



COMUNE DI RAVENNA

AREA INFRASTRUTTURE CIVILI
SERVIZIO STRADE



Membro della Federazione CISA

RINA

ISO 9001
Sistema Qualità Certificato

Sistema di Qualità certificato per:
Progettazione, programmazione,
affidamento, direzione lavori
dei lavori pubblici
e delle manutenzioni;
gestione espropri.

INTERVENTO:
INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE
DELLA VIA BONIFICA NEL TRATTO DI COLLEGAMENTO
TRA LIDO ADRIANO E PORTO FUORI

Progetto preliminare

Segretario generale:
Dott. PAOLO NERI

Assessore ai LL.PP.:
sig.ROBERTO GIOVANNI FAGNANI

Sindaco:
sig.MICHELE DE PASCALE

Capo Servizio: ing. ANNA FERRI

Capo Area: Ing. MASSIMO CAMPRINI

Firme:

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. ANNA FERRI

PROGETTISTA COORDINATORE:

Ing. CECILIA ROSETTI

COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE:

Ing. CECILIA ROSETTI

PROGETTISTA OPERE STRADALI:

Ing. CECILIA ROSETTI

PROGETTISTA IMPIANTO P.I.:

Dott. MARCO SILVESTRINI

ANALISI SICUREZZA:

arch. NICOLA SCANFERLA
ing. CORRADO GUERRINI

PROGETTISTA OPERE DI SEGNALETICA:

geom.AGNESE CENTOLANI

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE:

geom. PAOLO FIAMMENGHI

CONSULENZA PROGETTAZIONE:

ing. Salvotti Stefano

STUDIO DUE ESSE

STUDIO DUEESSE s.r.l.
Viale della Lirica, 43
Tel. 0544/400944
Fax: 400112
48100 Ravenna
P.IVA: 01058610395

0 EMISSIONE
Rev. Descrizione:

C.R. A.F. A.F. 18/10/2019
Redatto: Contollato Approvato Data:

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA IDRAULICA SCOLO ACQUE BASSE

Fascicolo 15/2017	Data: OTTOBRE 2019	Codice Elaborato: R_04
Scala:	File: 04 REL_calcolo idraulico.pdf	Revisione: 0

AOT: Ravenna

Canale: ACQUE BASSE RASPONI

Atot = 14,70 kmq

As = 5,99 kmq

L = 6,32 km

Grado di urbanizzazione = 14 % (riferito ad Atot)

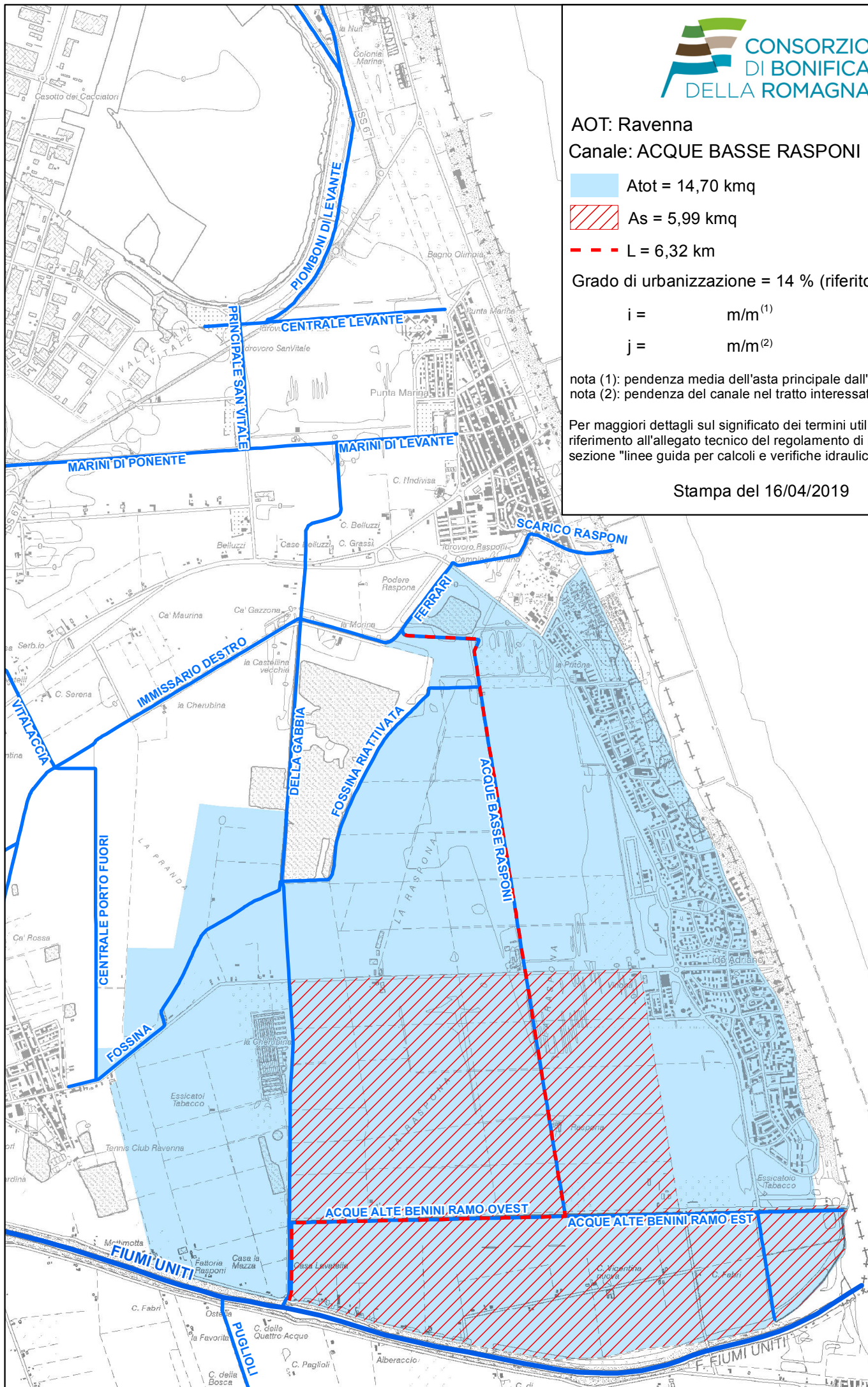
i = m/m⁽¹⁾

j = m/m⁽²⁾

nota (1): pendenza media dell'asta principale dall'origine alla foce
nota (2): pendenza del canale nel tratto interessato dall'opera

Per maggiori dettagli sul significato dei termini utilizzati si faccia riferimento all'allegato tecnico del regolamento di polizia idraulica, sezione "linee guida per calcoli e verifiche idrauliche"

Stampa del 16/04/2019



1:30.000

CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO (Q_{200_S} , Q_{30_S})

Canale Consorziale: **ACQUE BASSE RASPONI (Via Bonifica)**

Si adotta il metodo razionale introdotto da Turazza:

$$Q = k \cdot C \cdot i_c \cdot A$$

ove:

k = fattore di correzione delle unità di misura = 0,278

C= coefficiente di afflusso

i_c = intensità della pioggia di progetto (mm/h)

A = Superficie del bacino (kmq)

Stima del coefficiente di afflusso (C)

Dall'analisi della tavola di G. Benini ("Sistemazioni idraulico forestali" - 1990)

		Tipo di suolo		
		Terreno leggero	Terreno di medio impasto	Terreno compatto
Vegetazione e pendenza				
Boschi	< 10 %	0,13	0,18	0,25
	> 10 %	0,16	0,21	0,36
Pascoli	< 10 %	0,16	0,16	0,22
	> 10 %	0,22	0,42	0,62
Colture agrarie	< 10 %	0,40	0,60	0,70
	> 10 %	0,52	0,72	0,82

Si assume C= **0,50** (valori minimi: 0,5 pianura - 0,8 collina)

Calcolo del tempo di corrivazione

Per i bacini di montagna si adotta la formula di Pezzoli (1970):

$$t_c = 0,055 \frac{L}{i^{0,5}}$$

ove: t_c = tempo di corrivazione (ore)
L= lunghezza dell'asta principale estesa fino allo spartiacque (Km)
 i = pendenza media dell'asta principale

Per i canali di pianura si adotta la formula di Pasini

$$t_c = \frac{0.108 \cdot \sqrt[3]{A_{tot} L}}{\sqrt{i_{tot}}}$$

t_c = tempo di corrivazione (ore)
L= lunghezza dell'asta principale estesa allo spartiacque (Km)
 A_{tot} =estensione bacino idrografico (Kmq)
 i_{tot} = pendenza media dell'intera asta principale (m/m)

Tipologia bacino (m/p):

A_{tot} = **14,70** kmq

L= **6,32** Km

i_{tot} = **0,00050** m/m

t_c = **21,88** ore

CALCOLO DELLA OFFICIOSITA' ALLA SEZIONE S (Q_s)

Canale Consorziale: **ACQUE BASSE RASPONI (Via Bonifica)**

Condizioni approssimate di moto uniforme

Formula di Bazin II

$$Q = AV$$

$$V = K \sqrt{RJ}$$

$$K = \frac{87 \sqrt{R}}{\sqrt{R} + \gamma}$$

A = Area sezione utile

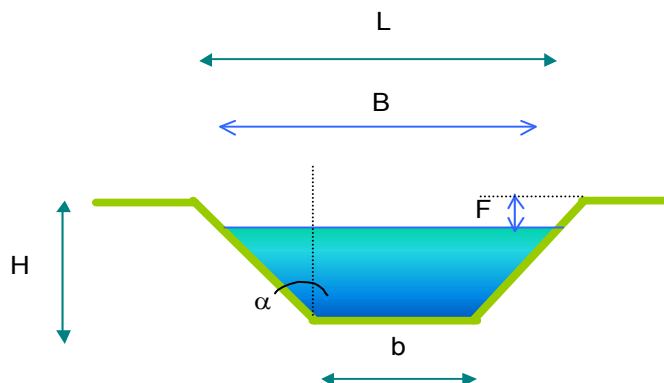
R = raggio idraulico = A/C

C = Contorno bagnato

J = Pendenza

γ = coefficiente di scabrezza

F = franco di sicurezza o di bonifica



$$L = 6,83 \text{ m}$$

$$b = 1,49 \text{ m}$$

$$H = 1,90 \text{ m}$$

$$F = 0,30 \text{ m}$$

$$J = 0,00050 \text{ m/m}$$

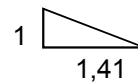
$$\text{tg}(\alpha) = 1,41 \Rightarrow \text{pendenza sponde} = \text{ctg}(\alpha) = 1 / 1,41$$

$$B = 5,99 \text{ m}$$

$$A = 5,98 \text{ mq}$$

$$C = 7,01 \text{ m}$$

$$R = 0,85 \text{ m}$$



Canali in terra con vegetazione soggetti a diserbo regolare

$$\gamma = 1,30 \text{ m}^{1/2}$$

$$K = 36,14$$

$$V = 0,75 \text{ m/sec}$$

$$Q_s = 4,47 \text{ mc/sec}$$

☒ Atot > 1 kmq

$$Q_{30, S} = 4,61 \text{ mc/sec} \Rightarrow \text{sezione insufficiente a Q30}$$

$$Q_{200, S} = 7,11 \text{ mc/sec} \Rightarrow \text{sezione insufficiente a Q200}$$

CALCOLO DELLA OFFICIOSITA' AL MANUFATTO (Q_M)

Canale Consorziale: **ACQUE BASSE RASPONI (Via Bonifica)**

Manufatto rettangolare

Formula di Bazin II

$$Q = AV$$

$$V = K \sqrt{RJ}$$

$$K = \frac{87 \sqrt{R}}{\sqrt{R} + \gamma}$$

A = Area tominata
R = A/C
C = Contorno bagnato
J = Pendenza dello scatolare
 γ = coefficiente di scabrezza

franco = **0,30** m

J = **0,00050** m/m

Canali in terra regolari senza vegetazione. Canali in cemento deteriorato

$\gamma = 0,85 \text{ m}^{1/2}$

SCATOLARI PREFABBRICATI (franco F)							
base (mm)		altezza (mm)	Area (mq)	R	K	V (m/sec)	Officiosità Q _M (mc/sec)
1000	x	800	0,50	0,25	32,22	0,36	0,18
1200	x	800	0,60	0,27	33,11	0,39	0,23
1200	x	1000	0,84	0,32	34,86	0,44	0,37
1500	x	1000	1,05	0,36	36,06	0,49	0,51
1600	x	1000	1,12	0,37	36,38	0,50	0,56
1750	x	1000	1,23	0,39	36,82	0,51	0,63
2000	x	1000	1,40	0,41	37,43	0,54	0,75
2500	x	1000	1,75	0,45	38,34	0,57	1,01
2100	x	1100	1,68	0,45	38,47	0,58	0,97
2000	x	1250	1,90	0,49	39,23	0,61	1,16
2250	x	1250	2,14	0,52	39,83	0,64	1,37
2500	x	1250	2,38	0,54	40,33	0,66	1,57
3000	x	1250	2,85	0,58	41,14	0,70	2,00
2000	x	1500	2,40	0,55	40,45	0,67	1,60
2500	x	1500	3,00	0,61	41,70	0,73	2,19
3000	x	1500	3,60	0,67	42,63	0,78	2,80
3500	x	1500	4,20	0,71	43,34	0,82	3,43
2200	x	1700	3,08	0,62	41,77	0,73	2,26
2500	x	1750	3,63	0,67	42,70	0,78	2,84
2750	x	1750	3,99	0,71	43,24	0,81	3,24
3000	x	1750	4,35	0,74	43,72	0,84	3,65
3500	x	1800	5,25	0,81	44,71	0,90	4,72
2500	x	2000	4,25	0,72	43,47	0,82	3,51
2750	x	2000	4,68	0,76	44,05	0,86	4,02
3000	x	2000	5,10	0,80	44,57	0,89	4,54
3250	x	2000	5,53	0,83	45,02	0,92	5,07
3000	x	2250	5,85	0,85	45,24	0,93	5,45
3750	x	2000	6,38	0,89	45,79	0,97	6,16
4000	x	2000	6,80	0,92	46,11	0,99	6,72
3500	x	2250	6,83	0,92	46,15	0,99	6,76
3750	x	2250	7,31	0,96	46,54	1,02	7,44
4000	x	2200	7,60	0,97	46,75	1,03	7,84
4000	x	2250	7,80	0,99	46,89	1,04	8,13
4000	x	2500	8,80	1,05	47,53	1,09	9,57
4500	x	2500	9,90	1,11	48,17	1,14	11,25
5000	x	3000	13,50	1,30	49,83	1,27	17,14
6000	x	3000	16,20	1,42	50,79	1,35	21,93

Dimensione scelta (standard o utente):

4000	x	2500	8,80	1,05	47,53	1,09	9,57
-------------	----------	-------------	------	------	-------	------	-------------

Verifiche:

☒ Atot > 1 kmq

Q_S= 4,47 mc/sec

Q_{30_S}= 4,61 mc/sec

Q_{200_S}= 7,11 mc/sec

QM>Q30_S e QS: verificato alla Q 30

QM>Q200_S e QS: verificato alla Q 200