

COMUNE DI SANTARCANGELO DI R.

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA AMBITO AN.C.16 SUB COMPARTO "A" , DENOMINATO "EX CORDERIE " SITO IN SANTARCANGELO DI ROMAGNA, LOCALITA' CAPOLUOGO , VIA PIAVE, VIA DELLA RESISTENZA (SCHEDA D'AMBITO N.6-6BIS DELLA VARIANTE SPECIFICA AL POC.1).

Proprietà:

ARCA S.p.a.

Vinciana S.r.l.

Sig. Baroni Roberto

Immobiliare la corderia di
Baroni Roberto & C. Snc

Firma

Progettisti e D.L. :

Arch. Claudio Lazzarini

Firma

Arch. Mauro Ioli

Firma

STUDIO DI ARCHITETTURA

LAPIS

Studio di architettura - urbanistica - tecnologia
Dott. Arch. Mauro Ioli

[E-mail : info@studioarchioli.it]

[E-mail : mauro.ioli@archiworldpec.it]

via Ugo Braschi n. 67 - 47822 Santarcangelo di R.
telefono 0541/625166 (2 linee) - 0541/622612
c.f. LIO MRA 55C06 I304B - Partita IVA 01268260401

Elaborato:

All.Fo-R Id

29/10/2019

Oggetto:

RELAZIONE IDRAULICA

**PROVINCIA DI RIMINI
COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA**

**PIANO PARTICOLAREGGIATO PER
INSEDIAMENTI COMMERCIALI E RESIDENZIALI
AMBITO AN.C.16 Sub a) IN LOC. CAPOLUOGO**

RELAZIONE IDRAULICA

Rev. 01 – 16.10.2019

INDICE

PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
STATO DI FATTO E RETI ESISTENTI NELLA ZONA.....	6
RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....	7
CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE.....	11
AREA PUBBLICA AP1	11
AREA PUBBLICA AP2	13
LOTTO 1 COMMERCIALE.....	14
LOTTO 2 RESIDENZIALE	15
LOTTO 3 RESIDENZIALE	16
LOTTO COMPLESSIVO.....	17
RETE DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE.....	18
ACQUEDOTTO.....	20

PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente Relazione riguarda le opere idrauliche a servizio delle opere di urbanizzazione primaria del comparto denominato Ambito AN.C.16 sub a) destinazione commerciale e residenziale sito in comune di Santarcangelo di Romagna.

L'area interessata dall'insediamento si trova all'interno del perimetro già urbanizzato del capoluogo, tra le vie Piave e della resistenza.



Fig. 1 – Localizzazione dell'area di intervento (evidenziata in rosso)

L'area, che è attualmente occupata da terreni agricoli, risulta delimitata sui lati nord e sud-ovest da aree urbanizzate, mentre sui lati nord ovest e est sono presenti pubbliche viabilità.

Tutta l'area presenta una lieve pendenza verso ovest con un dislivello di oltre 2,00 m, condizione che, unitamente alle indicazioni ricevute dal Gestore del S.I.I., ha fortemente condizionato la possibilità di scelta dei recapiti.

La superficie totale dell'area di intervento è pari a circa 17.267 mq dei quali 3.017 mq circa a destinazione residenziale, 7.286 mq circa a destinazione commerciale ed i restanti circa 6.664 a destinazione strade, marciapiedi, parcheggi e verde pubblici.

La superficie totale così calcolata include, oltre al sub a), una porzione del sub c) da destinarsi a servizi collettivi, porzione che verrà utilizzata in parte per realizzare la viabilità di collegamento tra via della resistenza e via piave, che partirà contestualmente alla attuazione del sub a), il tutto secondo un accordo ex art. 18 L.R. 20-2000.

In dettaglio è prevista la realizzazione di n.ro 2 lotti residenziali e di un unico lotto commerciale.

Nella figura sottostante è rappresentata la planimetria dell'intervento di progetto. Per una maggiore comprensione e lettura si rimanda agli elaborati di progetto.



Fig. 2 – Rappresentazione planimetrica dell'intervento in progetto

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra le esistenti Via Piave e Via della Resistenza, da cui avverrà l'accesso ai vari lotti e parcheggi previsti in progetto, ad eccezione di una piccola area parcheggio posta sul margine est, che avrà accesso diretto da Via della Resistenza.

Le opere idrauliche oggetto della presente relazione sono costituite dalle reti a servizio del nuovo insediamento e specificatamente:

- Rete di smaltimento acque meteoriche con dispositivi per la laminazione delle portate di piena (maxitubo);
- Rete di smaltimento acque reflue;
- Acquedotto;

Il sistema di smaltimento delle acque è previsto di tipo separato, ossia con due reti distinte attraverso cui vengono convogliate le acque d'origine pluviale e le acque d'origine civile.

In considerazione delle indicazioni fornite dal gestore e dell'altimetria del lotto, i recapiti delle nuove reti, di cui si dettaglierà meglio nel seguito, sono stati individuati nel seguente modo:

- Acque bianche: recapiteranno nelle reti fognarie esistenti in due punti distinti:
 - a) Fognatura mista esistente in posizione mediana del lotto
 - b) Fognatura mista di Via della Resistenza.
- Acque nere: fognatura nera di via della resistenza.

STATO DI FATTO E RETI ESISTENTI NELLA ZONA

Come anticipato al paragrafo precedente, l'area di intervento risulta inserita in un contesto completamente urbanizzato del capoluogo del Comune di Santarcangelo di Romagna, pertanto in un'area già completamente infrastrutturata per quanto concerne reti idriche e fognarie.

Al fine di individuare i possibili recapiti delle reti fognarie si è proceduto all'analisi delle cartografie fornite da Hera, supportate da specifici rilievi sul posto, da cui si è pertanto potuto ricostruire il seguente stato di fatto.

- a) Via Piave: è presente un collettore di acque miste in muratura con dimensioni 60x50 cm, ed una linea acquedotto in GS DN80;

- b) Via della Resistenza: sono presenti un collettore di acque nere in Gres DN 500 ed un collettore di acque miste Ovi 600x960. Per quanto riguarda l'acquedotto è invece presente una linea DN300 GHS

Sono inoltre presenti alcune linee fognarie poste in posizione mediana della lottizzazione, alcune delle quali rilevate in sito ma non riportate sulle cartografie di Hera, in dettaglio:

- c) Collettore di acque miste in CLS con diametro variabile da DN400 a DN600 di collegamento tra le vie Maroncelli e Di Nanni il cui tracciato rilevato risulta differente da quello riportato sulla cartografia ufficiale allegata. Tale collettore, risulta interferire con il lotto edificabile a destinazione commerciale, pertanto ne è stato previsto la ricostruzione con una tubazione in PVC DN400 sulla vicina area verde di comparto;
- d) N. 2 Collettori di acque miste DN400 cls e DN 300. Posti trasversalmente tra Via Maroncelli e la linea di cui al punto precedente, non riportati sulle cartografie di Hera. Tali collettori risultano posti su un'area a destinazione parcheggio pertanto, salvo diverse richieste del Gestore, verranno mantenuti nello stato di fatto in cui si trovano, limitandosi alla sola messa in quota delle eventuali camerette di ispezione presenti.

RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Sarà realizzata mediante posa di collettori lungo le nuove strade e parcheggi pubblici di lottizzazione, prevedendo specifici allacciamenti per i lotti privati di progetto (n. 2 a destinazione residenziale e n. 1 a destinazione commerciale), mentre le aree a verde non saranno dotate di reti di raccolta delle acque meteoriche .

La rete sarà costituita da tubazioni in PVC SN8 con camerette di ispezione in cls prefabbricato in corrispondenza delle intersezioni e dei cambi di direzione, e comunque con interasse non superiore a 50 m nei tratti rettilinei.

In considerazione dell'andamento altimetrico dell'area, che presenta un dislivello di circa 2,00 m tra la via della Resistenza e la Via Piave cui la nuova viabilità dovrà collegarsi, nonché delle quote di scorrimento delle linee esistenti di cui al paragrafo precedente, la rete di progetto è stata necessariamente suddivisa in due distinti tratti:

- il primo, denominato ramo ovest, che drena le aree del parcheggio pubblico, del primo tratto di strada pubblica verso via Piave nonché della porzione di strada e parcheggio pubblico antistante il Lotto 3, per una superficie di complessivi 5.589 mq come risulta dalla tabella sotto riportata, dei quali 4.045 mq relativi ad aree pubbliche, i restanti ad

aree privata. Tale ramo verrà allacciato in un pozzetto esistente del collettore acque miste di cui al punto 2c.;

- il secondo, denominato ramo est, che raccoglierà le acque della restante parte di viabilità pubblica verso via della Resistenza, del lotto commerciale e del lotto residenziale 2, con il relativo parcheggio antistante, per una superficie complessiva di 11.678 mq come risulta dalla tabella sotto riportata, dei quali 2.919 mq relativi ad aree pubbliche, i restanti ad aree privata. Tale ramo verrà allacciato in un pozzetto esistente del collettore acque miste di via della Resistenza di cui al punto 2b;

Ramo ovest: Ap.1, Lotto residenziale 3:

Tipologia di area	mq
Strade e parcheggi pubblici	2.010
Lotti residenziali	1.544
Lotto commerciale	0.00
Verde pubblico	531
Parcheggi e marciapiedi pubblici drenanti	1.504
totale	5.589

Ramo est: Ap.2, Lotto commerciale, a, b, Lotto residenziale 2:

Tipologia di area	mq
Strade e parcheggi pubblici	1.761
Lotti residenziali	1.473
Lotto commerciale + a, b	7.286
Verde pubblico	195
Parcheggi e marciapiedi pubblici drenanti	963
totale	11.678

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DEI COLLETTORI FOGNARI

Per il dimensionamento e la verifica dei singoli tratti fognari si è utilizzato il metodo cinematico lineare. Si è proceduto schematizzando la rete con un foglio di calcolo tenendo conto delle formule relative a tale metodo che sono riportate nel seguito, e procedendo con le necessarie iterazioni, essendo il tempo di corrivazione e la portata nel singolo condotto legati tra loro sia nella formula di calcolo della portata, che in quella di verifica della sezione.

Per stimare l'entità della portata alla sezione di chiusura del bacino drenante di ogni singola condotta si assume infatti l'ipotesi che la massima portata alla sezione di calcolo si verifichi per un tempo di pioggia coincidente con il tempo di corrivazione del bacino, secondo la seguente relazione:

$$Q_i = \frac{\phi_i \times i_{ci} \times S_i}{360}$$

Dove:

Q_i = portata massima in corrispondenza della sezione terminale del bacino (m³/s);

ϕ_i = valore medio ponderale del coefficiente di deflusso del bacino, determinato come media ponderale dei valori delle diverse tipologie di aree

S_i = superficie del bacino scolante (Ha)

i_{ci} = intensità media della pioggia espressa in mm/h, pari al rapporto tra l'altezza di pioggia critica ed il tempo di corrivazione t_c , calcolati come descritto nel seguito.

Per quanto riguarda il calcolo del coefficiente di deflusso si è proceduto, semplificando e schematizzando nel modo seguente le aree in gioco:

- | | |
|---|---------------|
| - aree interne ai lotti artigianali, strade di lottizzazione, aree di manovra | $\phi = 0,85$ |
| - coperture fabbricati commerciali (pluviali allacciati alla rete) | $\phi = 0,90$ |
| - aree interne ai lotti residenziali | $\phi = 0,60$ |
| - stalli parcheggi drenanti | $\phi = 0,50$ |
| - verde pubblico | $\phi = 0,30$ |

Per mettere in relazione l'altezza di precipitazione (h) con la sua durata (t) per un dato tempo di ritorno (Tr), si utilizzano le curve di possibilità climatica, con un'equazione del tipo:

$$h = a \times t^n$$

I parametri delle curve a cui ci si è riferiti a quelli relativi ad un tempo di ritorno pari a 10 anni, tra quelli forniti dal Gestore del S.I.I. riportati nella tabella seguente.

TR	Tempo di corrvazione			
	< 1 ora		> 1 ora	
	a	n	a	n
5	40.06	0.704	36.70	0.253
10	49.12	0.764	44.43	0.243
25	60.64	0.820	54.20	0.234

Tabella 3 – Parametri “a” ed “n” delle curve di possibilità climatica fornite dal Gestore

Per la verifica delle sezioni idrauliche sulla base delle portate calcolate come sopra descritto, si utilizza la formula di Gauckler – Strickler:

$$Q = K_s R^{2/3} i^{1/2} A$$

dove:

K_s ($m^{1/3}/s$) è il coefficiente di scabrezza

R (m) è il raggio idraulico

i indica la pendenza

A (m^2) è la sezione idraulica del collettore

In realtà nel caso in esame, stante la modesta estensione delle aree verdi in progetto, per la laminazione delle portate di piena è stato necessario fare ricorso interamente al sovradimensionamento dei collettori fognari (maxitubo) che, in ragione della volumetria necessaria, di fatto interessano l'intero sviluppo delle reti di progetto.

Non è stato pertanto necessario procedere al dimensionamento dei vari tratti di collettori stradali, limitandosi al solo calcolo della massima portata che sarebbe stata generata dalle opere in progetto in assenza di laminazione che risulta la seguente:

$$Q_{\max \text{ Tr10 anni ramo ovest}} = 219 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max \text{ Tr10 anni ramo est}} = 86 \text{ l/s}$$

CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE

Il calcolo del volume minimo di laminazione da garantire è stato effettuato con il metodo cinematico sulla base delle superfici di nuova impermeabilizzazione.

Attraverso un foglio di calcolo vengono simulati idrogrammi di piena con forma triangolare/trapezia¹ di durata via via crescente fino ad individuare quello che massimizza il volume da assegnare per la laminazione.

Per quanto riguarda il coefficiente di deflusso, il tempo di corrivazione e le superfici di progetto si è fatto riferimento ai valori derivanti dal calcolo di dimensionamento dei collettori fognari di cui al paragrafo precedente, mentre il contributo specifico di portata rilasciata è stato assunto pari a 10 l/se*Ha per ciascuno dei due rami sopra descritti.

Nel caso in esame, in considerazione della presenza di n. 2 distinti punti di allaccio, nonché della presenza di vari lotti privati, il calcolo è stato effettuato per i sottobacini sotto riportati:

AREA PUBBLICA AP1

Tipologia di area	mq	c
Strade	2.010	0,85
Lotti residenziali	0	0,60
Lotti artigianali	0	0,85
Verde	531	0,30
Parcheggi e marciapiedi drenanti	1.504	0,50
totale	4.045	0,648

-Determinazione del volume di laminazione-

	Tp (h)	h(Tp)	i	Qi (mc/h)	Vi (mc)	Vu (mc)	ΔV (mc)
	0.25	17.03	68.13	178.49	44.62	5.11	39.51
	0.50	28.92	57.85	151.56	75.78	8.73	67.05
	0.75	39.43	52.57	137.73	103.30	12.35	90.94
S Δ	1.00	44.43	44.43	116.40	116.40	15.96	100.44
	1.50	49.03	32.69	85.64	128.45	23.17	105.28
	2.00	52.58	26.29	68.88	137.75	30.39	107.37
	2.50	55.51	22.20	58.17	145.43	37.61	107.82
	3.00	58.03	19.34	50.67	152.02	44.83	107.19
	3.50	60.24	17.21	45.09	157.82	52.05	105.77
	4.00	62.23	15.56	40.76	163.03	59.28	103.75
	4.50	64.03	14.23	37.28	167.76	66.51	101.25

¹ con idrogramma di piena semplificato avente forma triangolare per Tp = Tc e trapezia per durata superiore

Da cui si ricava il volume di calcolo di 107.82 mc, per un tempo di pioggia critico di 2,5 ore, con una portata massima rilasciata di 0,004 mc/s (4 l/s).

Verrà pertanto realizzato un condotto maxitubo costituito da:

DN 800 per complessivi m 221.80

DN 500 per complessivi m 225.06

Il collegamento al ricettore avverrà in corrispondenza del pozzetto della linea mista esistente denominato M 1.5. La regolazione della portata in uscita dalla vasca verrà effettuata tramite l'interposizione di un tratto di condotto di piccolo diametro (condotto strozzato) per il cui dimensionamento si utilizza la formula dell'efflusso da luci a battente che pone:

$$A = \frac{Q}{\mu\sqrt{2gh}}$$

Dove:

- Q: portata massima scaricabile
- μ : coefficiente dimensionale di perdita concentrata per luci a bocca circolare (cfr. Manuale di Ingegneria Civile Ed. Zanichelli) = 0,597
- g : accelerazione di gravità = 9,81 m/s²
- h : massimo carico idrostatico sull'asse della luce = (2,83-1,70) – 0,08 = 1,05 m
- A : area da assegnare al condotto in m

Sostituendo la portata massima scaricabile di progetto risulta: A = 0,0014 mq

Cui corrisponde una sezione strozzata con diametro r= 0,021 m:

Tale sezione tuttavia non risulta utilizzabile in quanto troppo facilmente ostruibile.

Si adotta quindi il diametro minimo funzionale DN160 mm.

AREA PUBBLICA AP2

Tipologia di area	mq	c
Strade	1.761	0,85
Lotti residenziali	0	0,60
Lotti artigianali	0	0,85
Verde	194	0,30
Parcheggi e marciapiedi drenanti	963	0,50
totale	2.919	0,698

-Determinazione del volume di laminazione-

	Tp (h)	h(Tp)	i	Qi (mc/h)	Vi (mc)	Vu (mc)	ΔV (mc)
T < 1h	0,25	17,03	68,13	138,76	34,69	3,69	31,00
	0,50	28,92	57,85	117,82	58,91	6,31	52,61
	0,75	39,43	52,57	107,07	80,30	8,92	71,38
T > 1h	1,00	44,43	44,43	90,49	90,49	11,53	78,96
	1,50	49,03	32,69	66,57	99,86	16,73	83,13
	2,00	52,58	26,29	53,55	107,09	21,94	85,15
	2,50	55,51	22,20	45,22	113,06	27,15	85,90
	3,00	58,03	19,34	39,39	118,18	32,37	85,81
	3,50	60,24	17,21	35,05	122,69	37,58	85,11
	4,00	62,23	15,56	31,68	126,74	42,80	83,94
	4,50	64,03	14,23	28,98	130,42	48,02	82,40

Da cui si ricava il volume di calcolo di 85.90 mc, per un tempo di pioggia critico di 2,5 ore, con una portata massima rilasciata di 0,003 mc/s (3 l/s).

Verrà pertanto realizzato un condotto maxitubo costituito da:

DN 800 per complessivi m 244.53

DN 315 per complessivi m 30.30

Il collegamento al ricettore avverrà in corrispondenza del pozzetto della linea mista esistente denominato M2.1

La regolazione della portata in uscita dalla vasca verrà effettuata tramite l'interposizione di un tratto di condotto di piccolo diametro (condotto strozzato) per il cui dimensionamento si utilizza la formula dell'efflusso da luci a battente che pone:

$$A = \frac{Q}{\mu \sqrt{2gh}}$$

Dove:

- Q: portata massima scaricabile

- μ : coefficiente dimensionale di perdita concentrata per luci a bocca circolare (cfr. Manuale di Ingegneria Civile Ed. Zanichelli) = 0,597
- g : accelerazione di gravità = 9,81 m/sec²
- h : massimo carico idrostatico sull'asse della luce = (3,04-1,70) – 0,08 = 1,26 m
- A : area da assegnare al condotto in m

Sostituendo la portata massima scaricabile di progetto risulta: $A = 0,0010 \text{ mq}$

Cui corrisponde una sezione strozzata con diametro $r = 0,017 \text{ m}$:

Tale sezione tuttavia non risulta utilizzabile in quanto troppo facilmente ostruibile.

Si adotta quindi anche in questo caso il diametro minimo funzionale DN160 mm.

In questo caso, in considerazione del fatto che il piano viabile della strada esistente risulta più alto di oltre 1,00 m rispetto a quello di lottizzazione, per evitare che eventuali rigurgiti della fognatura ricevente possano compromettere la funzionalità delle reti in progetto, nel pozzetto terminale è stata prevista sia l'installazione di una valvola antiriflusso a clapet che quella di uno scarico di troppo pieno costituito da 1+1 tubi DN250 collegati sempre al pozzetto M2.1*

LOTTO 1 COMMERCIALE

Tipologia di area	mq	c
Strade	2.445	0,85
Lotti residenziali	0	0,60
Coperture	2.814	0,90
Verde	210	0,30
Parcheggi e marciapiedi drenanti	1.817	0,50
totale	7.286	0,766

-Determinazione del volume di laminazione-

Tp (h)	h(Tp)	i	Qi (mc/h)	Vi (mc)	Vu (mc)	ΔV (mc)
0.25	17.03	68.13	380.35	95.09	9.24	85.84
0.50	28.92	57.85	322.95	161.48	15.77	145.71
0.75	39.43	52.57	293.48	220.11	22.30	197.81
1.00	44.43	44.43	248.04	248.04	28.81	219.22
1.50	49.03	32.69	182.48	273.72	41.82	231.90
2.00	52.58	26.29	146.77	293.54	54.83	238.71
2.50	55.51	22.20	123.96	309.90	67.85	242.04
3.00	58.03	19.34	107.98	323.93	80.88	243.05
3.50	60.24	17.21	96.09	336.30	93.91	242.39
4.00	62.23	15.56	86.85	347.39	106.94	240.45
4.50	64.03	14.23	79.44	357.48	119.97	237.50

Da cui si ricava il volume di calcolo di 243.05 mc, per un tempo di pioggia critico di 3,0 ore, con una portata massima rilasciata di 0,007 mc/s.

In questo caso, trattandosi di opere di proprietà privata, ci si limiterà in questa sede al calcolo della volumetria ed all'individuazione del punto di recapito, lasciando poi al progettista delle opere di pertinenza privata la facoltà di scegliere la modalità realizzativa ritenuta più opportuna.

Il collegamento al ricettore avverrà in corrispondenza del pozzetto della linea di progetto denominato B1.8

LOTTO 2 RESIDENZIALE

Tipologia di area	mq	c
Coperture	409	0,90
Verde	598	0,30
Pavimentazioni impermeabili	391	0,85
Pavimentazioni semipermeabili	75	0,50
totale	1.473	0,623

-Determinazione del volume di laminazione-

	Tp (h)	h(Tp)	i	Qi (mc/h)	Vi (mc)	Vu (mc)	ΔV (mc)
t<1h	0,25	17,03	68,13	62,53	15,63	1,86	13,77
	0,50	28,92	57,85	53,09	26,55	3,18	23,37
	0,75	39,43	52,57	48,25	36,19	4,50	31,69
t>1h	1,00	44,43	44,43	40,78	40,78	5,81	34,97
	1,50	49,03	32,69	30,00	45,00	8,44	36,56
	2,00	52,58	26,29	24,13	48,26	11,06	37,20
	2,50	55,51	22,20	20,38	50,95	13,69	37,26
	3,00	58,03	19,34	17,75	53,26	16,32	36,93
	3,50	60,24	17,21	15,80	55,29	18,95	36,34
	4,00	62,23	15,56	14,28	57,11	21,58	35,53
	4,50	64,03	14,23	13,06	58,77	24,21	34,56

Da cui si ricava il volume di calcolo di 37,26 mc, per un tempo di pioggia critico di 2,5 ore, con una portata massima rilasciata di 0,0014 mc/s.

In questo caso, trattandosi di opere di proprietà privata, ci si limiterà in questa sede al calcolo della volumetria ed all'individuazione del punto di recapito, lasciando poi al progettista delle opere di pertinenza privata la facoltà di scegliere la modalità realizzativa ritenuta più opportuna.

Il collegamento al ricettore avverrà in corrispondenza del pozzetto denominato B3.2

LOTTO 3 RESIDENZIALE

Tipologia di area	mq	c
Coperture	684	0,90
Verde	264	0,30
Pavimentazioni impermeabili	332	0,85
Pavimentazioni semipermeabili	264	0,50
totale	1.544	0,718

-Determinazione del volume di laminazione-

	Tp (h)	h(Tp)	i	Qi (mc/h)	Vi (mc)	Vu (mc)	ΔV (mc)
t<1h	0.25	17.03	68.13	75.58	18.90	1.96	16.94
	0.50	28.92	57.85	64.18	32.09	3.34	28.75
	0.75	39.43	52.57	58.32	43.74	4.72	39.02
t>1h	1.00	44.43	44.43	49.29	49.29	6.10	43.19
	1.50	49.03	32.69	36.26	54.39	8.86	45.54
	2.00	52.58	26.29	29.17	58.33	11.61	46.72
	2.50	55.51	22.20	24.63	61.58	14.37	47.21
	3.00	58.03	19.34	21.46	64.37	17.13	47.24
	3.50	60.24	17.21	19.09	66.83	19.89	46.94
	4.00	62.23	15.56	17.26	69.03	22.65	46.38
4.50	64.03	14.23	15.79	71.04	25.42	45.62	

Da cui si ricava il volume di calcolo di 47.24 mc, per un tempo di pioggia critico di 2,5 ore, con una portata massima rilasciata di 0,0015 mc/s.

In questo caso, trattandosi di opere di proprietà privata, ci si limiterà in questa sede al calcolo della volumetria ed all'individuazione del punto di recapito, lasciando poi al progettista delle opere di pertinenza privata la facoltà di scegliere la modalità realizzativa ritenuta più opportuna.

Il collegamento al ricettore avverrà in corrispondenza del denominato B5.1

Il valore del volume complessivo di laminazione previsto, che deriva dai calcoli sopra riportati, risulta pari a complessivi 521.27 mc ed è superiore a quello minimo prescritto dalla normativa vigente (art. 2.5 PTCP) che risulterebbe pari a 414 mc.

Si procede infine alla verifica di quale sarebbe stata la volumetria della vasca da prevedere qualora vi fossero state le condizioni per la realizzazione di un sistema unico di laminazione:

LOTTO COMPLESSIVO

Tipologia di area	mq	c
Strade e parcheggi pubblici	6.216	0,85
Lotto residenziale 2	1.473	0,62
Lotto residenziale 3	1.544	0,71
Lotti artigianali (coperture)	2.814	0,90
Verde pubblico	935	0,30
Parcheggi e marciapiedi pubblici drenanti	4.284	0,50
totale	17.266	0,709

Determinazione del volume di laminazione

	Tp (h)	h(Tp)	i	Qi (mc/h)	Vi (mc)	Vu (mc)	ΔV (mc)
t < 1h	0.25	17.03	68.13	835.35	208.84	22.45	186.39
	0.50	28.92	57.85	709.30	354.65	37.89	316.76
	0.75	39.43	52.57	644.57	483.43	53.37	430.06
t > 1h	1.00	44.43	44.43	544.76	544.76	68.78	475.98
	1.50	49.03	32.69	400.78	601.16	99.56	501.61
	2.00	52.58	26.29	322.35	644.69	130.36	514.33
	2.50	55.51	22.20	272.25	680.61	161.18	519.44
	3.00	58.03	19.34	237.15	711.45	192.01	519.44
	3.50	60.24	17.21	211.03	738.60	222.85	515.75
	4.00	62.23	15.56	190.74	762.96	253.70	509.26
4.50	64.03	14.23	174.47	785.11	284.56	500.55	

Anche in questo caso si verifica che il volume di laminazione calcolato nella soluzione di progetto, ottenuto dalla somma dei valori calcolati nelle precedenti pagine, che corrisponde a mc. 521.27 risulta comunque superiore a quello minimo da garantire qualora fosse stato realizzato un sistema unitario di laminazione. Pertanto la soluzione proposta è a favore di sicurezza.

RETE DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

La rete di smaltimento delle acque nere sarà costituita da un tratto di condotta posto lungo la nuova strada di lottizzazione che andrà a collegarsi in un pozzetto presente sulla fognatura nera esistente sulla Via della Resistenza.

La linea di progetto sarà realizzata con una tubazione in PVC SN8 DN200.

Calcolo della portata di acque nere assimilabili alle civili

Per il calcolo della **portata nera media** per usi civili o assimilabili si è utilizzata la formula seguente.

$$Q = \frac{C * D * P}{86400}$$

Con

D: dotazione idrica giornaliera

C: coefficiente di afflusso in fognatura posto pari a 1 a favore di sicurezza

P: abitanti equivalenti

Per quanto riguarda il calcolo degli abitanti equivalenti, trattandosi di un'area artigianale senza definizione delle attività che si andranno ad insediare, si procede ad un calcolo parametrico in base alle superfici dei lotti e ai dati disponibili in letteratura:

- Numero residenti previsto: 50;
- dotazione idrica giornaliera residenti: 350 l/ab.g;
- contributo specifico superficie commerciale (da fonti letteratura): 13 l/mq;
- coefficiente di punta: 5;
- $Q = [(50 \times 350 + 3 \times 2800) / 86.400] \times 5 = 1,49 \text{ l/sec};$

Verifica della tubazione di progetto

La portata totale acque nere alla base della verifica risulta quindi:

$$Q_n = 1,49 \text{ l/s}$$

Per la verifica della sezione idraulica sulla base delle portate calcolate come sopra descritto, si utilizza la formula di Gauckler – Strickler:

$$Q = K_s R^{2/3} i^{1/2} A$$

dove:

K_s ($m^{1/3}/sec$) è il coefficiente di scabrezza;

R (m) è il raggio idraulico;

i indica la pendenza (assunta pari a 0,002);

A (m^2) è la sezione idraulica del collettore.

Si ottiene:

Tubazione in esame	fognatura pubblica		
Diametro interno D	200	(mm)	
Pendenza	0,2	(%)	Scabrezza 0,36

h/D	Altezza di riempimento (h)	S	R_h	K	Q		V
	mm	cm^2	cm		mc/s	l/sec	m/s
0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0000	0,00	0,00
0,05	10,00	5,9	0,7	15,93	0,0000	0,03	0,06
0,10	20,00	16,4	1,3	20,74	0,0002	0,17	0,10
0,15	30,00	29,5	1,9	23,89	0,0004	0,43	0,15
0,20	40,00	44,7	2,4	26,22	0,0008	0,81	0,18
0,25	50,00	61,4	2,9	28,04	0,0013	1,32	0,21
0,30	60,00	79,3	3,4	29,52	0,0019	1,94	0,24
0,35	70,00	98,0	3,9	30,74	0,0027	2,65	0,27
0,40	80,00	117,3	4,3	31,76	0,0035	3,45	0,29
0,45	90,00	137,1	4,7	32,62	0,0043	4,32	0,31
0,50	100,00	157,1	5,0	33,33	0,0052	5,24	0,33
0,55	110,00	177,0	5,3	33,93	0,0062	6,18	0,35
0,60	120,00	196,8	5,6	34,42	0,0071	7,14	0,36
0,65	130,00	216,2	5,8	34,81	0,0081	8,08	0,37
0,70	140,00	234,9	5,9	35,09	0,0090	8,97	0,38
0,75	150,00	252,7	6,0	35,29	0,0098	9,80	0,39
0,80	160,00	269,4	6,1	35,37	0,0105	10,51	0,39
0,85	170,00	284,6	6,1	35,34	0,0111	11,08	0,39
0,90	180,00	297,8	6,0	35,16	0,0114	11,43	0,38
0,95	190,00	308,3	5,7	34,74	0,0115	11,47	0,37
1,00	200,00	314,2	5,0	33,33	0,0105	10,47	0,33

Pertanto la sezione di progetto, con un'altezza di riempimento h/r compresa tra 0,25 e 0,30 e altezza di moto uniforme pari a 0,055 m, risulta ampiamente verificata per la portata di progetto di 1,49 l/s, ed è tale da poter assorbire anche contributi di portata sensibilmente superiori a quelli ipotizzati.

ACQUEDOTTO

Per servire le nuove utenze verrà realizzata una linea acquedottistica costituita da una tubazione in PVC U PN16 DN 200 mm, posta lungo la nuova viabilità di lottizzazione in maniera tale da formare una chiusura ad anello con le reti esistenti lungo le vie della Resistenza (DN 300 GHS) e Piave (DN 80 GHS).

Le dimensioni della condotta sono state infatti definite di concerto con il Gestore del SII proprio con la finalità di interconnettere le due reti esistenti, pertanto la sua potenzialità è notevolmente superiore alle esigenze della lottizzazione.

Oltre alla linea principale sono previsti due rami secondari, in PVC U PN16 DN 90 per l'alimentazione del Lotti 2 e 3, dei quali il primo allacciato direttamente alla linea esistente in Via della resistenza, il secondo invece derivato dalla nuova linea di progetto.

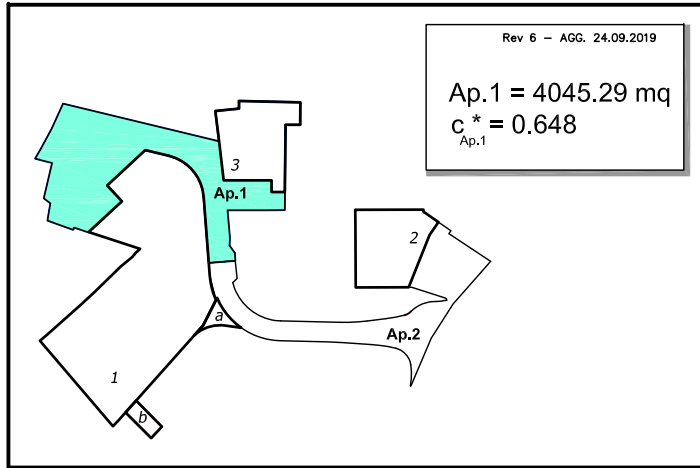
In corrispondenza con il collegamento con le linee esistenti verranno installate saracinesche di sezionamento in modo da poter gestire eventuali rotture o disservizi di una delle varie linee interconnesse.

Lungo la linea di progetto principale da realizzare sotto la nuova viabilità di collegamento tra via piave e via della resistenza verranno inoltre posizionati:

- N. 1 idrante soprasuolo DN 80 , con due attacchi DN 70 per motopompa VVFF;
- N. 3 stacchi per eventuali linee irrigazione verde pubblico.

Lungo la linea di progetto minore da realizzare sotto la nuova viabilità di accesso al lotto 2 verrà posizionato un ulteriore idrante soprasuolo DN 80 , con due attacchi DN 70 per motopompa VVFF;

Calcolo coefficiente di deflusso medio ponderale dell'area pubblica Ap.1

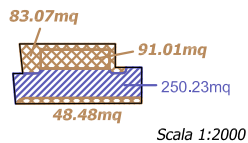


AREE PUBBLICHE

TIPOLOGIA DELLE SUPERFICI E COEFF. DI DEFLUSSO ADOTTATI

- Coperture c=0.90
- Superfici impermeabili c=0.85 (strade, piazzali e marciapiedi asfaltati)
- Superfici semipermeabili c = 0.50 (autoblocc. drenanti; massicciate chiuse a macadam etc.)
- aree verdi c = 0.30

Viabilità e parcheggio pubb. frontistante lotto 3



A Tot = 472.78 mq
 c* = 0.68
 Rev 6 - AGG. 24.09.2019

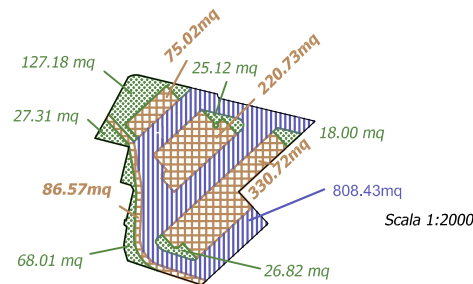
CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c*

A TOT = 472.78 mq

pav. impermeabili = 250.23mq
 pav. semiperm. = 91.01+48.48+83.07 = 222.56mq
 verde = 0.00

$$c^* = (250.23 \times 0.85 + 222.56 \times 0.5) : 472.78 = 0.68$$

Parcheggio pubb. supermercato



A Tot = 1813.63 mq
 c* = 0.62

CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c*

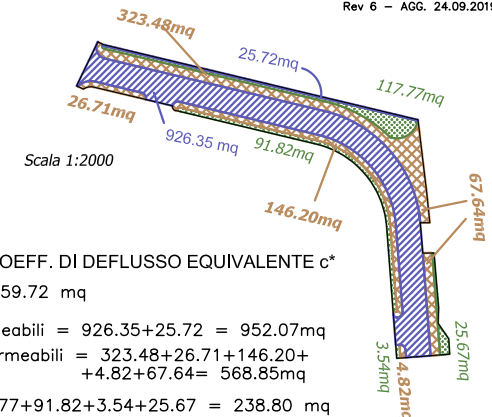
A TOT = 1813.63 mq

coperture = 0.00 mq
 pav. impermeabili = 1813.63 - 713.04 - 294.44 = 808.43mq
 pav. semipermeabili = 75.02 + 86.57 + 220.73 + 330.72 = 713.04mq
 verde = 127.18 + 27.31 + 25.12 + 18.00 + 68.01 + 26.82 = 292.44mq

$$c^* = (808.43 \times 0.85 + 713.04 \times 0.5 + 292.44 \times 0.3) : 1813.63 = 0.62$$

Viabilità pubblica tratto - a -

A Tot = 1759.72 mq
 c* = 0.66
 Rev 6 - AGG. 24.09.2019



CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c*

A TOT = 1759.72 mq

pav. impermeabili = 926.35 + 25.72 = 952.07mq

pav. semipermeabili = 323.48 + 26.71 + 146.20 + 4.82 + 67.64 = 568.85mq

verde = 117.77 + 91.82 + 3.54 + 25.67 = 238.80mq

$$c^* = (952.07 \times 0.85 + 568.85 \times 0.5 + 238.80 \times 0.3) : 1759.72 = 0.66$$

CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c* DI Ap1

Ap1 = 1759.30 + 472.78 + 1813.21 = 4045.29 mq

pav. impermeabili = 952.07 + 250.23 + 808.43 = 2010.73mq

pav. semipermeabili = 568.43 + 222.56 + 713.04 = 1504.03mq

verde = 238.80 + 0 + 292.44 = 531.24mq

$$c_{Ap1}^* = (2010.73 \times 0.85 + 1504.03 \times 0.5 + 531.24 \times 0.3) / 4045.29 = 2620.50 / 4045.29 = 0.65$$

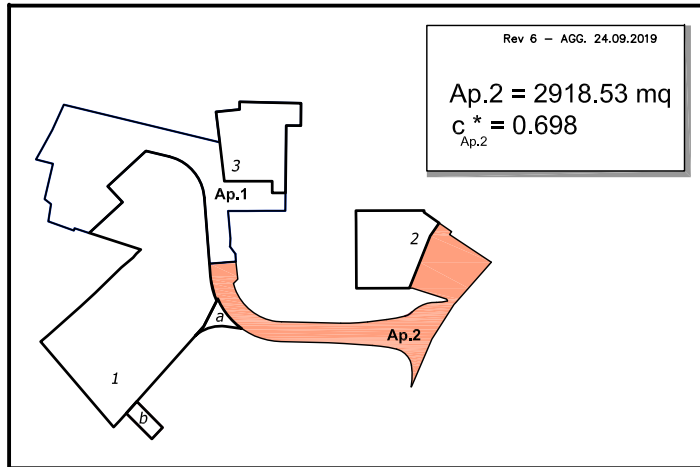
Ap.1 = 4045.29 mq

c*_{Ap.1} = 0.65

Calcolo coefficiente di deflusso medio ponderale dell'area pubblica Ap2

AREE PUBBLICHE

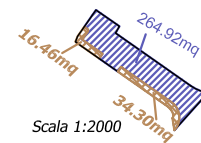
Studio di architettura - urbanistica - tecnologia
 Dott. Arch. Mauro Ioli
 [E-mail : info@studioarchioli.it]
 [E-mail : mauro.ioli@archiworldpec.it]
 via Ugo Braschi n. 67 - 47822 Santarcangelo di R.
 telefono 0541/625166 (2 linee) - 0541/622612
 c.f. LIO MRA 55C06 I304B - Partita IVA 01268260401



TIPOLOGIA DELLE SUPERFICI E COEFF. DI DEFLUSSO ADOTTATI

- Coperture $c=0.90$
- Superfici impermeabili $c=0.85$
(strade, piazzali e marciapiedi asfaltati)
- Superfici semipermeabili $c = 0.50$
(autoblocc. drenanti; massicciate chiuse a macadam etc.)
- aree verdi $c = 0.30$

Viabilità pubblica
 accesso lotto 2



A Tot = 315.68 mq
 $c^* = 0.79$

CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c^*

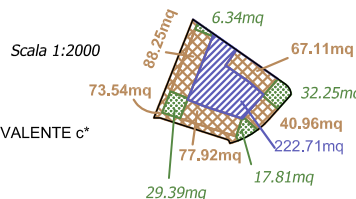
A TOT = 315.68 mq

pav. impermeabili = 264.92mq
 pav. semipermeabili = 50.76mq

$$c^* = (264.92 \times 0.85 + 50.76 \times 0.5) : 315.68 = 0.60$$

Parcheggio pubb. frontistante lotto 2

A Tot = 656.31 mq
 $c^* = 0.60$



CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c^*

A TOT = 656.31 mq

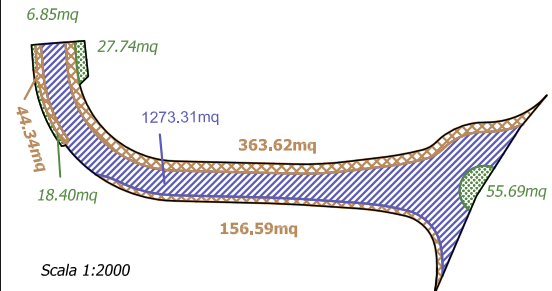
pav. impermeabili = 222.71mq
 pav. semipermeabili = 73.54+88.25+67.11+40.96+77.92 = 347.78mq
 verde = 85.82mq

$$c^* = (222.71 \times 0.85 + 347.78 \times 0.5 + 85.82 \times 0.3) : 656.31 = 0.60$$

Viabilità pubblica
 tratto - b -

A Tot = 1946.54 mq
 $c^* = 0.72$

Rev 6 - AGG. 24.09.2019



CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c^*

A TOT = 1946.54 mq

pav. impermeabili = 1273.31mq
 pav. semipermeabili = 44.34+363.62+156.59 = 564.55mq
 verde = 6.85+18.40+27.74+55.69 = 108.68mq

$$c^* = (1273.31 \times 0.85 + 564.75 \times 0.5 + 108.68 \times 0.3) : 1946.54 = 1397.28 / 1946.54 = 0.72$$

CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c^* DI Ap2

$$Ap2 = 1946.54 + 656.31 + 315.68 = 2918.53 \text{ mq}$$

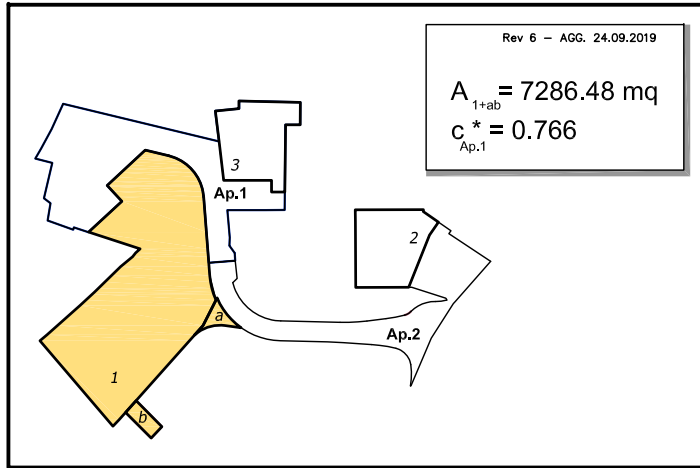
pav. impermeabili = 1273.31+222.71+264.92 = 1760.94mq
 pav. semipermeabili = 564.55+ 347.78+50.76 = 963.09mq
 verde = 108.68 + 85.82+ 0 = 194.50mq

$$c \text{ Ap2}^* = (1760.94 \times 0.85 + 963.09 \times 0.5 + 194.50 \times 0.3) / 2918.53 = 2036.69 / 2918.53 \text{ mq} = 0.70$$

Ap.2 = 2918.53 mq

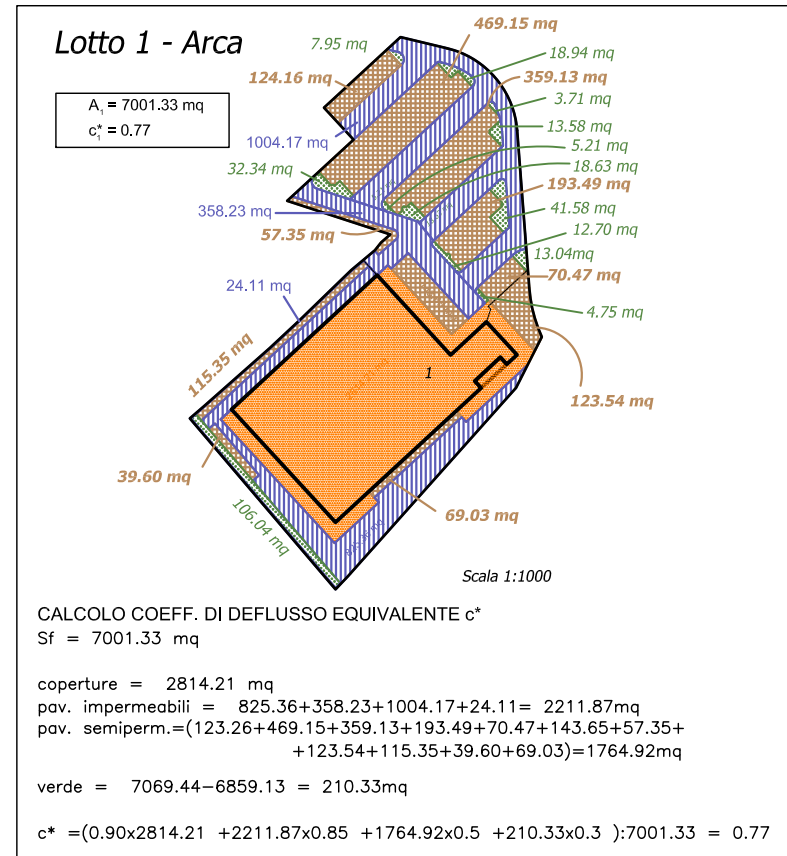
$c^* = 0.70$
 Ap.2

Calcolo coefficiente di deflusso medio ponderale dell'area privata A1+ab



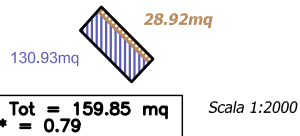
AREE PRIVATE TIPOLOGIA DELLE SUPERFICI E COEFF. DI DEFLUSSO ADOTTATI

- Coperture $c=0.90$
- Superfici impermeabili (strade, piazzali e marciapiedi asfaltati) $c=0.85$
- Superfici semipermeabili (autoblocc. drenanti; massicciate chiuse a macadam etc.) $c = 0.50$
- aree verdi $c = 0.30$

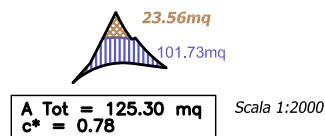


Collegamenti privati alla viab. pubblica associati ad Arca - Lotto 1

CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c^*
 Appendice collegamento a via Maroncelli



Appendice collegamento a Nuova viabilità

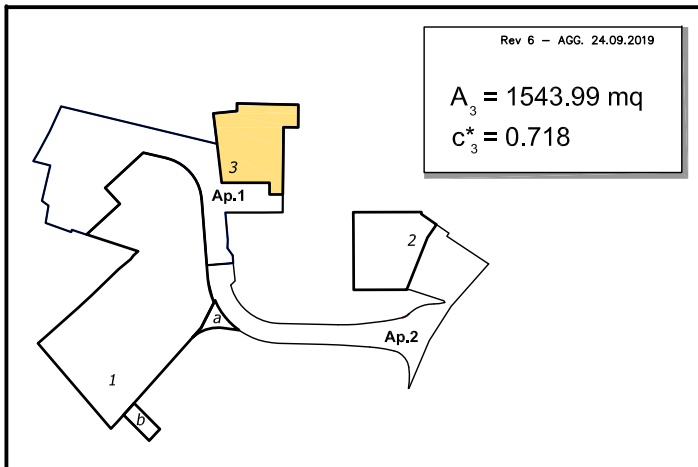
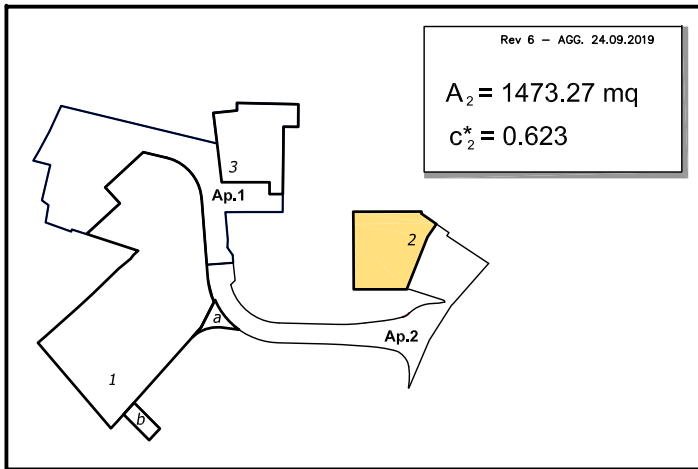


CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO DELLE SUPERFICI PRIVATE DEL LOTTO 1 E DELLE AREE PRIVATE DI C.I.C. SRL TEMPORANEAMENTE CEDUTE IN USO AD ARCA SPA

A complessivo L1+aree CIC = 7286.48 mq
 $c^* \text{ complessivo L1+aree CIC} = (0.77 \times 7001.33 + 0.79 \times 159.85 + 125.30 \times 0.78) / 7286.48 = 5615.03 / 7286.48 = 0.77$

$A_{1+ab} = 7286.48 \text{ mq}$ $c^*_{1+ab} = 0.77$

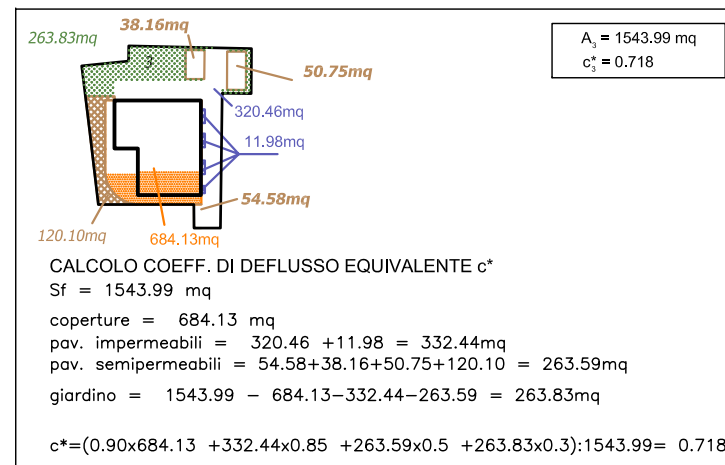
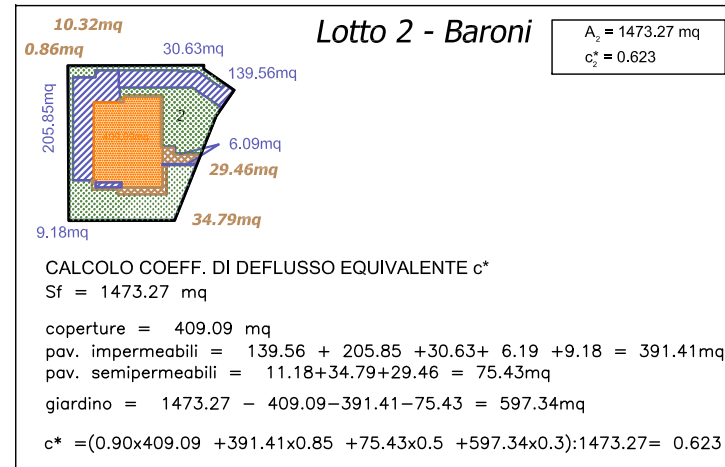
Calcolo coefficiente di deflusso medio ponderale delle aree private A2 e A3



TIPOLOGIA DELLE SUPERFICI E COEFF. DI DEFLUSSO ADOTTATI

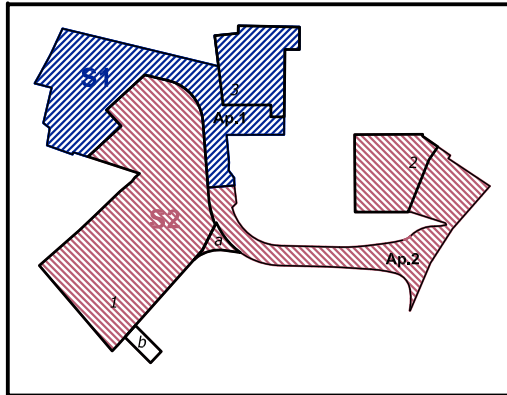
- Coperture c=0.90
- Superfici impermeabili c=0.85 (strade, piazzali e marciapiedi asfaltati)
- Superfici semipermeabili c = 0.50 (autoblocc. drenanti; massicciate chiuse a macadam etc.)
- aree verdi c = 0.30

AREE PRIVATE



Calcolo coefficiente di deflusso medio ponderale delle aree S1 e S2

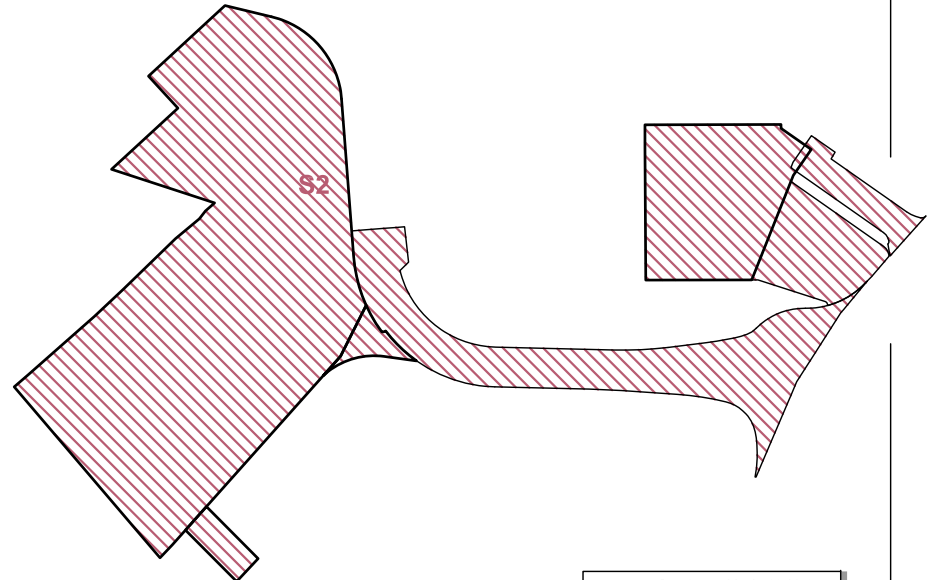
AREE RIPARTITE PER RECAPITO



Studio di architettura - urbanistica - tecnologia
 Dott. Arch. Mauro Ioli
 [E-mail : info@studioarchioli.it]
 [E-mail : mauro.ioli@archiworldpec.it]
 via Ugo Braschi n. 67 - 47822 Santarcangelo di R.
 telefono 0541/625166 (2 linee) - 0541/622612
 c.f. LIO MRA 55C06 I304B - Partita IVA 01268260401

AREA S2 - CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c*

S2 è composta da A1+ab +A2 + Ap.2
 $S2 = (7286.48+1473.27+2918.53) = 11678.28 \text{ mq}$
 $c^* = (7286.48 \times 0.77 + 1473.27 \times 0.52 + 2918.53 \times 0.70) : 11678.28 = 841.66 / 11678.28 = 0.72$



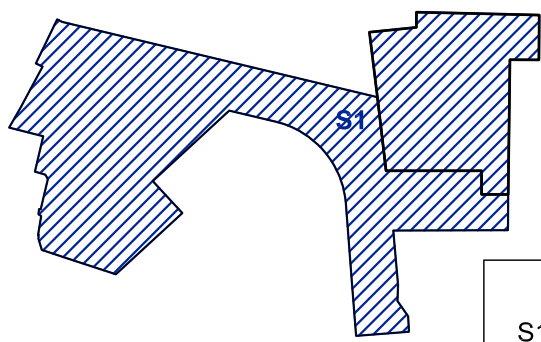
Scala 1:2000

Rev 6 - AGG. 24.09.2019
S2 = 11678.28 mq
c_{S2}* = 0.72

AREA S1

- CALCOLO COEFF. DI DEFLUSSO EQUIVALENTE c*

L'area S1 è composta da Ap.1 + A3
 $S1 = (4045.29+1543.99) = 5589.28 \text{ mq}$
 $c^* = (4045.29 \times 0.65 + 1543.99 \times 0.72) : 5589.28 = 3741.65 / 5589.28 = 0.67$

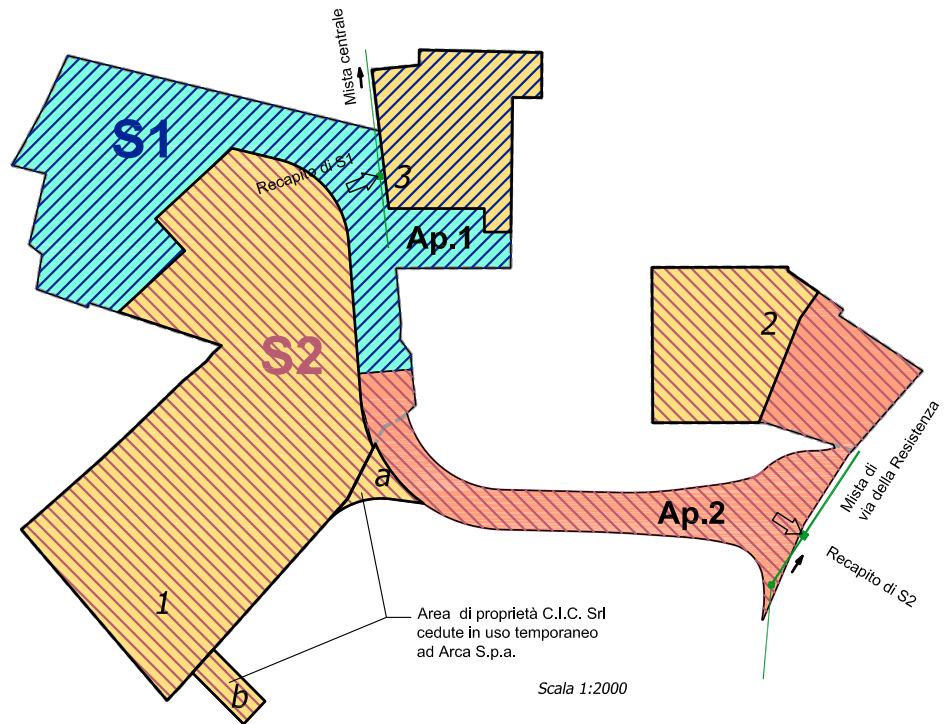


Scala 1:2000

Rev 6 - AGG. 24.09.2019
S1 = 5589.28 mq
c_{S1}* = 0.67

SINTESI DEI DATI

Studio di architettura - urbanistica - tecnologia
 Dott. Arch. Mauro Ioli
 [E-mail : info@studioarchioli.it]
 [E-mail : mauro.ioli@archiworldpec.it]
 via Ugo Braschi n. 67 - 47822 Santarcangelo di R.
 telefono 0541/625166 (2 linee) - 0541/622612
 c.f. LIO MRA 55C06 I304B - Partita IVA 01268260401



Scala 1:2000

- Perimetro Sub (a)
- ↙ Recapito laminazione acque bianche pubbliche
- Fognatura pubblica esistente : acque miste
- Fognatura pubblica esistente : acque bianche

Aree scolanti
Rev.6
24.09.19

AREE SCOLANTI

	AREA SCOLANTE 1	S1 = 5589.28 mq
	AREA SCOLANTE 2	S2 = 11678.28 mq
	AREA SCOLANTE PUBBLICA 1	Ap.1 = 4045.29 mq
	AREA SCOLANTE PUBBLICA 2	Ap.2 = 2918.53 mq
	AREE PRIVATE	Lotto 1 : 7001.33 mq
		Lotto 2 : 1473.27 mq
		Lotto 3 : 1543.99 mq
		a : 125.30 mq
		b : 159.85 mq

SUPERFICI E COEFF. DI DEFLUSSO MEDI PONDERALI

	Area	Superficie	c* (coeff. deflusso medio pond.)
Aree Pubbliche	Ap.1	4045.29 mq	c* _{Ap.1} = 0.648
	Ap.2	2918.53 mq	c* _{Ap.2} = 0.698
Aree Private	A _{1+ab}	7286.48 mq	c* _{1+ab} = 0.766
	A ₂	1473.27 mq	c* ₂ = 0.623
	A ₃	1543.99 mq	c* ₃ = 0.718
Aree complessive per recapito	S1	5589.28 mq	c* _{S1} = 0.67
	S2	11678.28 mq	c* _{S2} = 0.72