



COMUNE DI REVELLO

PIANO REGOLATORE GENERALE

VARIANTE 2007

ai sensi del comma 4, art. 17, L.R. 56/77 e s.m. ed i.,
con adeguamento al P.A.I. approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001,

A5 - Indagini semplificate su rii laterali

PROGETTO PRELIMINARE

ADOTTATO CON

D.C. NR. 17

DEL 27/06/2007

PUBBLICATO

DAL

AL

PROGETTO DEFINITIVO

ADOTTATO CON

D.C. NR.

DEL

I PROGETTISTI

IL SINDACO

IL SEGRETARIO
COMUNALE

IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

IL RELATORE PER LO STUDIO IDRAULICO:

Ing. Stefano Ferrari

Studio di Ingegneria Ferrari e Giraudo

via Statuto 11 bis - 12100 CUNEO
tel.: 0171698783 fax.: 0171697676

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI REVELLO

Studio idraulico di adeguamento del PRGC al PAI

Allegato A5

INDAGINI SEMPLIFICATE SU RII LATERALI

Ing. Stefano Ferrari

Studio di Ingegneria Ferrari e Giraudò

via Statuto 11 bis – 12100 CUNEO

tel.: 0171698783 fax.: 0171697676

stefano.ferrari@ferrariegiraudò.it

Premessa.....	3
Rio Gallina.....	8
Caratteristiche morfologiche.....	8
Portate stimate.....	8
Verifica in moto uniforme	9
Considerazioni circa il rischio idraulico.....	9
Rio S. Giovanni.....	10
Caratteristiche morfologiche.....	10
La stima delle portate.....	11
Verifica in moto uniforme	11
Considerazioni circa il rischio idraulico.....	12
Rio Re.....	13
Caratteristiche morfologiche.....	13
Portate stimate.....	14
Verifica in moto uniforme	14
Considerazioni circa il rischio idraulico.....	14
Rio La Braida.....	15
Caratteristiche morfologiche.....	15
Portate stimate.....	16
Verifica in moto uniforme	17
Considerazioni circa il rischio idraulico.....	17
Rio S. Croce.....	18
Caratteristiche morfologiche.....	18
Portate stimate.....	18
Verifica in moto uniforme	18
Considerazioni circa il rischio idraulico.....	19

Premessa

Con la presente relazione si intende fornire, sulla base di un'indagine idraulica ed idrologica semplificata, un quadro del rischio legato ai rii laterali tributari del Bedale di Revello individuati a seguito dei sopralluoghi.

Tali corpi idrici, cui non sempre corrisponde un toponimo definito, sono i seguenti:

1. Rio Gallina
2. Rio S. Giovanni
3. Rio Re
4. Rio La Braida
5. Rio S. Croce

I bacini idrografici sopra citati sono indicati in planimetria in Tav. 6.

Nelle pagine successive, per ciascun rio e bacino così identificati, si presentano delle schede che descrivono:

1. **Caratteristiche morfologiche** del bacino, così come individuato in Tav. 6 Rii minori: bacini drenati

Portate stimate con il metodo razionale, in cui la portata deriva dalla formula:

$$Q = k * C * i * A$$

in cui A rappresenta l'area di bacino (in km^2), i l'intensità della precipitazione (in mm/ora), C un coefficiente adimensionale che sintetizza la funzione di trasferimento afflussi-deflussi e la quantificazione della portata al colmo e k un coefficiente adimensionale che tiene conto delle diverse unità di misura.

Il metodo razionale considera la precipitazione ed intensità costanti su tutto il bacino, ed una trasformazione lineare della pioggia in deflusso, senza fenomeni di invaso lungo la rete

idrografica.

Il coefficiente di deflusso C (0.7) è stato scelto facendo riferimento ai coefficienti proposti da Lotti per un suolo mediamente permeabile coperto da una vegetazione arborea.

La durata di precipitazione da assumere è quella pari al tempo di concentrazione, cioè pari al maggiore dei tempi di trasporto nel bacino.

Il tempo di concentrazione t_c va qui inteso come parametro fisico. Ai fini della stima, esso è considerato fisicamente pari al massimo dei teorici tempi di trasporto dei deflussi lungo la rete di scorrimento superficiale e dunque calcolabile in base alla somma dei tempi di trasporto tramite i diversi segmenti del reticolo idrologico, secondo la relazione:

$$\bullet \quad t_c = \max (t_{\text{sheet}} + t_{\text{shallow}} + t_{\text{channel}})$$

la somma si fa lungo il percorso idraulicamente più lungo, somma dei tre modi di rappresentare schematicamente il tipo di percorrenza: t_{sheet} = somma dei tempi di percorrenza lungo i versanti; t_{shallow} = somma dei tempi di percorrenza di tubazioni, canalizzazioni chiuse o anche deflusso di superficie concentrato in rivoletti; e infine t_{channel} = somma delle percorrenze in alvei naturali aperti.

$$t_{\text{sheet}} = \frac{0.007(NL)^{0.8}}{(P20)^{0.5} S^{0.4}}$$

dove L è la lunghezza del tratto a deflusso superficiale, P20 è la precipitazione con tempo di ritorno 20 anni, S la pendenza del versante. N è un coefficiente legato all'uso del suolo.

$$t_{\text{shallow}} = L/\alpha k S^{0.5}$$

in cui α è un fattore di conversione costante, pari a 10 nel S.I.

e k è un fattore adimensionale dipendente dall'uso del suolo.

Per quanto attiene alla stima del tempo di trasporto lungo i tratti incanalati, un metodo di riferimento con cui confrontare i risultati è quello di CHOW, (1988), secondo cui le velocità di trasporto possono essere stimate secondo la seguente.

Coefficients per ruscellamento sul versante N	
0,08	bosco con abbondante lettiera
0,15	bosco e boscaglie rade
0,21	prati-pascoli
0,27	coltivazioni
Coefficients per il deflusso in alveo α	
0,46	fondo erboso
0,49	fondo naturale
0,62	pavimentato

Tabella 1 Coefficienti proposti da NHI per ruscellamento e deflusso

Tipo di scorrimento	Pendenza (%)			
	0-3	4-7	8-11	> 12
A- Diffuso				
Boschi	0 - 0.45	0.45 - 0.75	0.75 - 1	> 1.0
Pascoli	0 - 0.75	0.75 - 1.0	1.0 - 1.25	> 1.25
Coltivi	0 - 0.9	0.9 - 1.35	1.35 - 1.65	> 1.65
Zone pavimentate	0 - 2.5	2.5 - 4.0	4.0 - 5.1	> 5.1
B Concentrato in alveo	0 - 0.6	0.6 - 1.20	1.20 - 2.10	> 2.10

Tabella 2 Velocità della corrente in scorrimento superficiale

da cui: $t_{\text{channel}} = L/V_{\text{Chow}}$

Per i sottobacini in cui il deflusso si articola prevalentemente in alveo dopo un breve tratto di deflusso superficiale e ruscellato su versante, si può ricorrere alla nota formula di Tournon con i coefficienti determinati da Merlo (1973) per i corsi d'acqua delle Alpi piemontesi, che fornisce il tempo di corrivazione, (che possono essere equiparati ai tempi di trasporto) in ore:

$$t_c = 0.396L \frac{L}{\sqrt{i_a}} \left(\frac{A \sqrt{i_a}}{L^2 \sqrt{i_v}} \right)^{0.72}$$

dove i_a è la pendenza dell'asta principale e i_v la pendenza dei versanti;

da cui si ricava il t_{lag} secondo la formula già citata.

Il T_{lag} può essere inoltre determinato con la formula proposta da Giandotti

- $t_c = (4 A^{0.5} + 1,5L)/(0,8 h_m^{0.5})$

in cui A è l'area del bacino in km²,

L è la lunghezza dell'asta in km,

e h_m è l'altezza media del bacino rispetto alla sezione di chiusura considerata.

Ai fini delle presenti analisi idrologiche verrà utilizzato il come tempo di concentrazione il tempo derivante dalla media dei tempi ricavati con i suddetti metodi.

2. **Verifica in moto uniforme** della sezione tipo o di una sezione rappresentativa

La formula del moto uniforme considera che vi siano variazioni di velocità trascurabili e tronchi d'alveo rettilinei e con pendenza costante e permette di stimare le grandezze idrauliche in gioco.

La portata nella sezione di riferimento si ottiene da:

$$Q = 1/n R^{2/3} J^{1/2} A; (m^3)$$

in cui R è il raggio idraulico,

n è il numero di Manning, che esprime la scabrezza,

J è la pendenza motrice,

A è l'area della sezione.

La velocità nella sezione di riferimento si ottiene da:

$$V = X (Ri)^{0.5}$$

In cui:

X è il coefficiente di Chezy, che è espresso in funzione della scabrezza e del raggio idraulico

R è il raggio idraulico,

e i è la pendenza dell'alveo.

I livelli idrici, le velocità, e tutti i risultati ottenuti dalla verifica in moto uniforme sono rappresentati in figura, in cui compaiono i seguenti termini inglesi:

Depth	Profondità
Discharge	Portata
Energy gradient	Linea dell'energia (pendenza)
Flow area	Area bagnata
Average velocity	Velocità media
Hydraulic radius	Raggio idraulico
Wetted perimeter	Contorno bagnato
Critical slope	Pendenza critica
Wetted top width	Ampiezza pelo libero

3. Considerazioni circa il rischio idraulico

Verranno attribuite le classi di pericolosità idraulica confrontando le grandezze idrologiche di progetto con le portate massime convogliabili dalle sezioni piene e soprattutto facendo riferimento a criteri morfologici.

Rio Gallina

Caratteristiche morfologiche

Il Rio Gallina drena le acque di un piccolo bacino del versante montano caratterizzato da notevoli acclività e da una densa copertura vegetale.

Il bacino risulta essere il maggiore tra quelli compresi tra il Rio Freddo ed il concentrico di Revello.

Superficie (km ²)	0,43
L versante (m)	239
q max (m s.l.m.)	750
q min (m.s.l.m.)	640
Pendenza versante	46%
L asta (m)	997
q max (m s.l.m.)	640
q min (m s.l.m.)	400
Pendenza asta	24,1%
Altezza media del bacino	537,5
Bacino	Rio Gallina
Tempi di concentrazione (min)	
Giandotti	28,63
Tournon	20,9
Velocità (Chow)	13,73
Metodo velocità (Shallow+Chow)	13,9
Valore assunto	19,29

Portate stimate

Metodo razionale	tr20		tr 100		tr 200		0,42
	a	n	a	n	a	n	
	47,07		0,42	61,35	0,42	67,42	
Stima della portata di progetto							
Tempo di ritorno(anni)	Tr		20,00	Tr	100,00	Tr	200,00
precipitazione (mm)	hp		29,48	hp	38,60	hp	42,51
riduzione per area	Ca		1,00	Ca	1,00	Ca	1,00
precipitazione ragguagliata mm	hr		29,48	hr	38,60	hr	42,51
Durata di pioggia h	tp		0,33	tp	0,33	tp	0,33
intensità pioggia (mm/ora)	i		89,34	i	116,96	i	128,82
Coefficiente di deflusso	Cd		0,70	Cd	0,70	Cd	0,70
Area bacino (kmq)	A		0,43	A	0,43	A	0,43
Portata liquida m ³ /s	QI_20		7,47	QI_100	9,78	QI_200	10,77
Contributo unitario m ³ /s/kmq	qp_20		17,37	qp_100	22,74	qp_200	25,05

Verifica in moto uniforme

La verifica in moto uniforme è stata condotta nella sezione a monte della Via Antica di Valle Po, rappresentata anche nella foto seguente.

Lo schema grafico della sezione e della massima portata convogliabile a sezione piena, è riportata nella seguente figura.

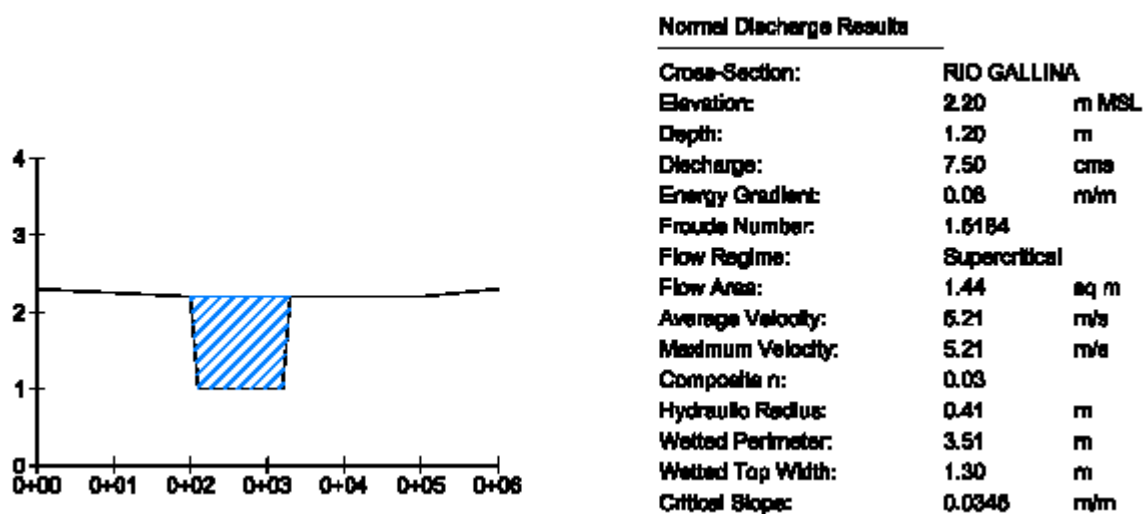


Figura 1 Verifica in moto uniforme della massima portata convogliabile

Considerazioni circa il rischio idraulico

Le portate di progetto risultano, come ordine di grandezza, compatibili con la massima capacità di convogliamento della sezione tipo. Va però considerato che durante un evento di piena in un bacino con elevate pendenze dei versanti il detrito trasportato a valle ed i fenomeni erosivi possono occludere con facilità la sezione libera. Allo sbocco in pianura, nell'attraversamento della strada comunale, il Rio è costretto in una sezione tombata di 100 cm di diametro interno. Tale sezione (foto a fianco) risulta quindi fortemente sottodimensionata, anche per contenere una Q20.

Ai fini della definizione del rischio idraulico, si decide comunque di assegnare un rischio elevato (Q200) per processo lineare a tutta l'asta del rio nell'attraversamento della Borgata Casc. Gallina.



Foto 1 Sezione del Rio Gallina a monte della strada comunale

Rio S. Giovanni

Caratteristiche morfologiche

Il Rio S. Giovanni presenta una ridotta superficie drenata, mentre è accentuata e non trascurabile l'incisione del ripido versante in cui scorrono le acque meteoriche.

Bacino	Rio S.Giovanni
Superficie (km ²)	0,08
L versante (m)	267
q max (m s.l.m.)	670
q min (m.s.l.m.)	465
Pendenza versante	77%
L asta (m)	271
q max (m s.l.m.)	465
q min (m s.l.m.)	380
Pendenza asta	31,4%
Altezza media del bacino	491,5
Bacino	Rio S.Giovanni
Tempi di concentrazione (min)	
Giandotti	13,77
Tournon	8,9
Velocità (Chow)	5,98
Metodo velocità (Shallow+Chow)	5,4
Valore assunto	8,51

La stima delle portate

Metodo razionale	tr20		tr 100		tr 200		
	a	n	a	n	a	n	
		47,07	0,42	61,35	0,42	67,42	0,42
Stima della portata di progetto							
Tempo di ritorno(anni)	Tr		20,00	Tr	100,00	Tr	200,00
precipitazione (mm)	hp		20,53	hp	26,97	hp	29,76
riduzione per area	Ca		1,00	Ca	1,00	Ca	1,00
precipitazione ragguagliata mm	hr		20,53	hr	26,97	hr	29,76
Durata di pioggia h	tp		0,14	tp	0,14	tp	0,14
intensità pioggia (mm/ora)	i		146,65	i	192,65	i	212,54
Coefficiente di deflusso	Cd		0,70	Cd	0,70	Cd	0,70
Area bacino (kmq)	A		0,08	A	0,08	A	0,08
Portata liquida m ³ /s	Ql_20		2,28	Ql_100	3,00	Ql_200	3,31
Contributo unitario m ³ /s/kmq	qp_20		28,52	qp_100	37,46	qp_200	41,33

Verifica in moto uniforme

La verifica in moto uniforme è stata condotta per stimare la portata massima convogliabile dalla sezione tipo del Rio S. Giovanni tra il versante e la strada provinciale della valle Po, dove sono presenti diversi nuclei abitativi.

L'elevata pendenza del rio (10%) porta a valori teorici di portate largamente superiori a quelle attese.

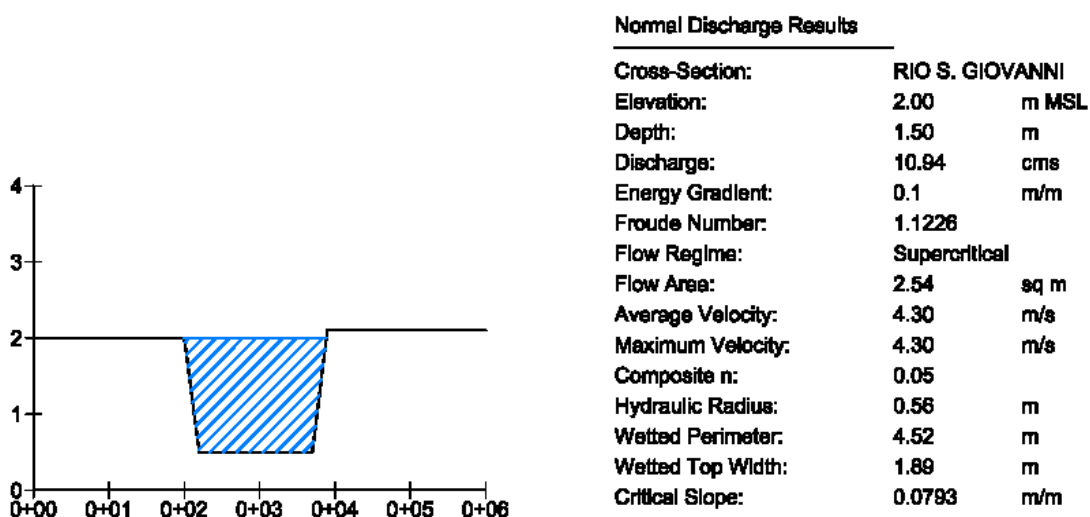


Figura 2 Rio S. Giovanni: verifica della massima portata convogliabile in moto uniforme

Considerazioni circa il rischio idraulico

Nel caso in esame il rio presenta una sezione di deflusso compatibile con le portate di progetto, ma, come già rilevato per altri rii minori, la presenza di molti attraversamenti, tombature ed una forte propensione di questi bacini a generare un elevato trasporto solido, inducono ad attribuire un rischio idraulico elevato per processo lineare lungo tutta l'asta del rio.



Foto 2 Sezione tipo del Rio S. Giovanni nel conoide tra il versante ed il fondovalle



Foto 3 Tombatura circolare (100 cm) del tombino che riduce drasticamente l'ampiezza della sezione a monte

Rio Re

Caratteristiche morfologiche

Si è deciso di denominare “Re” il bacino drenante rappresentato dall'incisione che dipartendosi dallo spartiacque Rifreddo – S. Bernardo, raggiunge il fondovalle del Po nei pressi degli insediamenti residenziali di Revello a monte del concentrico. Come per il Rio S. Giovanni ed il Rio “Braidà”, la superficie drenata è molto ridotta, mentre sono molto elevate le pendenze dei versanti.

Bacino	Rio Re
Superficie (km ²)	0,14
L versante (m)	294
q max (m s.l.m.)	750
q min (m.s.l.m.)	590
Pendenza versante	54%
L asta (m)	490
q max (m s.l.m.)	590
q min (m s.l.m.)	375
Pendenza asta	43,9%
Altezza media del bacino	525
Bacino	Rio Re
Tempi di concentrazione (min)	
Giandotti	16,37
Tournon	11,0
Velocità (Chow)	8,71
Metodo velocità (Shallow+Chow)	8,6
Valore assunto	11,18

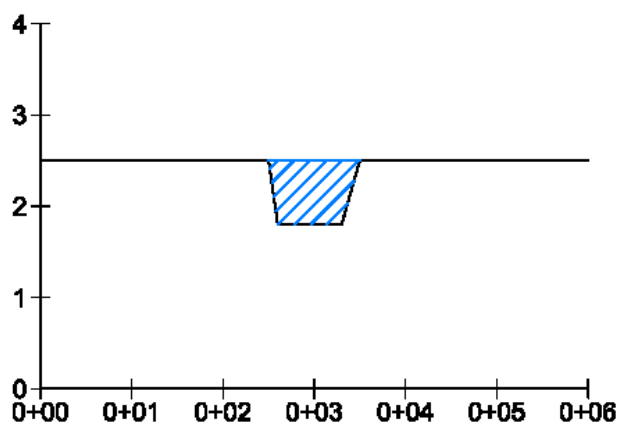


Foto 4 Canale irriguo (catastalmente Rio S. Giovanni) che raccoglie i deflussi dei rii minori Re e La Braidà

Portate stimate

Metodo razionale	tr20		tr 100		tr 200		
	a	n	a	n	a	n	
		47,07	0,42	61,35	0,42	67,42	0,42
Stima della portata di progetto							
Tempo di ritorno(anni)	Tr		20,00	Tr	100,00	Tr	200,00
precipitazione (mm)	hp		22,83	hp	29,96	hp	33,04
riduzione per area	Ca		1,00	Ca	1,00	Ca	1,00
precipitazione ragguagliata mm	hr		22,83	hr	29,96	hr	33,04
Durata di pioggia h	tp		0,18	tp	0,18	tp	0,18
intensità pioggia (mm/ora)	i		126,82	i	166,44	i	183,53
Coefficiente di deflusso	Cd		0,70	Cd	0,70	Cd	0,70
Area bacino (kmq)	A		0,14	A	0,14	A	0,14
Portata liquida m ³ /s	Ql_20		3,45	Ql_100	4,53	Ql_200	5,00
Contributo unitario m ³ /s/kmq	qp_20		24,66	qp_100	32,36	qp_200	35,69

Verifica in moto uniforme



Normal Discharge Results

Cross-Section:	RIO RE	
Elevation:	2.50	m MSL
Depth:	0.70	m
Discharge:	1.86	cms
Energy Gradient:	0.086	m/m
Froude Number:	1.1942	
Flow Regime:	Supercritical	
Flow Area:	0.60	sq m
Average Velocity:	3.13	m/s
Maximum Velocity:	3.13	m/s
Composite n:	0.04	
Hydraulic Radius:	0.28	m
Wetted Perimeter:	2.14	m
Wetted Top Width:	1.00	m
Critical Slope:	0.0603	m/m

Figura 3 Verifica della massima portata convogliabile nella sezione tipo

Considerazioni circa il rischio idraulico

Le portate di progetto risultano sempre superiori alla massima portata convogliabile dalla sezione caratteristica studiata.

In ragione dei limitati deflussi attesi e della incerta analisi di un reticolo idrografico piuttosto

disordinato (nel fondovalle e nel conoide) appare ragionevole escludere che eventi alluvionali frequenti (Q20) possano rappresentare un rischio reale.

Come già adottato per gli altri rii minori, si attribuisce quindi un rischio elevato (Q200) legato ad un processo lineare, immaginando che si possano verificare piccoli smottamenti lungo l'incisione del rio o allagamenti localizzati.

Rio La Braida

Caratteristiche morfologiche

Il bacino denominato “La Braida” risulta morfologicamente molto simile al precedente in quanto anch'esso rappresenta un impluvio caratterizzato da forti pendenze che concentra le acque meteoriche in un fosso che si collega alla rete irrigua.

Bacino	Rio La Braida
Superficie (km ²)	0,1
L versante (m)	673
q max (m s.l.m.)	750
q min (m.s.l.m.)	400
Pendenza versante	52%
L asta (m)	170
q max (m s.l.m.)	400
q min (m s.l.m.)	370
Pendenza asta	17,6%
Altezza media del bacino	522,5
Bacino	Rio La Braida
Tempi di concentrazione (min)	
Giandotti	15,36
Tournon	15,9
Velocità (Chow)	9,37
Metodo velocità (Shallow+Chow)	9,3
Valore assunto	12,49

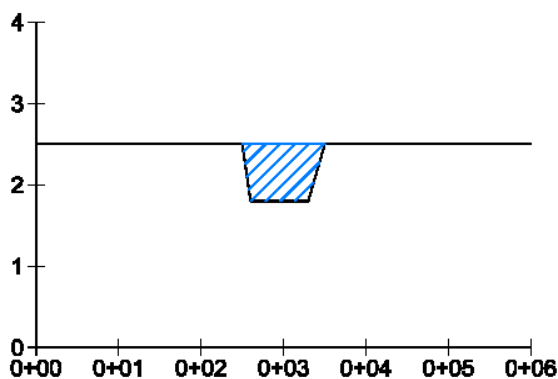


Foto 5 Rio “La Braida” alla confluenza con il Rio S. Giovanni (rete irrigua)

Portate stimate

Metodo razionale	tr20		tr 100		tr 200		
	a	n	a	n	a	n	
		47,07	0,42	61,35	0,42	67,42	0,42
Stima della portata di progetto							
Tempo di ritorno(anni)	Tr		20,00	Tr	100,00	Tr	200,00
precipitazione (mm)	hp		23,87	hp	31,31	hp	34,52
riduzione per area	Ca		1,00	Ca	1,00	Ca	1,00
precipitazione ragguagliata mm	hr		23,87	hr	31,31	hr	34,52
Durata di pioggia h	tp		0,20	tp	0,20	tp	0,20
intensità pioggia (mm/ora)	i		119,33	i	156,54	i	172,58
Coefficiente di deflusso	Cd		0,70	Cd	0,70	Cd	0,70
Area bacino (kmq)	A		0,10	A	0,10	A	0,10
Portata liquida m ³ /s	Ql_20		2,32	Ql_100	3,04	Ql_200	3,36
Contributo unitario m ³ /s/kmq	qp_20		23,20	qp_100	30,44	qp_200	33,56

Verifica in moto uniforme



Normal Discharge Results

Cross-Section:	RIO LA BRAIDA	
Elevation:	2.50	m MSL
Depth:	0.70	m
Discharge:	1.86	cms
Energy Gradient:	0.086	m/m
Froude Number:	1.1942	
Flow Regime:	Supercritical	
Flow Area:	0.60	sq m
Average Velocity:	3.13	m/s
Maximum Velocity:	3.13	m/s
Composite n:	0.04	
Hydraulic Radius:	0.28	m
Wetted Perimeter:	2.14	m
Wetted Top Width:	1.00	m
Critical Slope:	0.0603	m/m

Figura 4 Verifica della massima portata convogliabile nella sezione tipo

Considerazioni circa il rischio idraulico

Per quanto riguarda il Rio La Braida valgono le stesse considerazioni fatte per il limitrofo Rio "Re", che presenta morfologia e sezione simili, ossia viene assegnato un rischio elevato (Q200) per processo lineare.

Rio S. Croce

Caratteristiche morfologiche

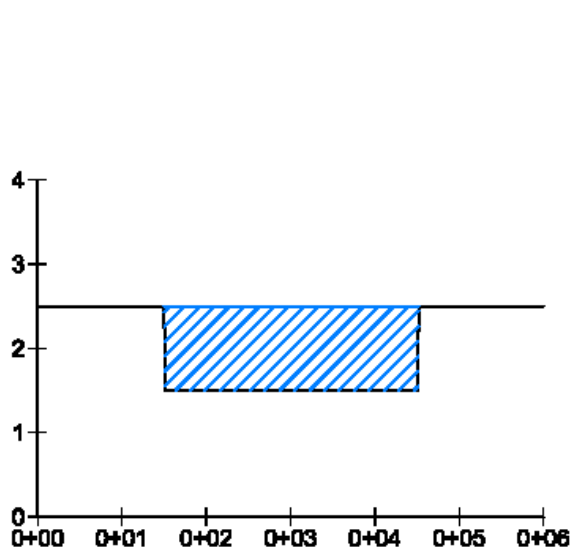
Bacino	Rio S. Croce
Superficie (km ²)	0,24
L versante (m)	384
q max (m s.l.m.)	740
q min (m.s.l.m.)	590
Pendenza versante	39%
L asta (m)	722
q max (m s.l.m.)	590
q min (m s.l.m.)	360
Pendenza asta	31,9%
Altezza media del bacino	513
Bacino	Rio S. Croce
Tempi di concentrazione (min)	
Giandotti	21,94
Tournon	16,2
Velocità (Chow)	12,29
Metodo velocità (Shallow+Chow)	12,9
Valore assunto	15,82

Portate stimate

Metodo razionale	tr20		tr 100		tr 200		
	a	n	a	n	a	n	
		47,07	0,42	61,35	0,42	67,42	0,42
Stima della portata di progetto							
Tempo di ritorno(anni)	Tr		20,00	Tr	100,00	Tr	200,00
precipitazione (mm)	hp		26,66	hp	34,94	hp	38,50
riduzione per area	Ca		1,00	Ca	1,00	Ca	1,00
precipitazione ragguagliata mm	hr		26,66	hr	34,94	hr	38,50
Durata di pioggia h	tp		0,26	tp	0,26	tp	0,26
intensità pioggia (mm/ora)	i		102,54	i	134,37	i	148,06
Coefficiente di deflusso	Cd		0,70	Cd	0,70	Cd	0,70
Area bacino (kmq)	A		0,24	A	0,24	A	0,24
Portata liquida m ³ /s	Ql_20		4,79	Ql_100	6,27	Ql_200	6,91
Contributo unitario m ³ /s/kmq	qp_20		19,94	qp_100	26,13	qp_200	28,79

Verifica in moto uniforme

La verifica in moto uniforme è condotta su una sezione a monte della strada provinciale, in cui il rio presenta una sezione artificiale abbastanza ampia ($l = 3 \text{ m}$)



Normal Discharge Results

Crone-Section:	RIO S. CROCE	
Elevation:	2.50	m MSL
Depth:	1.00	m
Discharge:	14.30	cms
Energy Gradient:	0.071	m/m
Froude Number:	1.5171	
Flow Regime:	Supercritical	
Flow Area:	3.01	sq m
Average Velocity:	4.75	m/s
Maximum Velocity:	4.75	m/s
Composite n:	0.04	
Hydraulic Radius:	0.6	m
Wetted Perimeter:	5.00	m
Wetted Top Width:	3.02	m
Critical Slope:	0.0308	m/m

Figura 5 Verifica della massima portata convogliabile nella sezione caratteristica

Considerazioni circa il rischio idraulico

Le portate teoricamente convogliabili in questa sezione sono ampiamente superiori alle portate di progetto, ma lungo l'asta del rio sono presenti numerosi attraversamenti che riducono la sezione libera. In particolare, nell'attraversamento della provinciale il deflusso è costretto in una tombatura di diametro 80 cm posata in piano. Tale sezione in condizioni di piena è facilmente occludibile da materiali vegetali e lapidei trasportati dalla corrente.

Si è pertanto deciso di attribuire un rischio lineare elevato (Q200) per l'asta del rio, mentre in corrispondenza della strada provinciale è presente un'area a pericolosità molto elevata legata alla presenza dell'ostruzione al deflusso immediatamente alla confluenza del Rio S. Croce nel Bedale di Revello.



Foto 6 Sezione tipo del rio in cui è visibile l'ostruzione al deflusso offerta da un attraversamento



Foto 7 Tombatura di attraversamento della SP, di diametro 80 cm