

COMUNE



# SERRALUNGA DI CREA

PROVINCIA ALESSANDRIA – REGIONE PIEMONTE

VARIANTE STRUTTURALE **P.R.G.C. 2014**  
AGGIORNAMENTO QUADRO DEL DISSESTO PAI

PROPOSTA TECNICA DI PROGETTO PRELIMINARE

Adottata con D.C.C. ....del .....

**INDAGINI GEOLOGICHE**

**ALLEGATO 2**  
**VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO**  
**LUNGO IL RETICOLO IDROGRAFICO**  
**RIO DI SERRALUNGA E RIO CONCHETTA**

Serralunga di Crea li, .....

Il Geologo (Dott. Geol. Marco Novo) .....

Il Responsabile del Procedimento .....

Il Segretario Comunale.....

Il Sindaco .....

**Versione**  
**1 Dicembre 2014**

**Studio**  
**PROGEO** *di Marco Novo Geologo*

Via Carducci 15, 13044 CRESCENTINO (VC)  
Tel. 0161-842055/348-2443334

**Domicilio Fiscale:**  
via Piazzone 19 10020 BROZOLO (To)  
PIVA 07633500017 CF NVOMRC62B13L219H

e-mail: [marco.novo@studioprogea.com](mailto:marco.novo@studioprogea.com)  
[www.studioprogea.com](http://www.studioprogea.com)

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEL BACINO E DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI CORRIVAZIONE.....	4
3	DETERMINAZIONE DELLE ALTEZZE DI PRECIPITAZIONE.....	6
4	DETERMINAZIONE DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO .....	9
5	METODOLOGIA PER LA DETERMINAZIONE DEI DEFLUSSI DEL BACINO.....	12
6	VERIFICA (IN MOTO UNIFORME) DELLE SEZIONI DI DEFLUSSO .....	14

Appendice 1: Tabelle e grafici di verifica in moto uniforme

## 1 PREMESSA

Nel presente allegato viene illustrata la metodologia adottata ed il procedimento seguito per le valutazioni idrologiche sui bacini del Rio di Serralunga e del Rio Conchetta e per le analisi in moto uniforme dell'efficienza idraulica di alcune sezioni critiche in corrispondenza del tratto di confluenza degli stessi.

In particolare le analisi per la valutazione della pericolosità e del rischio sono state limitate alle verifiche in moto uniforme su sezioni di n. 3 attraversamenti, confrontando le portate smaltibili con quelle calcolate, relative a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni.

## 2 CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEL BACINO E DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI CORRIVAZIONE

Le caratteristiche morfometriche comprendono i caratteri geometrici, di superficie e di altitudine del bacino in esame. Tali caratteristiche sono state valutate con metodologia automatica a partire da un modello digitale di elevazione in formato Grid a maglia di 50 metri di lato, costruito sui dati del D.T.M. della Carta Tecnica Regionale.

A tal fine è stata utilizzata una specifica estensione del modulo Spatial Analyst di Arcview 3.1 (basin1), che consente di produrre la delimitazione automatica dei limiti del bacino in seguito all'individuazione di un punto di chiusura ed una agevole e rapida elaborazione dei calcoli.

Nella seguente Tab. 1 sono sintetizzate le caratteristiche determinate.

		<b>RIO CONCHETTA</b>	<b>RIO DI SERRALUNGA</b>
<b>Superficie</b>	km <sup>2</sup>	2,21	1,38
<b>Lunghezza asta principale</b>	km	2,05	3,08
<b>Pendenza media Asta</b>	%	3,8	5,7
<b>Quota media</b>	m s.l.m.	288	288
<b>Quota sezione di chiusura</b>	m s.l.m.	172	172

**Tabella 1:** *Caratteristiche morfometriche dei bacini del Rio di Serralunga e del Rio Conchetta.*

Sulla base di tali caratteristiche è stato definito il tempo di corrivazione (o tempo di ritardo), per il tratto di bacino corrispondente alla sezione di chiusura, quale parametro indispensabile per le successive valutazioni idrologiche.

Sulla base del confronto con i valori ottenuti con i diversi metodi della letteratura si è ritenuto che a fornire valori maggiormente realistici sia la formulazione empirica di Puglisi (1978):

$$t_c = 6 L^{2/3} (H_{\max} - H_0)^{-1/3}$$

dove :

$t_c$  = tempo di corrivazione (ore);

$L$  = lunghezza dell'asta principale (km);

$H_{\max}$  = altezza massima del bacino

$H_0$  = altezza della sezione di chiusura (m).

Il tempo di corrivazione finale è riportato nella seguente Tab. 2.

	<b>Tempo di corrivazione (ore)</b>
<b>Rio di Serralunga</b>	2,1
<b>Rio Conchetta</b>	1,6

**Tabella 2:** Valori del tempo di corrivazione in ore.

### 3 DETERMINAZIONE DELLE ALTEZZE DI PRECIPITAZIONE

La determinazione delle portate affluenti ad una determinata sezione di chiusura, in assenza di una serie storica di misure dirette su sezioni strumentate con idrometro, deve necessariamente passare attraverso metodi indiretti, che consentono di ottenere i valori della lama d'acqua defluita in funzione delle precipitazioni affluite al bacino preso in considerazione. Pertanto, prima di determinare i valori di portata è stato necessario determinare i valori di altezza di precipitazione, procedimento effettuato sfruttando le metodologie e i dati contenuti nella "Direttiva Piene di progetto" dell'Autorità di Bacino.

Per la suddetta direttiva la previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è effettuata attraverso la determinazione della curva di probabilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno. Si ricorda che con il termine altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) e in assenza di perdite.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = a t^n$$

in cui i parametri  $a$  e  $n$  dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato.

Per determinare tali parametri sono state utilizzate le serie storiche delle precipitazioni intense riportate negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano (Parte I, tabella III) relative ai massimi annuali delle precipitazioni della durata di 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive. L'intervallo di durata tra 1 e 24 ore rappresenta il campo entro cui sono da ricercare le durate critiche per la maggior parte dei corsi d'acqua per i quali la stima della portata di piena può essere effettuata tramite l'utilizzo delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica.

La stima delle curve di probabilità pluviometrica nella stazioni di misura è stata effettuata sfruttando la legge del valore estremo del primo tipo (EV1 o di Gumbel), sulla base delle serie storiche dei massimi annuali delle altezze di precipitazione per le durate considerate, definendo i parametri  $a$  ed  $n$  per i tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.

I valori indicati costituiscono riferimento per le esigenze connesse studi e progettazioni che, per dimensioni e importanza, non possano svolgere direttamente valutazioni idrologiche più approfondite a scala locale.

Per il presente lavoro sono inizialmente stati considerati i valori riportati dalla sudetta Direttiva, relativi alla stazione pluviografica di Moncalvo e Cocconato; in seguito, utilizzando i dati regionalizzati dell'Autorità di Bacino su una griglia di 2 chilometri di lato, sono stati ricavati tramite interpolazione, i parametri  $a$  ed  $n$  per diversi tempi di ritorno riferiti al bacino del Rio Colobrio (tabella 3).

	TR = 20 anni		TR = 50 anni		TR = 100 anni		TR = 200 anni		TR = 500 anni	
	$a$	$n$	$a$	$n$	$a$	$n$	$a$	$n$	$a$	$n$
<b>Moncalvo</b>	34.79	0.385			45.7	0.387	50.36	0.387	56.5	0.387
<b>Cocconato</b>	59.62	0.198			80.74	0.18	89.78	0.175	101.66	0.169
<b>Bacini Serralunga</b>	39.48	0.340	46.68	0.338	52.07	0.337	57.45	0.335	64.54	0.334

**Tabella 3:** Parametri “ $a$ ” ed “ $n$ ” per assegnati tempi di ritorno (fonte: Direttiva piene di progetto).

Sulla base del tempo di corrivazione determinato in precedenza, è stata calcolata, per ciascun tempo di ritorno, l'altezza di precipitazione “critica” corrispondente alla pioggia di durata pari al tempo di corrivazione. Tali valori sono stati riportati in Tab. 4.

	<b>Rio Serralunga (altezza in mm)</b>	<b>Rio Conchetta (altezza in mm)</b>
<b>TR = 20 anni</b>	50.8	46.3
<b>TR = 50 anni</b>	60.0	54.7
<b>TR = 100 anni</b>	66.8	61.0
<b>TR = 200 anni</b>	73.7	67.2
<b>TR = 500 anni</b>	82.7	75.5

**Tabella 4:** *Altezze di precipitazione critica (in mm).*



#### 4 DETERMINAZIONE DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

La stima del coefficiente di deflusso è estremamente difficoltosa e costituisce il maggior elemento di incertezza nella valutazione della portata. Il parametro, infatti, tiene conto in forma implicita di tutti i fattori che intervengono a determinare la relazione tra la portata al colmo e l'intensità media della pioggia (tipo di terreno, grado di saturazione dello stesso, tipo di copertura vegetale e pendenza); si utilizzano normalmente valori di riferimento, tratti dalla letteratura scientifica, che spesso sono adattabili con difficoltà alle effettive condizioni del bacino in studio. Le valutazioni derivanti dalla letteratura indicano univocamente che il valore del coefficiente di deflusso in un dato bacino varia in modo consistente da evento ad evento, in funzione delle differenti condizioni di imbibizione del suolo antecedenti l'evento stesso.

Uno dei metodi più utilizzati ed attualmente considerato tra i più appropriati e scientificamente testati riportati in letteratura è il "Soil Conservation Service Runoff Curve Number (CN) method" proposto dal S.C.S. del Dipartimento dell'Agricoltura statunitense nel 1972.

Il metodo nella forma semplificata prevede la definizione preliminare della classe di permeabilità (tabella 5) e conseguentemente l'identificazione del valore del coefficiente di deflusso in funzione dell'uso del suolo (tabella 6).

TIPO	DESCRIZIONE
A	Scarsa potenzialità di deflusso superficiale-banchi spessi di sabbia, anche con piccole percentuali di limo e argilla; banchi spessi di ghiaie, materiali incoerenti in genere
B	Bassa potenzialità di deflusso superficiale-banchi di medio spessore di sabbie o ghiaie, con maggior propensione alla saturazione
C	Potenzialità di deflusso superficiale medie-banchi di sabbia o ghiaie sottili, con sottostante substrato argilloso impermeabile, sabbie con argilla e limi
D	Potenzialità di deflusso superficiale molto alta-argille con alta capacità di rigonfiamento, in genere materiali impermeabili in superficie

**Tabella 5:** *Classi di permeabilità in funzione delle tipologie di substrato (metodo S.C.S. ) .*

TIPOLOGIA	Valori del coefficiente di deflusso per diverse classi di permeabilità			
	A	B	C	D
Tessuto urbano continuo	0,77	0,85	0,9	0,92
Tessuto urbano discontinuo	0,57	0,72	0,81	0,86
Aree industriali o commerciali	0,89	0,9	0,94	0,94
Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	0,98	0,98	0,98	0,98
Aree portuali	0,89	0,92	0,94	0,94
Aeroporti	0,81	0,88	0,91	0,93
Aree estrattive	0,46	0,69	0,79	0,84
Discariche	0,46	0,69	0,79	0,84
Cantieri	0,46	0,69	0,79	0,84
Aree verdi urbane	0,39	0,61	0,74	0,8
Aree sportive e ricreative	0,39	0,61	0,74	0,8
Seminativi in aree non irrigue	0,7	0,8	0,86	0,9
Vigneti	0,45	0,66	0,77	0,83
Frutteti e frutti minori	0,45	0,66	0,77	0,83
Prati stabili	0,3	0,58	0,71	0,78
Colture annuali associate a colture permanenti	0,58	0,73	0,82	0,87
Sistemi colturali e particellari complessi	0,58	0,73	0,82	0,87
Colt. agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali	0,52	0,7	0,8	0,85
Boschi di latifoglie	0,36	0,6	0,73	0,79
Boschi misti	0,36	0,6	0,73	0,79
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	0,49	0,69	0,79	0,84
Brughiere e cespuglietti	0,49	0,69	0,79	0,84
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	0,36	0,6	0,73	0,79
Spiagge, dune, sabbie	0,76	0,85	0,89	0,91
Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	0,77	0,86	0,91	0,94
Aree con vegetazione rada	0,49	0,69	0,79	0,84
Aree percorse da incendi	0,77	0,86	0,91	0,94
Paludi interne	1	1	1	1

**Tabella 6:** *Coefficiente di deflusso in funzione delle classi di uso del suolo e delle classi di permeabilità del substrato (interpretazione di Mc Cuen 1982 del metodo S.C.S. - tratto da Caivano M.A. 2002 ).*

Per i bacini dei rii Serralunga e Conchetta, sulla base di valutazioni realizzate sull'attiguo bacino del Rio Colobrio si è assunto un coefficiente di deflusso pari a 0,8.

## 5 METODOLOGIA PER LA DETERMINAZIONE DEI DEFLUSSI DEL BACINO.

In assenza di stazioni di misura dirette di tale portata, è stato necessario adottare dei procedimenti indiretti che, partendo dalla valutazione degli afflussi, attraverso l'uso di formule empiriche, consentono di determinare i relativi deflussi caratteristici del bacino in esame.

Nel caso in esame, sono stati confrontati i valori di portata forniti dal metodo cinematico o razionale basato sulle caratteristiche fisiografiche del bacino, sul suo tempo di corrivazione, sulla natura litologica dei terreni e sulle caratteristiche pluviometriche.

I tempi di corrivazione sono stati calcolati in precedenza.

### Formula del metodo razionale

$$Q = \frac{\gamma \cdot h \cdot S}{3,6 \cdot T_c}$$

in cui:

$\gamma$  = coefficiente di deflusso (assunto pari a 0,8)

$h$  = altezza ragguagliata (pari all'altezza di precipitazione relativa al tempo di corrivazione, per assegnato tempo di ritorno)

$S$  = superficie del bacino

$T_c$  = tempo di corrivazione

Pertanto, le portate ottenute con i due metodi sopracitati ed utilizzando le piogge calcolate, sono risultate le seguenti (per i vari tempi di ritorno):

<b>Rio Serralunga</b>	TR=20	TR=50	TR=100	TR=200	TR=500
	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
<b>Rio Conchetta</b>	TR=20	TR=50	TR=100	TR=200	TR=500
	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Rio Serralunga</b>	TR=20	TR=50	TR=100	TR=200	TR=500
<b>(a valle confluenza Conchetta)</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>35</b>

**Tabella 7:** Portate (in m<sup>3</sup>/s) del Rio di Serralunga e del Rio Conchetta

## **Parametri utilizzati nello Studio IRES**

Lo studio dell'**IRES** sul piano di sistemazione idrogeologica del bacino della Stura del Monferrato ha analizzato in dettaglio gli apporti di tutti i bacini tributari dello Stura; i metodi ed i parametri utilizzati, nonché i valori di portata valutati sono riassunti nel seguente prospetto:

*Formula di calcolo delle portate di massima piena: **Giandotti-Visentini***

*Coefficiente di deflusso: **0,6***

*Parametro  $\psi$ : **8,5** (come da grafico di Visentini)*

*Parametro  $\lambda$ : **3***

	Precipitazione critica (TR100)	Portata (TR100)
Rio Serralunga (confluenza Stura)	<b>51 mm</b>	<b>55 mc/s</b>

## 6 VERIFICA (IN MOTO UNIFORME) DELLE SEZIONI DI DEFLUSSO

Le portate valutate sono state utilizzate per simulare la capacità di smaltimento delle sezioni dei corsi d'acqua naturali a monte della confluenza con il corso d'acqua principale ed in corrispondenza ad attraversamenti prossimi alla confluenza stessa. Definendo i tiranti idrici in condizioni di moto uniforme delle piene con criticità cinquantennale, duecentennale e cinquecentennale, si è verificata l'idoneità delle sezioni considerate allo smaltimento delle relative portate.

Tale procedura è stata sviluppata con l'ausilio di un foglio di calcolo che utilizza la relazione di Chezy, per il moto uniforme:

$$(1) \quad Q = A \cdot X \cdot (R \cdot i_f)^{1/2}$$

ove il coefficiente di scabrezza può essere espresso in funzione del coefficiente di Manning "n" nella forma:

$$(2) \quad X = n^{-1} \cdot R^{1/6}$$

essendo:

$$(3) \quad R = A / B$$

il raggio idraulico della sezione. Riscrivendo l'eq. (1) con le eqq. (2) e (3), si ottiene in definitiva l'equazione seguente (formula di Manning-Strickler):

$$(4) \quad Q = A^{5/3} \cdot B^{-2/3} \cdot n^{-1} \cdot i_f^{1/2}$$

dove:    Q    = portata nella sezione (m<sup>3</sup>/sec);  
           A    = superficie bagnata (m<sup>2</sup>);  
           B    = contorno bagnato (m);  
           N    = Coefficiente di Manning;  
           i<sub>f</sub> = pendenza del fondo alveo.

Le sezioni sulle quali sono state effettuate le verifiche sono da valle verso monte:

AG3 = attraversamento strada comunale capoluogo su Rio Serralunga;

AG4 = attraversamento S.P. Santuario di Crea su Rio Conchetta;

AG5 = attraversamento strada comunale per cimitero su Rio Serralunga;

In sintesi, la verifica ha dimostrato che in corrispondenza della sezione AG3, posto sul Rio Serralunga a monte della confluenza del Rio Conchetta sia in grado di smaltire portate superiori a quelle relative alla Q500.

In corrispondenza alla sezione AG4, la verifica idraulica ha messo in evidenza che anche tale attraversamento posto sul Rio Conchetta poco a monte della confluenza con il Rio Serralunga, sia in grado di smaltire portate abbondantemente superiori alla Q500.

La verifica effettuata in corrispondenza alla sezione AG5 ha dimostrato, invece, che l'attraversamento posto sul Rio Serralunga a valle della confluenza del Rio Conchetta, sia notevolmente sottodimensionato, mostrando una capacità di smaltimento addirittura inferiore a Q20.

I risultati e le tabelle riassuntive dei calcoli sono riportati in Appendice 1.

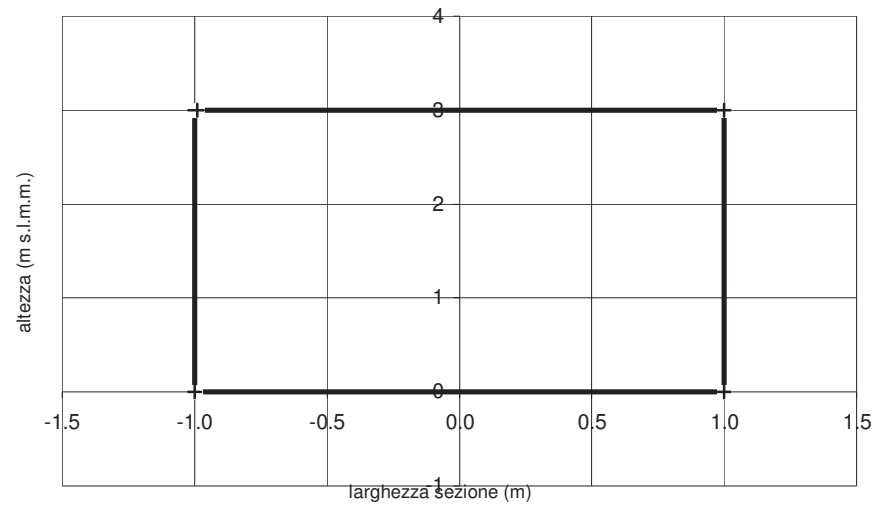
## Appendice 1



**SERRALUNGA - VALUTAZIONE DELLA POSSIBILITA' DI SMALTIMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA ATTRAVERSAMENTO AG3  
(MOTO UNIFORME)**

Sezione	N	15 (AG3)	p	x	y	n	Liv	H	A	B	h	a	P	S1	S2	S	R	P(n^3/2)
Area	6.00	mq	1	-1.00	3.00	0.013	3.00	3.00	0.00	3.00	3.000	0.0000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00445
P bagnato	8.00	m	2	-1.00	0.00	0.013	3.00	0.00	2.00	2.00	3.000	2.0000	2.000	0.000	6.000	6.000	3.00000	0.00296
R idraulico	0.75	m	3	1.00	0.00	0.013	3.00	3.00	0.00	3.00	3.000	0.0000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00445
inclinazione	0.01300	m/m	4	1.00	3.00	0.013	3.00	0.00	-1.99	1.99	0.000	-1.9900	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
<b>Liv</b>	<b>3.00</b>	<b>m</b>	<b>5</b>	<b>-0.99</b>	<b>3.00</b>	<b>0.013</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.99</b>	<b>3.16</b>	<b>3.000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>		<b>0.00000</b>
<b>Qmax</b>	<b>43.44</b>	<b>mc/sec</b>																
<b>Vel</b>	<b>7.24</b>	<b>m/sec</b>																

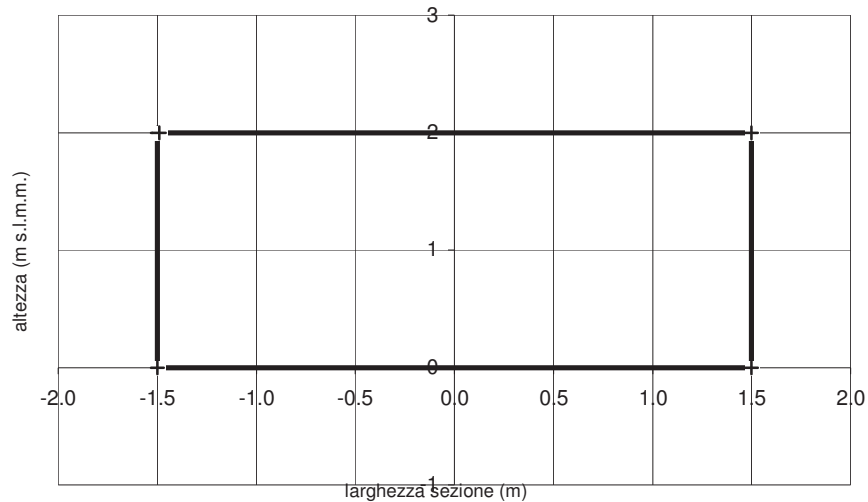
**SEZIONE DI DEFLUSSO AG3**



**CONCHETTA - VALUTAZIONE DELLA POSSIBILITA' DI SMALTIMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA ATTRAVERSAMENTO AG4  
(MOTO UNIFORME)**

Sezione	N	16 (AG4)	p	x	y	n	Liv	H	A	B	h	a	P	S1	S2	S	R	P(n <sup>3</sup> /2)
Area	6.00	mq	1	-1.50	2.00	0.013	2.00	2.00	0.00	2.00	2.000	0.0000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00296
P bagnato	7.00	m	2	-1.50	0.00	0.013	2.00	0.00	3.00	3.00	2.000	3.0000	3.000	0.000	6.000	6.000	2.00000	0.00445
R idraulico	0.86	m	3	1.50	0.00	0.013	2.00	2.00	0.00	2.00	2.000	0.0000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00296
inclinazione	0.01300	m/m	4	1.50	2.00	0.013	2.00	0.00	-2.99	2.99	0.000	-2.9900	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
<b>Liv</b>	<b>2.00</b>	<b>m</b>	<b>5</b>	<b>-1.49</b>	<b>2.00</b>	<b>0.013</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.49</b>	<b>2.49</b>	<b>2.000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>		<b>0.00000</b>
<b>Qmax</b>	<b>47.48</b>	<b>mc/sec</b>																
<b>Vel</b>	<b>7.91</b>	<b>m/sec</b>																

**SEZIONE DI DEFLUSSO AG4**



**SERRALUNGA - VALUTAZIONE DELLA POSSIBILITA' DI SMALTIMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA ATTRAVERSAMENTO AG5  
(MOTO UNIFORME)**

Sezione	N	17 (AG5)	p	x	y	n	Liv	H	A	B	h	a	P	S1	S2	S	R	P(n <sup>3/2</sup> )
Area	1.22	mq	1	0.00	1.20	0.013	1.15	0.05	-0.20	0.20	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
P bagnato	3.80	m	2	-0.199	1.153	0.013	1.15	0.21	-0.25	0.32	0.203	-0.2464	0.319	-0.025	0.000	-0.025	-0.07833	0.00047
R idraulico	0.32	m	3	-0.449	0.947	0.013	1.15	0.21	-0.11	0.24	0.414	-0.1080	0.237	-0.011	-0.022	-0.033	-0.14056	0.00035
inclinazione	0.01300	m/m	4	-0.557	0.736	0.013	1.15	0.14	-0.04	0.14	0.550	-0.0430	0.143	-0.003	-0.018	-0.021	-0.14531	0.00021
<b>Liv</b>	<b>1.15</b>	<b>m</b>	5	-0.60	0.60	0.013	1.15	0.60	0.00	0.60	1.150	0.0000	0.600	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00089
<b>Qmax</b>	<b>5.34</b>	<b>mc/sec</b>	6	-0.60	0.00	0.013	1.15	0.00	1.20	1.20	1.150	1.2000	1.200	0.000	1.380	1.380	1.15000	0.00178
<b>Vel</b>	<b>4.37</b>	<b>m/sec</b>	7	0.60	0.00	0.013	1.15	0.60	0.00	0.60	1.150	0.0000	0.600	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00089
			8	0.60	0.60	0.013	1.15	0.14	-0.04	0.14	0.550	-0.0430	0.143	-0.003	-0.018	-0.021	-0.14531	0.00021
			9	0.557	0.736	0.013	1.15	0.21	-0.11	0.24	0.414	-0.1080	0.237	-0.011	-0.022	-0.033	-0.14056	0.00035
			10	0.449	0.947	0.013	1.15	0.21	-0.25	0.32	0.203	-0.2464	0.319	-0.025	0.000	-0.025	-0.07833	0.00000
			11	0.199	1.153	0.013	1.15	0.05	-0.19	0.19	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
			12	0.01	1.20	0.013	1.15	1.20		1.20	1.150	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000

Equazione di Manning  
 $V_i = (1/n_e) R^{2/3} \text{incl.}^{1/2}$

**SEZIONE DI DEFLUSSO AG5**

