

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI  
ALESSANDRIA



## COMUNE DI VILLAMIROGLIO

Verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni di  
P.R.G. Vigente con le condizioni di dissesto, ai sensi dell'art. 18 delle  
N.d.A. Del Piano di Assetto Idrogeologico

DELIBERA DI ADOZIONE DEL C.C. N°	in data
DELIBERA DI APPROVAZIONE DELLA G.R. N°	in data

ELABORATO

**I.1a**

# RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA

TECNICO INCARICATO  
**DOTT. GEOLOGO  
PIER CARLO BOCCA**

IL SINDACO

IL SEGRETARIO

ESTENSORE DELLA RELAZIONE

**DOTT. ING.  
FRANCO PECCIA  
GALLETTO**

C/O SIGEA Srl  
C.so Regina Margherita 7 bis - Torino  
Tel. 011 337656

LUGLIO 2007  
Integrazioni

## **1. Premessa**

Il presente rapporto contiene modifiche ed integrazioni alla relazione tecnica idraulica redatta nel Settembre 2003 per conto dell'Amministrazione comunale di Villamiroglio a supporto della "Verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni di P.R.G. Vigente con le condizioni di dissesto, ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del Piano di Assetto Idrogeologico" richieste in sede di Conferenza dei Servizi (I° Tav. Tecnico) dell'ottobre 2006 dal Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico. In particolare si mettono in evidenza i dati e le informazioni necessarie ad argomentare od accogliere le richieste della Direzione Tecnica Regionale OO.PP. Difesa del Suolo – Settore decentrato di Alessandria - che mirano nel dettaglio a:

- uniformare la nomenclatura delle opere idrauliche con le sezioni verificate;
- utilizzare, nelle verifiche idrauliche, un coefficiente di deflusso maggiore di 0.65.

A tal scopo, quindi, con il presente rapporto tecnico saranno soddisfatte le su esposte richieste, in parte rifacendosi a quanto già esposto nella relazione idrologica e idraulica redatta del Settembre 2003 inserendo nuovi "elementi" a sostituzione di quelli allora presentati.

## **2. Uniformità della nomenclatura tra opere idrauliche e le sezioni idrauliche verificate.**

Per ciascun corso d'acqua analizzato sono state censite le principali opere di difesa idraulica e manufatti idraulici rilevati lungo gli alvei. Negli elaborati I.3 (Carta delle opere idrauliche censite – Simbologia SICOD) e I.3a (Allegati alla Carta delle opere idrauliche censite) sono riportate l'ubicazione e le caratteristiche delle opere individuate, utilizzando la simbologia definita dal Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa (SICOD), come da D.G.R. n. 47-4052.

Le risultanze delle verifiche idrauliche sono riportate nell'elaborato I.2 (Verifiche puntuali sui rii Curo, Marca e Liberata) e riprese ai paragrafi 7 ("Analisi dei nodi idraulici del reticolo idrografico naturale di Villamiroglio") ed 8 (Rappresentazione dei livelli di

pericolosità e sintesi dell'analisi di compatibilità idraulica sul reticolo idrografico di Villamiroglio”) della Relazione Idrologica Idraulica. Nel complesso le verifiche si riferiscono sia a sezioni d'alveo naturale, escluse dalla metodologia di censimento proposta dal Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa (SICOD), sia a sezioni di attraversamento o canalizzazioni e quindi censite in ambito SICOD.

Le sezioni analizzate nell'elaborato I.2 e definite come SEZ.A, SEZ.B, SEZ.C e SEZ.D descrivono la porzione del Rio Curto in corrispondenza dell'abitato di Vallegioliti (cfr. pag. 2 della Relazione Idrologico Idraulica) di queste la SEZ.C è rappresentativa dell'attraversamento censito come RCAG1 (cfr. pag. 5 e 13 della Relazione Idrologico Idraulica), mentre la SEZ.B è esemplificativa della canalizzazione RCCA1 (pag. 13 e 17 della Relazione Idrologico Idraulica).

Per il Rio Santa Liberata le SEZ.E e SEZ.F (cfr. ALL.I.2 Verifiche puntuali del reticolo idrografico di Villamiroglio) sono riferite rispettivamente alla sezione d'alveo naturale a monte dell'attraversamento lungo la strada “Santa Liberata” (SEZ.E) ed alla sezione stessa del manufatto censito come RMAG1 (SEZ.F); tali indicazioni sono riportate alle pagine 2, 4 e 14 della Relazione Idrologica Idraulica del Settembre 2003.

Per il Rio Marca le SEZ.G e SEZ.H (cfr. ALL.I.2) sono riferite rispettivamente alla sezione d'alveo naturale a monte dell'attraversamento lungo la strada “Santa Liberata” (SEZ.G) e alla sezione stessa del manufatto censito come SLAG1 (SEZ.H), tali indicazioni sono riportate alle pagine 2, 5 e 14 della Relazione Idrologica Idraulica del Settembre 2003.

### **3. Aggiornamento delle verifiche idrauliche con coefficiente di deflusso maggiore di 0.65**

Nelle verifiche idrauliche condotte è stato impiegato, nei modelli di trasformazione afflussi deflussi, un coefficiente di deflusso pari a 0.5. Tale scelta è stata motivata in funzione di diversi aspetti che nella relazione furono presi in considerazione ed analizzati criticamente:

- Il metodo del Curve Number (del Soil Conservation Service – SCS) si basa sulla definizione di un parametro CN indice della capacità del terreno di trattenere l'afflusso meteorico. Riferendosi ai dati contenuti negli indirizzi di attuazione del

P.A.I. (classificazione della Hanbook of Hydrology), ed attribuendo all'area di indagine una classe B di tipo di suolo (*infiltrazione moderata, per suoli con tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana, quali limi sabbiosi*) è stato possibile (cfr. pag. 10 della Relazione Idrologica Idraulica) assegnare alle principali tipologie di uso del suolo quali coltivi, boschi e aree impermeabili un valore del coefficiente CN mediato in funzione del peso di ciascuna superficie. L'applicazione del metodo S.C.S. permette indirettamente di determinare il coefficiente di deflusso dell'area indagata, come rapporto tra la pioggia netta e la pioggia lorda (cfr. pag.10 Relazione Idrologica Idraulica).

Analizzando in dettaglio i dati contenuti e riportati nell'Allegato B (Analisi Idrologica del Rio Marca) della Relazione Idrologica e Idraulica del Settembre 2003 è possibile per i diversi tempi di ritorno analizzati (Tr 20, 100, 200 e 500 anni) definire il valore del coefficiente di deflusso come rapporto tra la pioggia netta e pioggia lorda definite dall'applicazione della metodologia del metodo SCS:

Tempo di ritorno [anni]	Pioggia lorda [mm] [A]	Pioggia netta [mm] [B]	Coefficiente deflusso [B/A]
20	63.6	25.2	0.40
100	83.4	40.5	0.49
200	91.9	47.4	0.52
500	103.1	56.8	0.55
Valore medio del coefficiente di deflusso			<b>0.49</b>

Da quanto su esposto si evince che il coefficiente di deflusso per i differenti tempi di ritorno è prossimo al valore di 0.5 adottato nelle verifiche.

In considerazione di quanto su esposto e nel rispetto delle indicazioni riportate negli indirizzi tecnici per l'attuazione del PAI sia per la scelta dei valori dei parametri impiegati sia per la peculiarità delle metodologie impiegate (Metodo S.C.S. ...[*applicabile per bacini di dimensioni medio piccole, privi di stazioni di misura*]) è stato scelto di dare maggiore peso ai risultati ottenuti dall'applicazione del metodo S.C.S. e di usarlo come "taratura" e verifica del metodo razionale.

- L'analisi idraulica per la definizione delle portate di piena del bacino del Rio Marca (cfr. par. 6.2 della Relazione Idrologica Idraulica), impiegata come base per la definizione delle portate attese nelle diverse sezioni di verifica, ha definito valori di portate analoghe a quelle riportate nello specifico "*Studio Idraulico Rio Marca*"

redatto nel settembre 1997 dal Dott. Geol. Davide FOSSATI per conto dell'Amministrazione Comunale di Gabiano Monferrato.

Nella Relazione Idrologico Idraulica del Settembre 2003 al paragrafo 6.2.4 "Valutazione delle portate al colmo di piena utilizzate nelle verifiche idrauliche" si riporta a pag.11 il confronto tra i risultati ottenuti dall'analisi idraulica tipica dello studio con quelli desumibili dalla relazione del Dott. FOSSATI:

*Analisi Idraulica a supporto del la "Verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni di P.R.G. Vigente con le condizioni di dissesto, ai sensi dell'art.18 delle N.d.A. del Piano di Assetto Idrogeologico"*

<b>Bacino</b>	<b>Q20</b> [m <sup>3</sup> /s]	<b>Q50</b> [m <sup>3</sup> /s]	<b>Q100</b> [m <sup>3</sup> /s]	<b>Q200</b> [m <sup>3</sup> /s]	<b>Q500</b> [m <sup>3</sup> /s]
Rio Marca	58.7	73.6	84.7	96.2	111.7

*Studio Idraulico Rio Marca – Relazione Tecnica" (Settembre 1997 – Geol. FOSSATI)<sup>(\*)</sup>*

<b>Bacino</b>	<b>Q100</b> [m <sup>3</sup> /s]	<b>Q200</b> [m <sup>3</sup> /s]
Rio Marca	78.4	84.9

(\*) risultati riferite ad un bacino del Rio Marca leggermente più esteso di quello considerato nello studio del Settembre 2003.

Da quanto su esposto si evince che i risultati dell'analisi idraulica redatta a supporto della verifica dello strumento urbanistico comunale trovano convalida e supporto se riferiti ad altri studi idraulici specifici della zona di indagine.

- I dati idrogeologici sul territorio di Villamiroglio annoverano in prevalenza condizioni di rischio e di dissesto operanti su versante, mentre non si hanno riscontro di significativi processi areali connessi al reticolo idrografico. Le indagini in loco effettuate a partire dall'anno 2003 evidenziato come il reticolo idrografico di Villamiroglio si presenta normalmente in secca, e solo in concomitanza ad eventi meteorici particolarmente intensi, si riscontrano significativi livelli idrici. L'indagine idraulica effettuata nel Settembre 2003, relativa alla sola verifica puntuale delle sezioni analizzate corrispondenti ad attraversamenti, ha comunque evidenziato, per eventi meteorici particolarmente intensi (TR>50 anni) e catastrofici (TR>200 anni), una generale inadeguatezza dei

manufatti. Tale inadeguatezza è stata evidenziata attribuendo, secondo quanto esposto ai paragrafi 8 ( Rappresentazione dei livelli di pericolosità e sintesi dell'analisi di compatibilità idraulica sul reticolo idrografico di Villamiroglio) un **Livello di Criticità 1**. Qualora l'analisi idrologica venisse aggiornata con il recepimento del valore del coefficiente di deflusso pari o superiore a 0.65, le portate di piena e di riferimento per le analisi risulterebbero maggiori ma comunque non altererebbero significativamente le risultanze dello studio in quanto le verifiche porterebbero sempre all'attribuzione del massimo livello di criticità manifatti.

- La perimetrazione delle aree inondabili relativamente ai tre principali assi drenanti del territorio di Villamiroglio (rii Marca, della Liberata e Curto), è avvenuta, in assenza di una specifica analisi idraulica di tipo lineare basandosi su criteri morfologici; nella Relazione Geologica (Elaborato G -paragrafo 8.2 ) “Processi operanti lungo il corso d’acqua” viene indicata la scarsità di episodi di alluvionamento non quantificabili a memoria d’uomo. Nello specifico, per gli ambiti di fondovalle dei rii Marca e Santa Liberata, la perimetrazione delle aree inondabili è stata realizzata considerando gli elementi morfologici che ragionevolmente delimitano la pertinenza della dinamica fluviale, rappresentati dalle scarpate che individuano l’alveo inciso o dal limite morfologico di “innesto” del fondovalle con il rilievo collinare o con della fascia di transizione fondovalle-collina.

### **3.1 Analisi idraulica integrativa**

Nel seguito si riportano le verifiche idrauliche incrementando a 0.65 il coefficiente di deflusso.

#### **3.1.1 Definizione portate di progetto**

La definizione delle portate di progetto si rifanno alla metodologia cinematica e al metodo del Curve Number del Soil Conservation Service; l'impiego del coefficiente di deflusso è insito nel metodo cinematico mentre nel metodo S.C.S è impiegato un valore CN. In questa sede si ritiene opportuno mantenere le risultanze ottenute dall'applicazione di quest'ultimo metodo e “aggiornare” esclusivamente solo la metodologia del modello cinematico. Pertanto, a parità di condizioni al contorno

(altezze di pioggia e tempo di corrivazione), impiegando un coefficiente di deflusso pari a 0.65, per i diversi tempi di ritorno si ottengono le seguenti portate:

Bacino	Metodo	Q20 [m <sup>3</sup> /s]	Q100 [m <sup>3</sup> /s]	Q200 [m <sup>3</sup> /s]	Q500 [m <sup>3</sup> /s]
Rio Marca	Cinematico (coeff. deflusso 0,65)	85.2	111.7	123.1	138.1
	Cinematica (*) (coeff. deflusso 0,5)	65.5	85.9	94.7	106.2
	Incremento	30%			

(\*) valori riportati a pag.11 Relazione Idrologica e Idraulica

Il confronto tra le portate a parità di tempo di ritorno indica un incremento generale del 30%; mediando i valori ottenuti dall'applicazione del coefficiente di deflusso 0,65 con quelli, immutati, derivanti dall'applicazione del metodo S.C.S. si ottiene:

Bacino	Q20 [m <sup>3</sup> /s]	Q50 [m <sup>3</sup> /s]	Q100 [m <sup>3</sup> /s]	Q200 [m <sup>3</sup> /s]	Q500 [m <sup>3</sup> /s]
Rio Marca (coeff. deflusso 0,65)	68.5	85.1	97.6	110.4	127.6
Rio Marca (coeff. deflusso 0,5)	58.7	73.6	84.7	96.2	111.7
incrementi	17%	16%	15%	15%	14%

Da quanto su esposto si evince, che nelle ipotesi di validità di applicazione del metodo SCS espresse in precedenza, la modifica del valore del coefficiente di deflusso nel metodo cinematico, comporta in generale un incremento accettabile del 14-17%.

Con la stessa procedura sono messi a confronto anche le portate riferite alle sezioni di chiusura di Vallegiolitti (Rio Curto), C.na Molino d. Conte (R. Marca) e C.na Ventolina (Rio S. Liberata) (cfr. pag 12 della Relazione Idrologica Idraulica):

q (m <sup>3</sup> /skm <sup>2</sup> )		4.51	5.85	6.76
Portate meteoriche di piena Q = q*S (Coefficiente deflusso 0.65)				
SEZ. di chiusura	S [km <sup>2</sup> ]	Tr 50 anni	Tr 200 anni	Tr 500 anni
<b>Vallegiolitti (Rio Curto)</b>	1.98	8.9	11.6	13.4
<b>C.na Molino d. Conte (R. Marca)</b>	9.76	44.0	57.1	66.0
<b>C.na Ventolina (Rio S.Liberata)</b>	5.76	26.0	33.7	39.0

q (m <sup>3</sup> /skm <sup>2</sup> )		3.90	5.10	5.92
Portate meteoriche di piena Q = q*S (Coefficiente deflusso 0.5)				

SEZ. di chiusura	S [km <sup>2</sup> ]	Tr 50 anni	Tr 200 anni	Tr 500 anni
<i>Vallegiolitti (Rio Curto)</i>	1.98	7.7	10.1	11.7
<i>C.na Molino d. Conte (R. Marca)</i>	9.76	38.1	49.8	57.8
<i>C.na Vemtolina (Rio S.Liberata)</i>	5.76	22.5	29.4	34.1

Incrementi				
SEZ. di chiusura	S [km <sup>2</sup> ]	Tr 50 anni	Tr 200 anni	Tr 500 anni
<i>Vallegiolitti (Rio Curto)</i>	1.98	16%	15%	14%
<i>C.na Molino d. Conte (R. Marca)</i>	9.76	15%	15%	14%
<i>C.na Vemtolina (Rio S.Liberata)</i>	5.76	15%	15%	14%

### 3.1.2 Risultati verifica idraulica

In riferimento a quanto esposto nei paragrafi precedenti e a quanto contenuto nel documento I.2 “Verifiche puntuali del reticolo idrografico di Villamiroglione” le verifiche idrauliche delle singole sezioni analizzate conducono ad analoghi risultati e cioè all’attribuzione, per le diverse sezioni, del massimo livello di Criticità.

Si rileva che l’aumento di portata conseguente all’incremento del coefficiente di deflusso non modifica la perimetrazione areale riportata negli elaborati geologici a supporto dello strumento urbanistico.

In corrispondenza dell’attraversamento RMAG1 (SEZ.F) sul Rio Marca, dalla scala di deflusso riportata all’allegato 2 si evince che la massima portata defluibile è di circa 20 mc/s; le portate attese risultano invece di 57.8 mc/s (TR500 anni), 49.8 mc/s (TR200 anni) e 38.1 mc/s (TR50 anni) per l’analisi idrologica con coefficiente di deflusso pari a 0,5 mentre nell’ipotesi con  $\phi=0,65$  le portate assumono valore di 66 mc/s (TR500 anni), 57.1 mc/s (TR200 anni) e 44 mc/s (TR50 anni), conseguentemente risulta che le aliquote esondate sono di :

Bacino	Q50 [m <sup>3</sup> /s]	Q200 [m <sup>3</sup> /s]	Q500 [m <sup>3</sup> /s]
RMAG1 (coeff. deflusso 0,65)	22.0	37.1	46.0
RMAG1 (coeff. deflusso 0,5)	18.1	29.8	37.8
incrementi	3.9	7.3	8.2

A monte dell'attraversamento RMAG1 l'estensione dell'area  $E_{eA}$  (aree inondabili, pericolosità molto elevata), così come si evince dalla "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologia e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico" è di circa 240 metri; nell'ipotesi di un scabrezza di Strickler di  $35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  e di una pendenza longitudinale minima (0,5%), l'innalzamento massimo conseguente ad un'aliquota addizionale di 8.2 mc/s risulta, attraverso l'applicazione della formula di Chezy, dell'ordine di 0,03 m; valore, che in considerazione dell'ipotesi che l'estensione massima dell'area inondabile coincida con il limite morfologico di "innesto" del terrazzo superiore del fondovalle con il rilievo collinare, non altera in alcun modo le risultanze esposte negli elaborati a supporto della verifica dello strumento urbanistico comunale. Le aliquote di 46.0 mc/s e di 37.8 mc/s rappresentano la massima esondazione dal corso d'acqua, riferiti all'evento TR500 anni, generano (cfr All.I) battenti rispettivamente di 22 e 19 cm, comunque inferiori a 25 cm e velocità modeste ( $< 1 \text{ m/s}$ ).

La metodologia esposta in precedenza è applicabile anche per l'attraversamento SLAG1. Dalla scala di deflusso riportata all'allegato 2 (cfr. SEZ.H) si evince che la massima portata defluibile è di circa 20 mc/s, le portate attese risultano invece di 34.1 mc/s (TR500 anni), 29.4 mc/s (TR200 anni) e 22.5 mc/s (TR50 anni) per l'analisi idrologica con coefficiente di deflusso pari a 0,5 mentre nell'ipotesi con  $\phi=0,65$  le portate assumono valore di 39 mc/s (TR500 anni), 33.7 mc/s (TR200 anni) e 26 mc/s (TR50 anni), conseguentemente risulta che le aliquote esondate sono di :

<b>Bacino</b>	<b>Q50</b> [m <sup>3</sup> /s]	<b>Q200</b> [m <sup>3</sup> /s]	<b>Q500</b> [m <sup>3</sup> /s]
RMAG1 (coeff. deflusso 0,65)	26	33.7	39.0
RMAG1 (coeff. deflusso 0,5)	22.5	29.4	34.1
incrementi	3.5	4.3	4.9

A monte dell'attraversamento SLAG1 l'estensione dell'area  $E_{eA}$  (aree inondabili, pericolosità molto elevata), così come si evince dalla "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologia e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico" è di circa 60 metri, nell'ipotesi di un scabrezza di Strickler di  $35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  e di una pendenza di 0,5%, l'innalzamento massimo conseguente ad un'aliquota addizionale di 4.9 mc/s risulta, attraverso l'applicazione della formula di Chezy, dell'ordine di 0,03 m; valore, che in considerazione dell'ipotesi che

---

l'estensione massima dell'area inondabile coincide con il limite morfologico di "innesto" del terrazzo superiore del fondovalle con il rilievo collinare, non altera in alcun modo le risultanze esposte negli elaborati a supporto della verifica dello strumento urbanistico comunale. Le aliquote di 39.0 mc/s e di 34.1 mc/s rappresentano la massima esondazione dal corso d'acqua, riferiti all'evento TR500 anni, generano (cfr All.iI) battenti rispettivamente di 45 e 42 cm.

In conclusione un'eventuale correzione del coefficiente di deflusso, non altera in alcun modo la perimetrazione delle aree allagabili definite e rappresentate sulla "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologia e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico".

**ALL.I**

**SCALE DI DEFLUSSO**

**SEZIONE GOLENALE A MONTE ATTRAVERSAMENTO RMAG1**

Numero sezione	1
Larghezza base (m)	240.00
Altezza massima (m)	1.00
Pendenza	0.005
Scabrezza (Strickler $m^{1/3}/s$ )	35.00
Quota fondo sezione (m.s.l.m.)	0.00

nr	y	Quota	S (mq)	R (m)	U (m/s)	Q (mc/s)	N° di Fr
1	0.02	0.02	4.80	0.02	0.18	0.88	0.41
2	0.04	0.04	9.60	0.04	0.29	2.78	0.46
3	0.06	0.06	14.40	0.06	0.38	5.46	0.49
4	0.08	0.08	19.20	0.08	0.46	8.82	0.52
5	0.10	0.10	24.00	0.10	0.53	12.79	0.54
6	0.12	0.12	28.80	0.12	0.60	17.33	0.55
7	0.14	0.14	33.60	0.14	0.67	22.40	0.57
8	0.16	0.16	38.40	0.16	0.73	27.98	0.58
9	0.18	0.18	43.20	0.18	0.79	34.05	0.59
10	0.20	0.20	48.00	0.20	0.85	40.58	0.60
11	0.22	0.22	52.80	0.22	0.90	47.56	0.61
12	0.24	0.24	57.60	0.24	0.95	54.98	0.62
13	0.26	0.26	62.40	0.26	1.01	62.82	0.63
14	0.28	0.28	67.20	0.28	1.06	71.07	0.64
15	0.30	0.30	72.00	0.30	1.11	79.72	0.65
16	0.32	0.32	76.80	0.32	1.16	88.77	0.65
17	0.34	0.34	81.60	0.34	1.20	98.19	0.66
18	0.36	0.36	86.40	0.36	1.25	107.99	0.67
19	0.38	0.38	91.20	0.38	1.30	118.16	0.67
20	0.40	0.40	96.00	0.40	1.34	128.70	0.68
21	0.42	0.42	100.80	0.42	1.38	139.58	0.68
22	0.44	0.44	105.60	0.44	1.43	150.82	0.69
23	0.46	0.46	110.40	0.46	1.47	162.40	0.69
24	0.48	0.48	115.20	0.48	1.51	174.32	0.70
25	0.50	0.50	120.00	0.50	1.55	186.57	0.70

y = profondità corrente

R = raggio idraulico

Q = portata liquida

S = sezione corrente

U = velocità corrente

N°di Fr = numero di Froud

**ALL.II**

**SCALE DI DEFLUSSO**

**SEZIONE GOLENALE A MONTE ATTRAVERSAMENTO SLAG1**

Numero sezione	1
Larghezza base (m)	60.00
Altezza massima (m)	1.00
Pendenza	0.005
Scabrezza (Strickler $m^{1/3}/s$ )	35.00
Quota fondo sezione (m.s.l.m.)	0.00

nr	y	Quota	S (mq)	R (m)	U (m/s)	Q (mc/s)	N° di Fr
1	0.02	0.02	1.20	0.02	0.18	0.22	0.41
2	0.04	0.04	2.40	0.04	0.29	0.69	0.46
3	0.06	0.06	3.60	0.06	0.38	1.36	0.49
4	0.08	0.08	4.80	0.08	0.46	2.20	0.52
5	0.10	0.10	6.00	0.10	0.53	3.19	0.54
6	0.12	0.12	7.20	0.12	0.60	4.32	0.55
7	0.14	0.14	8.40	0.14	0.67	5.59	0.57
8	0.16	0.16	9.60	0.16	0.73	6.98	0.58
9	0.18	0.18	10.80	0.18	0.79	8.49	0.59
10	0.20	0.20	12.00	0.20	0.84	10.11	0.60
11	0.22	0.22	13.20	0.22	0.90	11.85	0.61
12	0.24	0.24	14.40	0.24	0.95	13.69	0.62
13	0.26	0.26	15.60	0.26	1.00	15.64	0.63
14	0.28	0.28	16.80	0.28	1.05	17.69	0.64
15	0.30	0.30	18.00	0.30	1.10	19.83	0.64
16	0.32	0.32	19.20	0.32	1.15	22.07	0.65
17	0.34	0.34	20.40	0.34	1.20	24.41	0.66
18	0.36	0.36	21.60	0.36	1.24	26.84	0.66
19	0.38	0.38	22.80	0.38	1.29	29.36	0.67
20	0.40	0.40	24.00	0.39	1.33	31.96	0.67
21	0.42	0.42	25.20	0.41	1.38	34.65	0.68
22	0.44	0.44	26.40	0.43	1.42	37.43	0.68
23	0.46	0.46	27.60	0.45	1.46	40.29	0.69
24	0.48	0.48	28.80	0.47	1.50	43.24	0.69
25	0.50	0.50	30.00	0.49	1.54	46.26	0.70

y = profondità corrente

R = raggio idraulico

Q = portata liquida

S = sezione corrente

U = velocità corrente

N° di Fr = numero di Froud