

# COMUNE DI RAVENNA

## PIANO DI AMPLIAMENTO DEL CAMPEGGIO ADRIA - CASALBORSETTI

RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE  
E VALORIZZAZIONE NATURALISTICA

# AMPLIAMENTO DEL CAMPEGGIO ADRIA ATTRAVERSO LA RIQUALIFICAZIONE PROMOZIONE E INCENTIVAZIONE DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA ESISTENTE

COMMITTENTE:

**CAMPING ADRIA SRL**

VIA SPALLAZZI 30 CASALBORSETTI 48123 RAVENNA



**ARC-LAB**

Arch. MARA BOTTONI Arch. AIDA MORELLI

Via Magazzini Posteriori, 41  
48122 Ravenna (RA) - Italia  
Tel: (+39) 0544 35345  
info@studioarclab.eu - www.studioarclab.eu



**STUDIO VERDE**

Dott. for. GIOVANNI GRAPEGGIA

Via Luigi Galvani, 4  
47122 Forlì (FC) - Italia  
Tel: (+39) 0543 705445  
segreteria@studio-verde.it - www.studio-verde.it



Ing. GIOVANNI MINORI  
collaboratore Ing. LETIZIA PRETOLANI

Via Don Minzoni, 116  
48121 Ravenna (RA) - Italia  
Tel: (+39) 0544 38567  
giovanniminori@libero.it



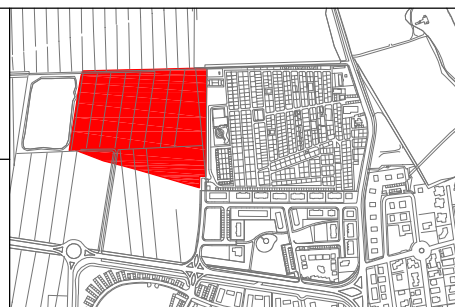
**SERVIZI INTEGRATI  
GESTIONALI AMBIENTALI**

Via Circonvallazione Piazza Armi, 130  
48122 Ravenna (RA) - Italia  
Tel: (+39) 0544/1882201, Fax: 0544/422417  
segreteria@servin-c.it - www.servin-c.it



**STUDIO TECNICO  
CORTESI**  
di FABIO SAVIOLI

Via Garigliano, 9/1  
48022 Lugo (RA) - Italia  
Tel: (+39) 0545 30750  
info@studiocortesi.com - www.studiocortesi.com



1

0

rev.

05/08/2024

data

redatto

verificato

approvato

**RELAZIONE IDRAULICA E CALCOLO  
DELL'INVARIANZA IDRAULICA**

**ELABORATO R.5 Rev1**

Committente:

**Camping Adria s.r.l.**  
**Via Spallazzi n 30**  
**48123 Casalborsetti (RA) • ITALIA**

Progetto:

**AMPLIAMENTO DEL CAMPEGGIO ADRIA**  
**ATTRAVERSO LA RIQUALIFICAZIONE**  
**PROMOZIONE E INCENTIVAZIONE**  
**DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA**  
**ESISTENTE**

Titolo:

**RELAZIONE SPECIALISTICA CALCOLI IDRAULICI**  
**Relazione idraulica e calcolo dell'invarianza idraulica**

Elaborato da:

**Minori Ing. Giovanni**  
Via Don Minzioni n. 116 – 48100 Ravenna – Tel/Fax 054438567  
**Coll. Letizia Ing. Pretolani**  
Via Sabbionara Post. n. 34 – 48100 Ravenna – Tel. 3283529284



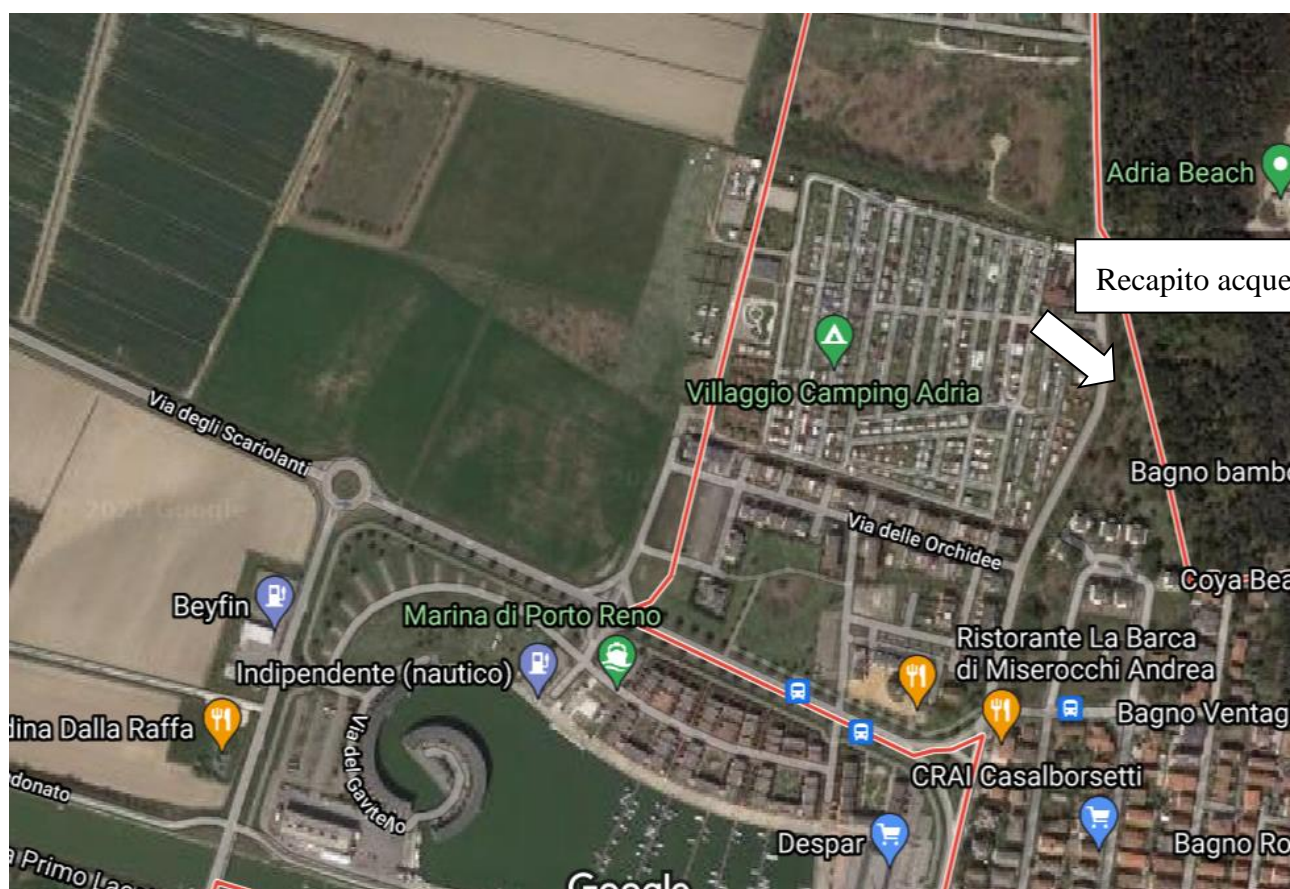
Via Don Minzioni 116-48100 Ravenna  
Tel. 338 3153156 P.IVA 01326470398  
e-mail: gianniminori@libero.it

Camping Adria s.r.l.	AMPLIAMENTO		Progetto fognature
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 2 di 11

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOGNARIO FOGNATURA NERA

Le acque nere recapitano nella fognatura esistente situata nel camping esistente che scarica in Via Spallazzi.

L'allaccio verrà realizzato raccogliendo le acque nere in un'unica linea e immettendole nella linea delle acque bionde con le quali si immetteranno nella linea nera situata in Via Spallazzi transitando dalla fognatura esistente, si tratta di una rete separata collegata al depuratore comunale.



Le acque bionde vengono fatte transitare attraverso appositi pozzetti degrassatori.

Per il dimensionamento della rete i parametri base sono il numero di abitanti equivalenti previsti e la dotazione idrica giornaliera per abitante. Nel caso in esame sono stati stimati gli abitanti equivalenti riportati di seguito ed una dotazione idrica di 130 l/ab-gg valore utilizzabile per i campeggi. Per la valutazione della portata di uscita si utilizza la formula:

$$Q = \frac{\alpha \cdot \phi \cdot d \cdot N}{86400}$$

dove:

$\alpha$  = coefficiente di riduzione pari a 0,8

$\phi$  = coefficiente di contemporaneità 1.3\*1.3

Camping Adria s.r.l.	AMPLIAMENTO		Progetto fognature
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 3 di 11

d=dotazione idrica giornaliera per abitante (lt/ab-gg) per quanto riguarda i campeggi risulta essere pari a 130 lt/ab-gg

N=numero abitanti equivalenti

Per il corretto funzionamento abbiamo applicato un fattore maggiorativo che tiene conto della contemporaneità degli scarichi pari a 3.

Dopo avere scelto come materiale il PVC, come pendenza il 0,3% abbiamo verificato il grado di riempimento della fognatura tramite il calcolo di  $\frac{Q}{Q_p}$  dall'abaco delle sezioni circolari abbiamo

valutato  $\frac{V}{V_p} \frac{h}{r}$ .

AREA CAMPEGGIO (15 piazzole da 4 persone casemobili) 60 + (29 piazzole da 2 persone) 58 + (68 piazzole da 4 persone casemobili) 272=390

Totale utenti: 390

Per il calcolo degli abitanti equivalenti si utilizza un coeff pari a 2.5, perché per i campeggi si considera un abitante equivalente ogni 2,5 utenti

Gli abitanti equivalenti totali risultano quindi: 156

#### CALCOLI FOGNA NERA

i=	0,003		
K=	85		
D=	130	l/ab giorno	
N=	156		
$\alpha$ =	0,8	Coeff di riduzione	
$\phi$ =	1,05	coeff di contemporaneità	
$Q_{nera}=(D*N*\phi*\phi*\alpha)/86400=$	0,2070	l/sec	0,00021 mc/sec
$Q_p=Q_{max}/0,85=$	0,000244	mc/sec	
D=	0,2	mc/sec	$\phi=200$ 0,2 m
$\Omega$ =	0,031	mq	
Q=	0,020	mc/sec	
$V=Q/\Omega=$	0,632	m/sec	
$Q_p/Q=$	0,0123		

dalla tabella entrando con  $Q_p/Q$  si ottiene:

h/r	V/V <sub>r</sub>	Q/Q <sub>r</sub>
0,4	0,615	0,088
0,6	0,776	0,196

$V/V_r=$  0,50

$V_r=$  0,32 m/sec

Velocità

h/r	V/V <sub>r</sub>	Q/Q <sub>r</sub>
0,1	0,257	0,005
0,2	0,401	0,021
0,4	0,615	0,088
0,6	0,776	0,196
0,8	0,902	0,337
1	1	0,5
1,2	1,072	0,672

<b>Camping Adria s.r.l.</b>	<b>AMPLIAMENTO</b>		<b>Progetto fognature</b>
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 4 di 11

1,3	1,099	0,756
1,4	1,119	0,837
1,5	1,133	0,912
1,6	1,14	0,978
1,7	1,137	1,031
1,8	1,124	1,066
1,9	1,095	1,075
2	1	1

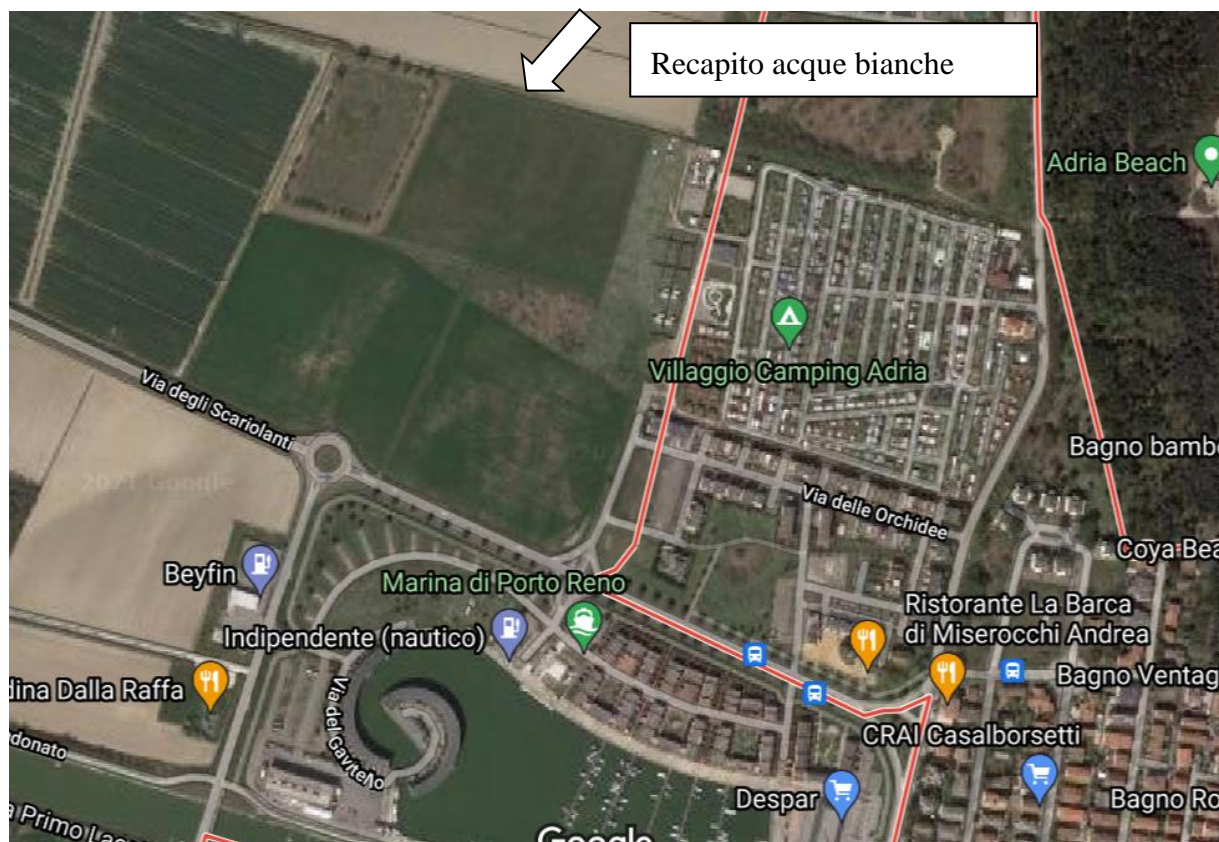
#### DIMENSIONAMENTO DEGRASSATORI

	TIPO DI MANUFATTO	A.E. PER OGNUNO	A.E. TOT	DIMENSIONI	CAPACITA' l
3	MOBIL HOUSE OGNI 1	4	4	70X70X80	250
3	MOBIL HOUSE OGNI 2	4	8	100X100X100	550
2	MOBIL HOUSE OGNI 3	4	12	120X120X100	1000
1	SERVIZIO MOBILE	60	60	170X180X150	3500
2	SERVIZI FISSI	100	200	175X240X150	4900

#### FOGNATURA BIANCA

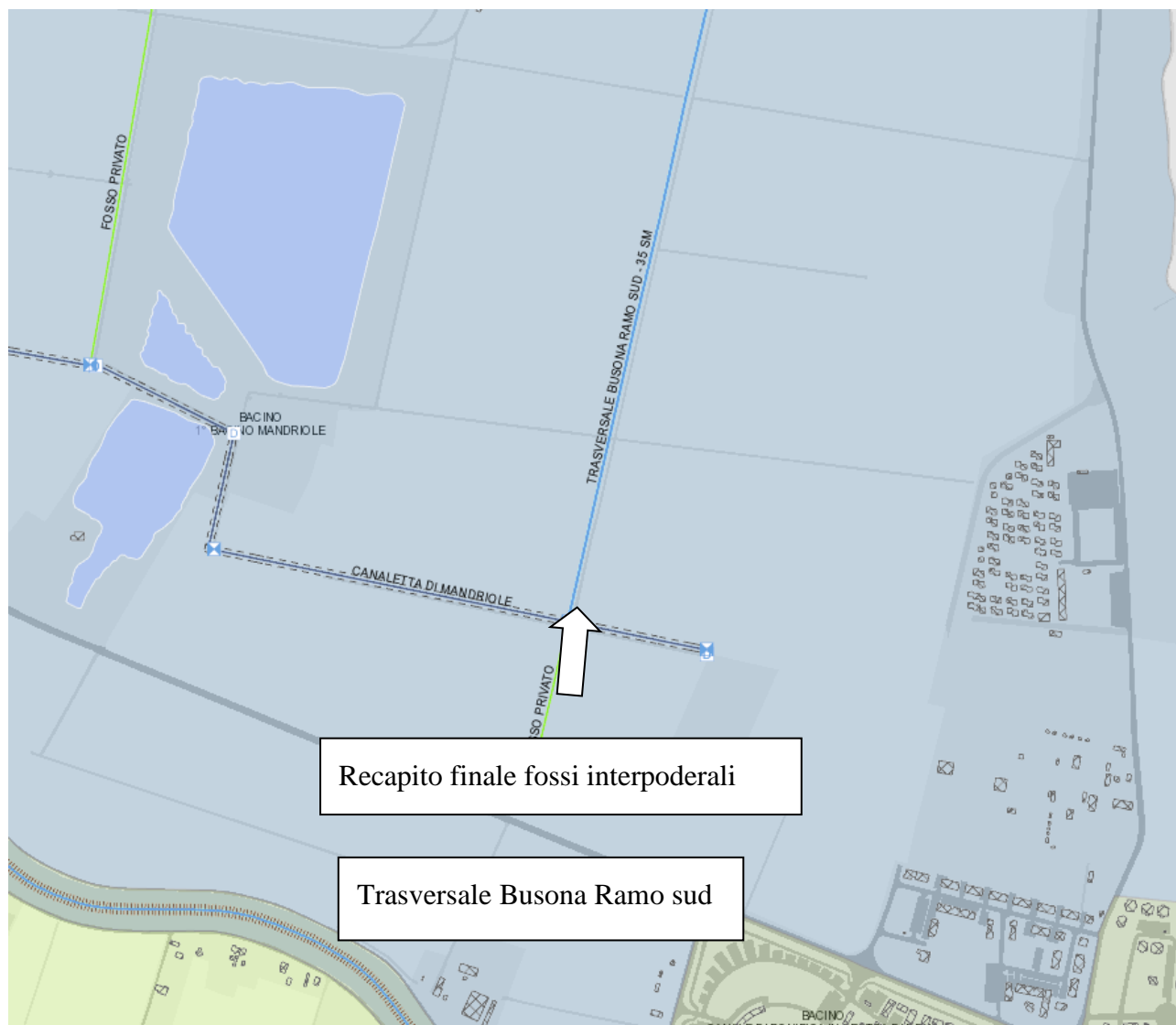
Di seguito si riportano i calcoli effettuati per la verifica dei diametri della condotta del recapito finale che è il fosso interpodere che scarica nel 1° Bacino di Mandriole che fa parte del Comparto Idraulico di Savarna-Sant'Alberto-Mandriole, per mezzo di un affluente di 2° ordine del collettore generale Canale di Bonifica di destra Reno, denominato Trasversale Busona Ramo Sud.

Camping Adria s.r.l.	AMPLIAMENTO		Progetto fognature
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 5 di 11





<b>Camping Adria s.r.l.</b>	<b>AMPLIAMENTO</b>		<b>Progetto fognature</b>
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 6 di 11



Per il dimensionamento delle condotte della rete di scarico delle acque bianche, si è seguito il metodo di valutazione delle portate di piena noto come metodo cinematico.

Tale metodo prevede come ingresso un valore costante di pioggia la cui entità verrà chiarita più avanti, e in uscita un'onda il cui valore massimo  $Q_{\max}$  è espresso dalla relazione:

$$Q_{\max} = \varphi \cdot i_{tc} \cdot A_p$$

dove:

$$A_p = \psi_{\text{imp}} \cdot A_{\text{imp}} + \psi_{\text{perm}} \cdot A_{\text{perm}} + \psi_{\text{semiperm}} \cdot A_{\text{semiperm}}$$

$\varphi$  = coefficiente di ritardo  $n=4$  con pendenza terreno 0.1%  $A$ =Area totale espressa in ettari

$$\varphi = \frac{1}{n\sqrt{A}}$$

$\psi=0.8$  aree impermeabili, 0.6 aree semimpermeabili, 0.15 aree permeabili

$i_{tc}$  indica l'intensità media dell'evento piovoso che abbia una durata pari al tempo necessario alla particella idraulicamente più lontana dalla sezione di chiusura del bacino per raggiungerla. Tale intervallo di tempo comprende anche il cosiddetto ingresso in fogna.

<b>Camping Adria s.r.l.</b>	<b>AMPLIAMENTO</b>		<b>Progetto fognature</b>
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 7 di 11

Per la valutazione della funzione d'intensità media di precipitato si procede ad un'analisi statistica dei valori estremi, determinando, in relazione alle diverse durate, una funzione *del tipo*:

$$h = a \cdot T_c^n$$

in cui:

$h$  = mm di precipitato

$a$  = mm di pioggia precipitanti nell'evento piovoso di durata unitaria

$n$  = coeff. adimensionale

$T_c$  = tempo di corrivazione, tempo di rete = lunghezza della condotta diviso la velocità rappresenta il tempo che la particella impiega nei collettori per raggiungere la sezione di estremità + tempo di accesso in rete pari a 5 minuti, tempo che la particella più lontana del bacino impiega per raggiungere la fognatura.

$$i_{tc} = a \cdot T_c^{n-1} = \text{intensità di pioggia con durata pari al tempo di corrivazione del bacino per } T_p \geq 1h$$

<b>TR</b> (anni)	<b>a</b>				<b>n</b>			
	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna
<b>10</b>	40.86	35	35	35	0.28	0.33	0.33	0.33
<b>30</b>	51.09	51	48	51	0.27	0.29	0.30	0.28
<b>50</b>	55.76	58	54	58	0.27	0.29	0.28	0.30
<b>200</b>	76.63	74	72	74	0.26	0.29	0.28	0.30

Figura 1 Stralcio Allegato tecnico al Regolamento consortile – parametri “a” e “n” validi per durate superiori all'ora

Nel caso di bacini di piccola estensione, aventi tempi di corrivazione inferiori all'ora (quali il caso in esame), i parametri da assegnare alle curve di possibilità climatica risultano quelli riportati nella seguente tabella:

per  $T_p < 1h$

<b>TR</b> (anni)	<b>a</b>				<b>n</b>			
	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna
<b>10</b>	43.23	37	37	37	0.67	0.48	0.48	0.48
<b>30</b>	54.64	47	47	47	0.73	0.48	0.48	0.48
<b>50</b>	59.86	53	53	53	0.75	0.48	0.48	0.48
<b>200</b>	73.95	68	68	68	0.79	0.48	0.48	0.48

Figura 2 Stralcio Allegato tecnico al Regolamento consortile – parametri validi per durate inferiori all'ora

Considerando l'estensione delle aree scolanti è stato assunto un tempo di corrivazione inferiore





<b>Camping Adria s.r.l.</b>	<b>AMPLIAMENTO</b>		<b>Progetto fognature</b>
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 9 di 11

un effetto inevitabile di ogni trasformazione di uso del suolo da non-urbano ad urbano.

## INVARIANZA IDRAULICA

A questo punto si è effettuato il calcolo del volume da invasare nella vasca di laminazione secondo il principio dell'invarianza idraulica, che stabilisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area, si realizzano dei volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante un'azione laminante, l'accelerazione dei deflussi e la riduzione dell'infiltrazione che sono un effetto inevitabile di ogni trasformazione di uso del suolo da non-urbano ad urbano. Al fine di ottenere quanto illustrato precedentemente si realizzerà una vasca di laminazione delle dimensioni di 428.15 mc, il volume di riferimento è stato calcolato nel seguente modo:

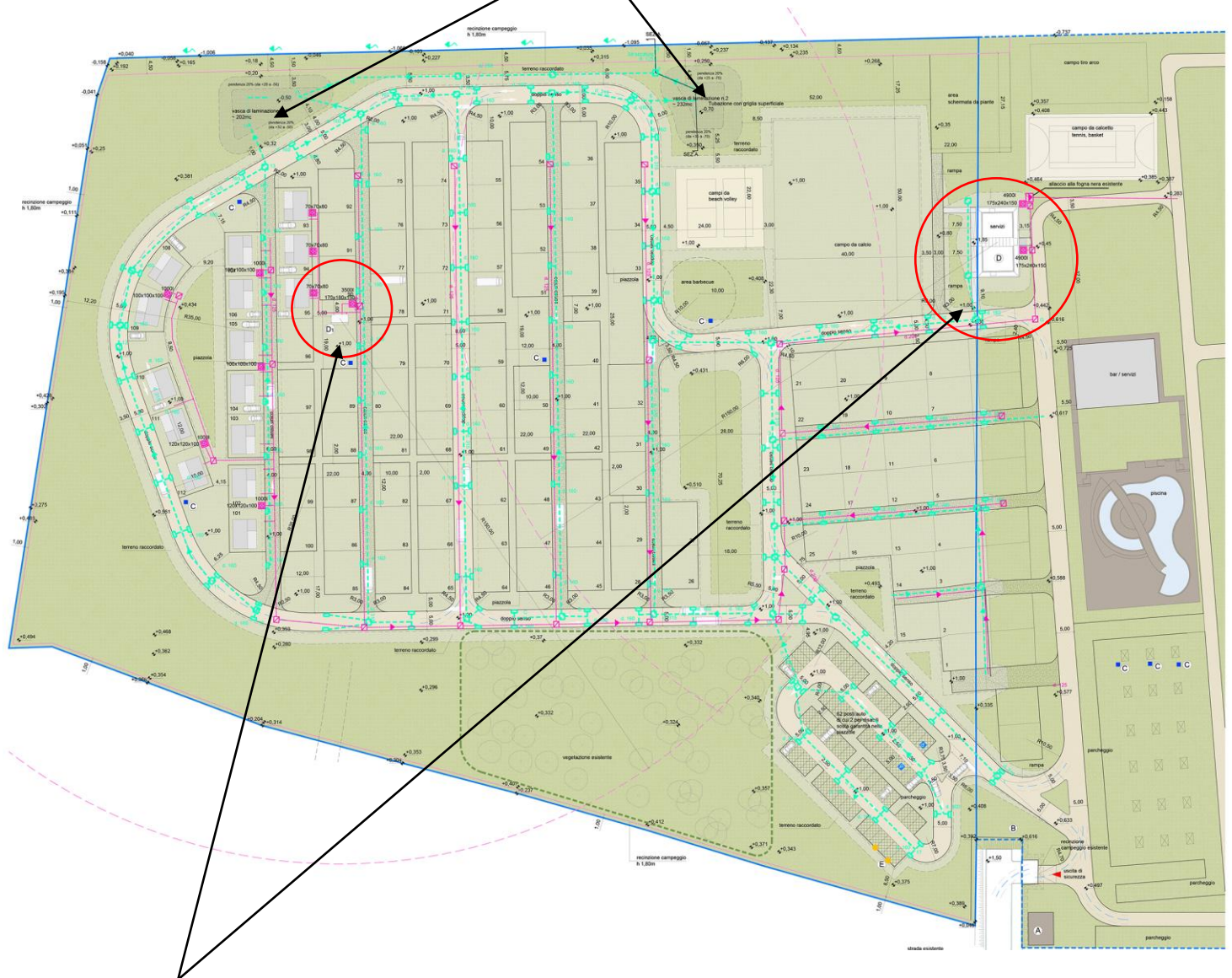
Superfici Impermeabili		Coeff. Di deflusso		
Strade	5331	1	5331	mq
Strade inerbite	2695	0,8	2156	mq
Parcheggio e viabilità	786	1	786	mq
Edificio	290	1	290	mq
		<b>Area Ponderata con il coeff di deflusso</b>		8563 mq
		<b>Area in ha</b>		0,8563 ha
		<b>Volume vasca = 500 mcxha</b>		
		<b>Volume vasca</b>		428,15 mc

CALCOLO STROZZATURA				
Area totale appezzamento			55142 mq	
			5,514 ha	
Portata	15l/secha		82,71 l/sec	
			0,083 mc/sec	
DIMENSIONAMENTO STROZZATURA				
p=	D=	Ω	Portata di progetto	
pendenza	m	mq	mc/sec	
condotta			$q = kR^{\frac{2}{3}} p^{\frac{1}{2}}$	
0,002	0,125	0,012	0,043	mc/sec

<b>Camping Adria s.r.l.</b>	<b>AMPLIAMENTO</b>		<b>Progetto fognature</b>
Ravenna, 19/07/2024	COMM	REV. 1	Pagina 10 di 11

## Estratto di progetto

Vasche di laminazione



Nuovo gruppo servizi

