m.)

Numero anni di osservazione: 59

	1 g	2 gg	3 gg	4 gg	5 gg	a	n	R2
Tempo di ritorno: 10 anni	104,5	131,0	139,7	145,2	151,2	107,4	0,225	0,961
Tempo di ritorno: 20 anni	121,6	152,1	160,8	166,0	172,8	125,3	0,212	0,948
Tempo di ritorno: 50 anni	143,7	179,4	188,1	192,8	200,7	148,4	0,200	0,934
Tempo di ritorno: 100 anni	160,2	199,8	208,6	212,9	221,5	165,7	0,193	0,924
Tempo di ritorno: 200 anni	176,7	220,1	229,0	233,0	242,4	182,9	0,188	0,914
Tempo di ritorno: 1000 anni	214,9	267,3	276,2	279,4	290,6	222,9	0,178	0,896
Tempo di ritorno: 5000 anni	253,1	314,3	323,4	325,8	338,8	262,8	0,171	0,880

Stazione: **TORINO DI SANGRO**
 Comune: TORINO DI SANGRO
 Bacino: Zona litoranea tra Sangro e Osento
 Quota: 5 (m s.l.m.)

Numero anni di osservazione: **24**

	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h	a	n	R2
Tempo di ritorno: 10 anni	44,7	65,1	72,5	76,8	91,2	47,6	0,211	0,947
Tempo di ritorno: 20 anni	52,6	76,3	84,1	87,5	103,4	56,3	0,198	0,932
Tempo di ritorno: 50 anni	62,8	90,8	99,2	101,4	119,3	67,5	0,186	0,912
Tempo di ritorno: 100 anni	70,4	101,7	110,5	111,8	131,1	75,9	0,179	0,899
Tempo di ritorno: 200 anni	78,0	112,5	121,8	122,1	143,0	84,3	0,174	0,887
Tempo di ritorno: 1000 anni	95,7	137,6	148,0	146,2	170,3	103,7	0,164	0,863
Tempo di ritorno: 5000 anni	113,3	162,6	174,0	170,1	197,7	123,1	0,157	0,844

Stazione: **PUNTA PENNA**

Comune: VASTO

Bacino: Zona litoranea tra Sinello e Trigno

Quota: 25 (m s.l.m.)

Numero anni di osservazione: 34

	1 g	2 gg	3 gg	4 gg	5 gg	a	n	R2
Tempo di ritorno: 10 anni	109,9	133,8	138,1	145,7	147,1	112,9	0,180	0,939
Tempo di ritorno: 20 anni	127,7	154,7	158,4	167,9	168,8	131,2	0,173	0,933
Tempo di ritorno: 50 anni	150,7	181,7	184,7	196,5	196,9	154,7	0,165	0,926
Tempo di ritorno: 100 anni	168,0	201,9	204,5	218,0	217,9	172,4	0,161	0,921
Tempo di ritorno: 200 anni	185,2	222,0	224,1	239,4	238,9	190,0	0,158	0,917
Tempo di ritorno: 1000 anni	225,0	268,7	269,7	289,0	287,4	230,8	0,152	0,908
Tempo di ritorno: 5000 anni	264,8	315,3	315,2	338,5	335,9	271,5	0,148	0,900

Stazione: **ORTONA**

Comune: ORTONA

Bacino: Zona litoranea tra Feltrino e Sangro

Quota: 68 (m s.l.m.)

Numero anni di osservazione: 60

	1 g	2 gg	3 gg	4 gg	5 gg	a	n	R2
Tempo di ritorno: 10 anni	113,0	144,5	155,0	160,0	166,3	116,8	0,236	0,948
Tempo di ritorno: 20 anni	132,4	169,3	180,4	185,5	192,0	137,2	0,226	0,936
Tempo di ritorno: 50 anni	157,5	201,4	213,4	218,5	225,2	163,6	0,218	0,922
Tempo di ritorno: 100 anni	176,3	225,4	238,0	243,2	250,2	183,4	0,213	0,913
Tempo di ritorno: 200 anni	195,0	249,4	262,6	267,8	275,0	203,2	0,209	0,906
Tempo di ritorno: 1000 anni	238,4	304,9	319,6	324,9	332,5	248,9	0,202	0,891
Tempo di ritorno: 5000 anni	281,8	360,3	376,4	381,9	390,0	294,5	0,197	0,880

Stazione: **VASTO (ex ISTRONIO)**

Comune: VASTO

Bacino: Zona litoranea tra Sinello e Trigno

Quota: 120 (m s.l.m.)

Numero anni di osservazione: 61

	1 g	2 gg	3 gg	4 gg	5 gg	a	n	R2
Tempo di ritorno: 10 anni	114,4	139,6	146,2	151,5	155,1	117,6	0,186	0,945
Tempo di ritorno: 20 anni	134,9	163,3	170,2	175,7	179,4	138,7	0,174	0,937
Tempo di ritorno: 50 anni	161,5	194,1	201,3	207,0	211,0	166,0	0,163	0,927
Tempo di ritorno: 100 anni	181,4	217,1	224,6	230,4	234,6	186,5	0,157	0,921
Tempo di ritorno: 200 anni	201,2	240,0	247,8	253,8	258,2	206,9	0,152	0,916
Tempo di ritorno: 1000 anni	247,1	293,2	301,5	307,9	312,7	254,2	0,143	0,905
Tempo di ritorno: 5000 anni	293,0	346,3	355,2	361,9	367,2	301,5	0,137	0,896

4. CALCOLI DELLE PORTATE E VERIFICHE DELLE SEZIONI DELLA CUNETTA

Come precedentemente riportato al capitolo degli aspetti climatici e dell'idrologia, le verifiche idrauliche ed i calcoli relativi allo smaltimento delle acque sia di piattaforma che di superficie sono stati condotti solamente per le zone più critiche quali: Ortona, Vasto e Punta Penna.

Per quanto concerne lo smaltimento delle acque derivanti dalla dilavazione superficiale dei pendii è stato ritenuto non applicabile la valutazione analitica delle portate in quanto le caratteristiche geometriche e cinematiche dei sottobacini e bacini sono molto piccole e rendono vani o del tutto superflue le calcolazioni.

Differente è la considerazione fatta per il drenaggio della piattaforma che è stato effettuato considerando l'apporto di deflusso su un metro lineare di tracciato e poi riferito al tratto più vulnerabile. Per tracciato più vulnerabile si intende la lunghezza massima registrata tra un tombino e l'altro individuata dal censimento del rilievo celerimetrico.

Essendo la larghezza della piattaforma pari a 4.30 m. e considerando la superficie quasi completamente isolante, quindi con un coefficiente di deflusso pari all'unità, ipotizzando di calcolare la portata per un metro di tracciato e poi applicare la distribuzione sul tratto più lungo si è ottenuto quanto riportato di seguito:

- Avendo individuato il tratto più critico con una lunghezza di 120 ml., calcolata dalla mezzeria dell'asse tra i tombini;
- Avendo ipotizzato una velocità di deflusso dell'acqua all'interno della cunetta pari a circa 2.2 m/s;

è stato possibile individuare il tempo di corrvazione della linea di drenaggio.

$$t_c = 54 \text{ s. circa} = 0.90 \text{ minuti} = 0.015 \text{ ore}$$

L'altezza di pioggia per tempi di risposta della piattaforma pari al t_c precedentemente calcolato, utilizzando la curva di possibilità climatica dell'area di Ortona, risulta quindi pari a:

Stazione: **ORTONA**
Comune: ORTONA

Bacino: Zona litoranea tra Feltrino e Sangro

Quota: 68 (m s.l.m.)

Numero anni di osservazione: 60

	1 g	2 gg	3 gg	4 gg	5 gg	a	n	R2
Tempo di ritorno: 10 anni	113,0	144,5	155,0	160,0	166,3	116,8	0,236	0,948
Tempo di ritorno: 20 anni	132,4	169,3	180,4	185,5	192,0	137,2	0,226	0,936
Tempo di ritorno: 50 anni	157,5	201,4	213,4	218,5	225,2	163,6	0,218	0,922
Tempo di ritorno: 100 anni	176,3	225,4	238,0	243,2	250,2	183,4	0,213	0,913
Tempo di ritorno: 200 anni	195,0	249,4	262,6	267,8	275,0	203,2	0,209	0,906
Tempo di ritorno: 1000 anni	238,4	304,9	319,6	324,9	332,5	248,9	0,202	0,891
Tempo di ritorno: 5000 anni	281,8	360,3	376,4	381,9	390,0	294,5	0,197	0,880

H = 43.45 mm/ora.

La portata al colmo del pozzetto scolante è stata calcolata come di seguito segue:

$$Q = H * A * \psi$$

Dove H è l'altezza di pioggia, A l'area interessata dalla captazione del bacino e ψ il coefficiente di deflusso pari a circa 0.67.

$$Q = 43.45 * 4.3 * 130 / 2 * 3600 * 0.67 = 2.25 \text{ mc/s}$$

Di seguito si riporta la verifica della cunetta relativa la tratto maggiormente critico.

SEZIONE TRAPEZIA O RETTANGOLARE					
Dati della sezione					
H=	50	cm		(Altezza sezione)	
b=	50	cm		(Base minore sezione)	
B=	150	cm		(Base maggiore)	
<i>Angolo</i>	45.02282	gradi			
<i>Area=</i>	0.50	mq			
Pendenza	3	%			
K	75	Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler			
Portata di progetto	2.25	mc/sec			
H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
2.5	57.07	0.013	0.023	0.013789	1.05053
5	64.15	0.028	0.043	0.043763	1.59127
7.5	71.22	0.043	0.061	0.086398	2.00323
10	78.30	0.060	0.077	0.140652	2.34389
12.5	85.37	0.078	0.092	0.206151	2.63831
15	92.44	0.098	0.105	0.282821	2.9002
17.5	99.52	0.118	0.119	0.370745	3.13794
20	106.59	0.140	0.131	0.470095	3.35706
22.5	113.66	0.163	0.144	0.581099	3.56142
25	120.74	0.188	0.155	0.70402	3.75378
27.5	127.81	0.213	0.167	0.83914	3.9362
30	134.89	0.240	0.178	0.986758	4.11027
32.5	141.96	0.268	0.189	1.147183	4.2772
35	149.03	0.298	0.200	1.320727	4.43796
37.5	156.11	0.328	0.210	1.507707	4.59335
40	163.18	0.360	0.221	1.708442	4.744
42.5	170.26	0.393	0.231	1.923251	4.89042
45	177.33	0.428	0.241	2.152453	5.03308
47.5	184.40	0.463	0.251	2.396365	5.17233
50	191.48	0.500	0.261	2.655305	5.3085
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati					
H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	idraulico (m)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
46.02	180.23	0.442	0.245	2.251	5.09054