



AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE

AMBITO REGIONALE DI BACINO 17

Torrenti BISAGNO e SAN LORENZO – MONEGLIA

**PIANO DI BACINO STRALCIO
PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO
(ai sensi dell'art. 1, comma1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998)**

VERIFICHE IDRAULICHE LOCALI



PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 68 del 12/12/2002
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto digitale del Direttore Generale n. 123 del 04/10/2017
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. 43 del 25/10/2017 – parte II

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

SL01

Corso d'acqua: **RIO CAMPO**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	12.3	17.8	21.5
Larghezza di monte	b_0 [m]	2.8		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	2.9		
Luce totale	H_{tot} [m]	2.4		
Luce libera utile	H_{ut} [m]	2.2		
% $E_{cinetica}$ x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	1.22	1.57	1.78
Energia minima necessaria	E_{min} [m]	1.84	2.35	2.66
Altezza pelo libero a monte	h_m [m]	1.66	2.12	2.40
Energia di monte	E_m [m]	2.02	2.58	2.92
Perdita di carico	Δh [m]	0.18	0.23	0.26
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	2.7	3.0	3.2
N.Froude	Fr	0.7	0.7	0.7
Area	A [m2]	4.6	5.9	6.7
Perimetro bagnato	P [m]	6.1	7.0	7.6
Raggio Idraulico	R [m]	0.8	0.8	0.9
Franco richiesto= $\max(1 m, E_{cin})$	F_r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F_k [m]	1.0	0.6	0.4
Franco su altezza monte h_m	F_m [m]	0.5	0.1	-0.2
Esito verifica		insufficiente	insufficiente	gravemente insufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

SL02

Corso d'acqua: **VALLE FACCIU'**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	8	11.6	13.9
Larghezza di monte	b_0 [m]	2.0		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	1.9		
Luce totale	H_{tot} [m]	1.3		
Luce libera utile	H_{ut} [m]	1.1		
% $E_{cinetica}$ x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	1.22	1.56	1.76
Energia minima necessaria	E_{min} [m]	1.83	2.34	2.64
Altezza pelo libero a monte	h_m [m]	1.68	2.16	2.43
Energia di monte	E_m [m]	1.97	2.52	2.85
Perdita di carico	Δh [m]	0.14	0.18	0.21
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	2.4	2.7	2.9
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	3.4	4.3	4.9
Perimetro bagnato	P [m]	5.4	6.3	6.9
Raggio Idraulico	R [m]	0.6	0.7	0.7
Franco richiesto= $\max(1 m, E_{cin})$	F_r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F_k [m]	-0.1	-0.5	-0.7
Franco su altezza monte h_m	F_m [m]	-0.6	-1.1	-1.3
Esito verifica		gravemente insufficiente	gravemente insufficiente	gravemente insufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

SL03

Corso d'acqua: **VALLE FACCIU'**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	3.9	5.6	6.8
Larghezza di monte	b ₀ [m]	2.6		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	2.6		
Luce totale	H _{tot} [m]	2.4		
Luce libera utile	H _{ut} [m]	2.1		
% E _{cinetica} x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	0.61	0.78	0.89
Energia minima necessaria	E _{min} [m]	0.92	1.17	1.33
Altezza pelo libero a monte	h _m [m]	0.84	1.06	1.21
Energia di monte	E _m [m]	1.00	1.27	1.45
Perdita di carico	Δh [m]	0.08	0.10	0.12
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	1.8	2.0	2.2
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	2.2	2.8	3.2
Perimetro bagnato	P [m]	4.3	4.7	5.0
Raggio Idraulico	R [m]	0.5	0.6	0.6
Franco richiesto=max(1 m,E _{cin})	F _r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F _k [m]	1.5	1.3	1.2
Franco su altezza monte h _m	F _m [m]	1.3	1.0	0.9
Esito verifica		verificato	verificato	appena sufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

SL06

Corso d'acqua: **RIO SORBA**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	48	69.5	83.6
Larghezza di monte	b_0 [m]	5.4		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	5.4		
Luce totale	H_{tot} [m]	2.4		
Luce libera utile	H_{ut} [m]	1.9		
% $E_{cinetica}$ x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	2.00	2.57	2.90
Energia minima necessaria	E_{min} [m]	3.01	3.85	4.35
Altezza pelo libero a monte	h_m [m]	2.74	3.50	3.96
Energia di monte	E_m [m]	3.28	4.19	4.74
Perdita di carico	Δh [m]	0.27	0.34	0.39
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	3.2	3.7	3.9
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	14.8	18.9	21.4
Perimetro bagnato	P [m]	10.9	12.4	13.3
Raggio Idrraulico	R [m]	1.4	1.5	1.6
Franco richiesto= $\max(1 m, E_{cin})$	F_r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F_k [m]	-0.1	-0.7	-1.0
Franco su altezza monte h_m	F_m [m]	-0.8	-1.6	-2.1
Esito verifica		gravemente insufficiente	gravemente insufficiente	gravemente insufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

SL07

Corso d'acqua: **RIO SORBA**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m ³ /s]	48	69.5	83.6
Larghezza di monte	b ₀ [m]	3.0		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	3.0		
Luce totale	H _{tot} [m]	3.0		
Luce libera utile	H _{ut} [m]	3.0		
% E _{cinetica} x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	2.97	3.80	4.29
Energia minima necessaria	E _{min} [m]	4.45	5.69	6.44
Altezza pelo libero a monte	h _m [m]	4.05	5.19	5.86
Energia di monte	E _m [m]	4.85	6.20	7.02
Perdita di carico	Δh [m]	0.40	0.51	0.58
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	3.9	4.5	4.8
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m ²]	12.2	15.6	17.6
Perimetro bagnato	P [m]	11.1	13.4	14.7
Raggio Idrraulico	R [m]	1.1	1.2	1.2
Franco richiesto=max(1 m,E _{cin})	F _r [m]	1.00	1.02	1.15
Franco su altezza critica k	F _k [m]	0.0	-0.8	-1.3
Franco su altezza monte h _m	F _m [m]	-1.1	-2.2	-2.9
Esito verifica		gravemente insufficiente	gravemente insufficiente	gravemente insufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

SL08

Corso d'acqua: **RIO CAMPO**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	30	43	51
Larghezza di monte	b ₀ [m]	5.2		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	5.2		
Luce totale	H _{tot} [m]	4.4		
Luce libera utile	H _{ut} [m]	4.0		
% E _{cinetica} x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	1.50	1.91	2.14
Energia minima necessaria	E _{min} [m]	2.25	2.87	3.21
Altezza pelo libero a monte	h _m [m]	2.05	2.61	2.92
Energia di monte	E _m [m]	2.46	3.12	3.50
Perdita di carico	Δh [m]	0.20	0.26	0.29
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	2.8	3.2	3.4
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	10.7	13.6	15.2
Perimetro bagnato	P [m]	9.3	10.4	11.0
Raggio Idraulico	R [m]	1.1	1.3	1.4
Franco richiesto=max(1 m,E _{cin})	F _r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F _k [m]	2.5	2.1	1.9
Franco su altezza monte h _m	F _m [m]	1.9	1.4	1.1
Esito verifica		verificato	verificato	verificato

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

SL10

Corso d'acqua: **SAN LORENZO**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	43	62	74
Larghezza di monte	b_0 [m]	6.4		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	6.1		
Luce totale	H_{tot} [m]	3.0		
Luce libera utile	H_{ut} [m]	2.7		
% $E_{cinetica}$ x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	1.72	2.19	2.47
Energia minima necessaria	E_{min} [m]	2.58	3.29	3.70
Altezza pelo libero a monte	h_m [m]	2.37	3.03	3.41
Energia di monte	E_m [m]	2.78	3.55	3.99
Perdita di carico	Δh [m]	0.20	0.26	0.29
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	2.8	3.2	3.4
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	15.2	19.4	21.8
Perimetro bagnato	P [m]	11.1	12.5	13.2
Raggio Idrraulico	R [m]	1.4	1.6	1.6
Franco richiesto= $\max(1 m, E_{cin})$	F_r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F_k [m]	1.0	0.5	0.2
Franco su altezza monte h_m	F_m [m]	0.3	-0.3	-0.7
Esito verifica		insufficiente	gravemente insufficiente	gravemente insufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEMA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

BM03

Corso d'acqua: **RIO CAMPO**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	5.5	7.9	9.5
Larghezza di monte	b ₀ [m]	2.5		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	2.5		
Luce totale	H _{tot} [m]	2.2		
Luce libera utile	H _{ut} [m]	1.8		
% E _{cinetica} x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	0.79	1.01	1.14
Energia minima necessaria	E _{min} [m]	1.19	1.51	1.71
Altezza pelo libero a monte	h _m [m]	1.08	1.38	1.55
Energia di monte	E _m [m]	1.29	1.64	1.86
Perdita di carico	Δh [m]	0.11	0.13	0.15
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	2.0	2.3	2.4
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	2.7	3.4	3.9
Perimetro bagnato	P [m]	4.7	5.3	5.6
Raggio Idraulico	R [m]	0.6	0.7	0.7
Franco richiesto=max(1 m,E _{cin})	F _r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F _k [m]	1.0	0.8	0.7
Franco su altezza monte h _m	F _m [m]	0.7	0.4	0.2
Esito verifica		appena sufficiente	insufficiente	insufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

BM04

Corso d'acqua: **RIO AQUIRELLA**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	5.5	7.9	9.5
Larghezza di monte	b ₀ [m]	3.0		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	3.0		
Luce totale	H _{tot} [m]	4.0		
Luce libera utile	H _{ut} [m]	3.0		
% E _{cinetica} x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	0.70	0.89	1.01
Energia minima necessaria	E _{min} [m]	1.05	1.34	1.51
Altezza pelo libero a monte	h _m [m]	0.96	1.22	1.38
Energia di monte	E _m [m]	1.14	1.46	1.65
Perdita di carico	Δh [m]	0.09	0.12	0.13
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	1.9	2.2	2.3
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	2.9	3.7	4.1
Perimetro bagnato	P [m]	4.9	5.4	5.8
Raggio Idraulico	R [m]	0.6	0.7	0.7
Franco richiesto=max(1 m,E _{cin})	F _r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F _k [m]	2.3	2.1	2.0
Franco su altezza monte h _m	F _m [m]	2.0	1.8	1.6
Esito verifica		verificato	verificato	verificato

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

BM05

Corso d'acqua: **RIO CAMPO**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	19.9	28.7	34.6
Larghezza di monte	b_0 [m]	2.5		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	3.0		
Luce totale	H_{tot} [m]	4.5		
Luce libera utile	H_{ut} [m]	3.8		
% $E_{cinetica}$ x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	1.65	2.11	2.38
Energia minima necessaria	E_{min} [m]	2.47	3.16	3.58
Altezza pelo libero a monte	h_m [m]	2.11	2.70	3.05
Energia di monte	E_m [m]	2.84	3.62	4.10
Perdita di carico	Δh [m]	0.36	0.46	0.52
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	3.8	4.3	4.5
N.Froude	Fr	0.8	0.8	0.8
Area	A [m2]	5.3	6.7	7.6
Perimetro bagnato	P [m]	6.7	7.9	8.6
Raggio Idraulico	R [m]	0.8	0.9	0.9
Franco richiesto= $\max(1 m, E_{cin})$	F_r [m]	1.00	1.00	1.05
Franco su altezza critica k	F_k [m]	2.2	1.7	1.4
Franco su altezza monte h_m	F_m [m]	1.7	1.1	0.7
Esito verifica		verificato	verificato	appena sufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

BM06

Corso d'acqua: **RIO CAMPO**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	21.7	31.4	37.8
Larghezza di monte	b ₀ [m]	4.4		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	4.4		
Luce totale	H _{tot} [m]	3.4		
Luce libera utile	H _{ut} [m]	3.0		
% E _{cinetica} x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	1.35	1.73	1.96
Energia minima necessaria	E _{min} [m]	2.03	2.60	2.94
Altezza pelo libero a monte	h _m [m]	1.85	2.37	2.68
Energia di monte	E _m [m]	2.21	2.83	3.20
Perdita di carico	Δh [m]	0.18	0.23	0.26
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	2.7	3.0	3.2
N.Froude	Fr	0.6	0.6	0.6
Area	A [m2]	8.1	10.4	11.8
Perimetro bagnato	P [m]	8.1	9.1	9.8
Raggio Idraulico	R [m]	1.0	1.1	1.2
Franco richiesto=max(1 m,E _{cin})	F _r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F _k [m]	1.6	1.3	1.0
Franco su altezza monte h _m	F _m [m]	1.2	0.6	0.3
Esito verifica		verificato	appena sufficiente	appena sufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente

SCHEDA VERIFICA "LOCALE"

Codice OPERA

BM07

Corso d'acqua: **RIO CAMPO**

Tempo ritorno	T [anni]	50	200	500
Portata di calcolo	Q[m3/s]	21.9	31.7	38.2
Larghezza di monte	b_0 [m]	4.5		
Larghezza sezione ristretta	b [m]	2.7		
Luce totale	H_{tot} [m]	3.0		
Luce libera utile	H_{ut} [m]	2.0		
% $E_{cinetica}$ x perdita carico	%	50%		
Altezza critica nel restringimento	k [m]	1.89	2.41	2.73
Energia minima necessaria	E_{min} [m]	2.83	3.62	4.10
Altezza pelo libero a monte	h_m [m]	2.75	3.52	3.98
Energia di monte	E_m [m]	2.91	3.72	4.21
Perdita di carico	Δh [m]	0.08	0.10	0.12
Deficit energia (da uguagliare a 0)		0.00	0.00	0.00
Situazione a monte opera				
Velocita' media	V [m/s]	1.8	2.0	2.1
N.Froude	Fr	0.3	0.3	0.3
Area	A [m2]	12.4	15.8	17.9
Perimetro bagnato	P [m]	10.0	11.5	12.5
Raggio Idraulico	R [m]	1.2	1.4	1.4
Franco richiesto= $\max(1 m, E_{cin})$	F_r [m]	1.00	1.00	1.00
Franco su altezza critica k	F_k [m]	0.1	-0.4	-0.7
Franco su altezza monte h_m	F_m [m]	-0.7	-1.5	-2.0
Esito verifica		gravemente insufficiente	gravemente insufficiente	gravemente insufficiente

Legenda verifica

Condizione		esito verifica
$F_k \geq F_r$ e $F_m \geq F_r$	---->	verificato
$F_k \geq F_r$ e $h_m < H_{ut}$	---->	appena sufficiente
$k < H_{ut}$ e $h_m < H_{ut}$	---->	insufficiente
$k \geq H_{ut}$ o $h_m \geq H_{ut}$	---->	gravemente insufficiente