



REGIONE LIGURIA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE

TORRENTE LAVAGNA

**PIANO DI BACINO STRALCIO
PER L'ASSETTO
IDROGEOLOGICO**

VERIFICHE IDRAULICHE **VERIFICHE LOCALI**

PRIMA APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 29 del 09/04/2002
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Delibera del Consiglio Regionale n. 8 del 29/03/2016
ENTRATA IN VIGORE	Pubblicazione sul BURL n. 17 del 27/04/2016

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **L50P30**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Lavagna
 Corso d'acqua: Lavagna
 Sezione idraulica di riferimento: 48A

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	17.50	17.50	17.50
Restringimento	n_p =	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	s_p =	2.00	2.00	2.00
Luce libera media [m]	H=	5.60	5.60	5.60
Portata [mc/s]	Q=	302	533	774
Rapporto di restringimento	r =	0.89	0.89	0.89
Numero di Froude limite	FL=	0.64	0.64	0.64
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	4.79	6.99	8.97
Velocità media [m/s]	V=	3.60	4.36	4.93
Carico specifico [m]	E=	5.45	7.96	10.21
Numero di Froude	Fr=	0.53	0.53	0.53
Area [mq]	A=	83.80	122.38	156.94
Perimetro bagnato [m]	P=	27.08	31.49	35.44
Raggio idraulico [m]	R=	3.09	3.89	4.43
Franco	f=	0.81	-1.39	-3.37
Verificata		SI'	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **L52P32**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Lavagna
 Corso d'acqua: Lavagna
 Sezione idraulica di riferimento: 50A

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	27.70	27.70	27.70
Numero pile	np=	0.00	0.00	0.00
Spessore pile [m]	sp=	0.00	0.00	0.00
Luce libera media [m]	H=	9.60	9.60	9.60
Portata [mc/s]	Q=	217	384	557
Rapporto di restringimento	r =	1.00	1.00	1.00
Numero di Froude limite	FL=	1.00	1.00	1.00
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.00	1.00	1.00
Altezza pelo libero [m]	Y=	1.84	2.70	3.45
Velocità media [m/s]	V=	4.25	5.14	5.82
Carico specifico [m]	E=	2.76	4.04	5.18
Numero di Froude	Fr=	1.00	1.00	1.00
Area [mq]	A=	51.04	74.67	95.68
Perimetro bagnato [m]	P=	31.39	33.09	34.61
Raggio idraulico [m]	R=	1.63	2.26	2.76
Franco	f=	7.76	6.90	6.15
Verificata		SI'	SI'	SI'

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **L54P34**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Lavagna
 Corso d'acqua: Lavagna
 Sezione idraulica di riferimento: 52A

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	19.00	19.00	19.00
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	sp=	6.00	6.00	6.00
Luce libera media [m]	H=	6.35	6.35	6.35
Portata [mc/s]	Q=	175	311	451
Rapporto di restringimento	r =	0.68	0.68	0.68
Numero di Froude limite	FL=	0.42	0.42	0.42
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	4.17	6.12	7.84
Velocità media [m/s]	V=	2.21	2.67	3.03
Carico specifico [m]	E=	4.42	6.49	8.31
Numero di Froude	Fr=	0.35	0.35	0.35
Area [mq]	A=	79.27	116.31	149.01
Perimetro bagnato [m]	P=	27.34	31.24	34.69
Raggio idraulico [m]	R=	2.90	3.72	4.30
Franco	f=	2.18	0.23	-1.49
Verificata		SI'	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **L56P35**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Lavagna
 Corso d'acqua: Lavagna
 Sezione idraulica di riferimento: 54A

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	24.00	24.00	24.00
Numero pile	np=	1.00	1.00	1.00
Spessore pile [m]	sp=	3.50	3.50	3.50
Luce libera media [m]	H=	12.00	12.00	12.00
Portata [mc/s]	Q=	55	99	144
Rapporto di restringimento	r =	0.85	0.85	0.85
Numero di Froude limite	FL=	0.75	0.75	0.75
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	1.12	1.66	2.13
Velocità media [m/s]	V=	2.04	2.49	2.82
Carico specifico [m]	E=	1.33	1.97	2.53
Numero di Froude	Fr=	0.62	0.62	0.62
Area [mq]	A=	26.91	39.82	51.12
Perimetro bagnato [m]	P=	26.24	27.32	28.26
Raggio idraulico [m]	R=	1.03	1.46	1.81
Franco	f=	10.88	10.34	9.87
Verificata		SI'	SI'	SI'

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **I07P06**

Bacino principale: Lavagna

Sottobacino: Isolona

Corso d'acqua: Isolona

Sezione idraulica di riferimento: 3V

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	12.00	12.00	12.00
Numero pile	np=	0.00	0.00	0.00
Spessore pile [m]	sp=	0.00	0.00	0.00
Luce libera media [m]	H=	4.40	4.40	4.40
Portata [mc/s]	Q=	96	171	248
Rapporto di restringimento	r =	1.00	1.00	1.00
Numero di Froude limite	FL=	1.00	1.00	1.00
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.00	1.00	1.00
Altezza pelo libero [m]	Y=	1.87	2.75	3.52
Velocità media [m/s]	V=	4.28	5.19	5.87
Carico specifico [m]	E=	2.80	4.12	5.28
Numero di Froude	Fr=	1.00	1.00	1.00
Area [mq]	A=	22.42	32.95	42.22
Perimetro bagnato [m]	P=	15.74	17.49	19.04
Raggio idraulico [m]	R=	1.42	1.88	2.22
Franco	f=	2.53	1.65	0.88
Verificata		SI'	SI'	SI'

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **I08P07**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Isolona
 Corso d'acqua: Isolona
 Sezione idraulica di riferimento: 3V

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	5.80	5.80	5.80
Numero pile	np=	0.00	0.00	0.00
Spessore pile [m]	sp=	0.00	0.00	0.00
Luce libera media [m]	H=	2.70	2.70	2.70
Portata [mc/s]	Q=	96	171	248
Rapporto di restringimento	r =	1.00	1.00	1.00
Numero di Froude limite	FL=	1.00	1.00	1.00
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.00	1.00	1.00
Altezza pelo libero [m]	Y=	3.03	4.46	5.71
Velocità media [m/s]	V=	5.46	6.61	7.49
Carico specifico [m]	E=	4.55	6.69	8.57
Numero di Froude	Fr=	1.00	1.00	1.00
Area [mq]	A=	17.60	25.86	33.13
Perimetro bagnato [m]	P=	11.87	14.72	17.22
Raggio idraulico [m]	R=	1.48	1.76	1.92
Franco	f=	-0.33	-1.76	-3.01
Verificata		NO	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **M08P06**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Malvaro
 Corso d'acqua: Malvaro
 Sezione idraulica di riferimento: 4W

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	20.40	20.40	20.40
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	sp=	6.60	6.60	6.60
Luce libera massima [m]	H=	17.80	17.80	17.80
Portata [mc/s]	Q=	308	366	532
Rapporto di restringimento	r =	0.68	0.68	0.68
Numero di Froude limite	FL=	0.42	0.42	0.42
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	5.80	6.51	8.35
Velocità media [m/s]	V=	2.60	2.76	3.12
Carico specifico [m]	E=	6.15	6.89	8.85
Numero di Froude	Fr=	0.35	0.35	0.35
Area [mq]	A=	118.33	132.75	170.35
Perimetro bagnato [m]	P=	32.00	33.42	37.10
Raggio idraulico [m]	R=	3.70	3.97	4.59
Franco	f=	12.00	11.29	9.45
Verificata		SI'	SI'	SI'

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **M09P07**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Malvaro
 Corso d'acqua: Malvaro
 Sezione idraulica di riferimento: 4W

Tempo di ritorno della portata	T =	100	200	C. Inviluppo
Larghezza di calcolo [m]	B=	26.60	26.60	26.60
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	sp=	11.40	11.40	11.40
Luce libera media [m]	H=	6.00	6.00	6.00
Portata [mc/s]	Q=	308	366	532
Rapporto di restringimento	r =	0.52	0.52	0.52
Numero di Froude limite	FL=	0.30	0.30	0.30
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	6.08	6.82	8.76
Velocità media [m/s]	V=	1.90	2.02	2.28
Carico specifico [m]	E=	6.27	7.03	9.02
Numero di Froude	Fr=	0.25	0.25	0.25
Area [mq]	A=	161.78	181.50	232.90
Perimetro bagnato [m]	P=	38.76	40.25	44.11
Raggio idraulico [m]	R=	4.17	4.51	5.28
Franco	f=	-0.08	-0.82	-2.76
Verificata		NO	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **M17P13**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Malvaro
 Corso d'acqua: Malvaro
 Sezione idraulica di riferimento: 10W

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	12.50	12.50	12.50
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
DimenSI'oni restringimento [m]	sp=	7.50	7.50	7.50
Luce libera media [m]	H=	6.10	6.10	6.10
Portata [mc/s]	Q=	87	155	225
Rapporto di restringimento	r =	0.40	0.40	0.40
Numero di Froude limite	FL=	0.23	0.23	0.23
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	5.17	7.60	9.74
Velocità media [m/s]	V=	1.35	1.63	1.85
Carico specifico [m]	E=	5.26	7.74	9.92
Numero di Froude	Fr=	0.19	0.19	0.19
Area [mq]	A=	64.64	95.00	121.79
Perimetro bagnato [m]	P=	22.84	27.70	31.99
Raggio idraulico [m]	R=	2.83	3.43	3.81
Franco	f=	0.93	-1.50	-3.64
Verificata		SI'	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **N06P03**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Neirone
 Corso d'acqua: Neirone
 Sezione idraulica di riferimento: 1Z

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	12.20	12.20	12.20
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	sp=	2.80	2.80	2.80
Luce libera media [m]	H=	5.70	5.70	5.70
Portata [mc/s]	Q=	244	434	630
Rapporto di restringimento	r =	0.77	0.77	0.77
Numero di Froude limite	FL=	0.50	0.50	0.50
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	6.23	9.14	11.72
Velocità media [m/s]	V=	3.21	3.89	4.41
Carico specifico [m]	E=	6.75	9.92	12.71
Numero di Froude	Fr=	0.41	0.41	0.41
Area [mq]	A=	75.99	111.55	143.02
Perimetro bagnato [m]	P=	24.66	30.49	35.65
Raggio idraulico [m]	R=	3.08	3.66	4.01
Franco	f=	-0.53	-3.44	-6.02
Verificata		NO	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **N07P04**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Neirone
 Corso d'acqua: Neirone
 Sezione idraulica di riferimento: 3Z

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	20.00	20.00	20.00
Numero pile	np=	0.00	0.00	0.00
Spessore pile [m]	sp=	0.00	0.00	0.00
Luce libera media [m]	H=	8.50	8.50	8.50
Portata [mc/s]	Q=	241	430	624
Rapporto di restringimento	r =	1.00	1.00	1.00
Numero di Froude limite	FL=	1.00	1.00	1.00
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.00	1.00	1.00
Altezza pelo libero [m]	Y=	2.46	3.61	4.63
Velocità media [m/s]	V=	4.91	5.95	6.74
Carico specifico [m]	E=	3.68	5.42	6.94
Numero di Froude	Fr=	1.00	1.00	1.00
Area [mq]	A=	49.11	72.24	92.59
Perimetro bagnato [m]	P=	24.91	27.22	29.26
Raggio idraulico [m]	R=	1.97	2.65	3.16
Franco	f=	6.04	4.89	3.87
Verificata		SI'	SI'	SI'

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **N09P06**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Neirone
 Corso d'acqua: Neirone
 Sezione idraulica di riferimento: 8Z

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	10.20	10.20	10.20
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	sp=	1.60	1.60	1.60
Luce libera massima [m]	H=	6.00	6.00	6.00
Portata [mc/s]	Q=	149	263	382
Rapporto di restringimento	r =	0.84	0.84	0.84
Numero di Froude limite	FL=	0.57	0.57	0.57
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	4.63	6.76	8.67
Velocità media [m/s]	V=	3.16	3.81	4.32
Carico specifico [m]	E=	5.14	7.50	9.62
Numero di Froude	Fr=	0.47	0.47	0.47
Area [mq]	A=	47.22	68.96	88.45
Perimetro bagnato [m]	P=	19.46	23.72	27.54
Raggio idraulico [m]	R=	2.43	2.91	3.21
Franco	f=	1.37	-0.76	-2.67
Verificata		SI'	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **Z01P01**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Lumarzo
 Corso d'acqua: Lumarzo
 Sezione idraulica di riferimento: 1E

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	8.00	8.00	8.00
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	sp=	3.00	3.00	3.00
Luce libera media [m]	H=	6.80	6.80	6.80
Portata [mc/s]	Q=	132	236	343
Rapporto di restringimento	r =	0.63	0.63	0.63
Numero di Froude limite	FL=	0.38	0.38	0.38
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	6.58	9.69	12.43
Velocità media [m/s]	V=	2.51	3.04	3.45
Carico specifico [m]	E=	6.90	10.16	13.04
Numero di Froude	Fr=	0.31	0.31	0.31
Area [mq]	A=	52.63	77.53	99.48
Perimetro bagnato [m]	P=	21.16	27.38	32.87
Raggio idraulico [m]	R=	2.49	2.83	3.03
Franco	f=	0.22	-2.89	-5.63
Verificata		NO	NO	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **U01P01**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: rio d'Urri
 Corso d'acqua: rio d'Urri
 Sezione idraulica di riferimento: 1AA

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	22.00	22.00	22.00
Restringimento	np=	1.00	1.00	1.00
Dimensioni restringimento [m]	sp=	6.00	6.00	6.00
Luce libera media [m]	H=	4.80	4.80	4.80
Portata [mc/s]	Q=	120	214	311
Rapporto di restringimento	r =	0.73	0.73	0.73
Numero di Froude limite	FL=	0.46	0.46	0.46
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.14	1.14	1.14
Altezza pelo libero [m]	Y=	2.77	4.07	5.22
Velocità media [m/s]	V=	1.97	2.39	2.71
Carico specifico [m]	E=	2.97	4.36	5.60
Numero di Froude	Fr=	0.38	0.38	0.38
Area [mq]	A=	60.92	89.59	114.95
Perimetro bagnato [m]	P=	27.54	30.14	32.45
Raggio idraulico [m]	R=	2.21	2.97	3.54
Franco	f=	2.03	0.73	-0.42
Verificata		SI'	SI'	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **U02P02**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Urri
 Corso d'acqua: Urri
 Sezione idraulica di riferimento: 1AA

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	11.80	11.80	11.80
Numero pile	np=	0.00	0.00	0.00
Spessore pile [m]	sp=	0.00	0.00	0.00
Luce libera media [m]	H=	5.70	5.70	5.70
Portata [mc/s]	Q=	120	214	311
Rapporto di restringimento	r =	1.00	1.00	1.00
Numero di Froude limite	FL=	1.00	1.00	1.00
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.00	1.00	1.00
Altezza pelo libero [m]	Y=	2.19	3.22	4.14
Velocità media [m/s]	V=	4.64	5.62	6.37
Carico specifico [m]	E=	3.29	4.84	6.21
Numero di Froude	Fr=	1.00	1.00	1.00
Area [mq]	A=	25.87	38.05	48.82
Perimetro bagnato [m]	P=	16.19	18.25	20.07
Raggio idraulico [m]	R=	1.60	2.09	2.43
Franco	f=	3.51	2.48	1.56
Verificata		SI'	SI'	SI'

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **U03P03**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Urri
 Corso d'acqua: Urri
 Sezione idraulica di riferimento: 1AA

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	12.00	12.00	12.00
Numero pile	np=	0.00	0.00	0.00
Spessore pile [m]	sp=	0.00	0.00	0.00
Luce libera media [m]	H=	4.50	4.50	4.50
Portata [mc/s]	Q=	120	214	311
Rapporto di restringimento	r =	1.00	1.00	1.00
Numero di Froude limite	FL=	1.00	1.00	1.00
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.00	1.00	1.00
Altezza pelo libero [m]	Y=	2.17	3.19	4.09
Velocità media [m/s]	V=	4.61	5.59	6.34
Carico specifico [m]	E=	3.25	4.78	6.14
Numero di Froude	Fr=	1.00	1.00	1.00
Area [mq]	A=	26.02	38.26	49.09
Perimetro bagnato [m]	P=	16.34	18.38	20.18
Raggio idraulico [m]	R=	1.59	2.08	2.43
Franco	f=	2.33	1.31	0.41
Verificata		SI'	SI'	NO

SCHEDA VERIFICA IDRAULICA DI TIPO PUNTUALE

Codice **F02P01**

Bacino principale: Lavagna
 Sottobacino: Ferriere
 Corso d'acqua: Ferriere
 Sezione idraulica di riferimento: 1D

Tempo di ritorno della portata	T =	50	200	500
Larghezza di calcolo [m]	B=	13.90	13.90	13.90
Numero pile	np=	0.00	0.00	0.00
Spessore pile [m]	sp=	0.00	0.00	0.00
Luce libera masSI'ma [m]	H=	5.60	5.60	5.60
Portata [mc/s]	Q=	83	147	213
Rapporto di restringimento	r =	1.00	1.00	1.00
Numero di Froude limite	FL=	1.00	1.00	1.00
Coefficiente di forma delle pile	K=	1.00	1.00	1.00
Altezza pelo libero [m]	Y=	1.54	2.25	2.88
Velocità media [m/s]	V=	3.88	4.70	5.32
Carico specifico [m]	E=	2.31	3.38	4.32
Numero di Froude	Fr=	1.00	1.00	1.00
Area [mq]	A=	21.37	31.28	40.06
Perimetro bagnato [m]	P=	16.98	18.40	19.66
Raggio idraulico [m]	R=	1.26	1.70	2.04
Franco	f=	4.06	3.35	2.72
Verificata		SI'	SI'	SI'