COMUNE DI VALSAMOGGIA

VARIANTE AL PPIP DEL COMPARTO

C1-13 E C4-15 LOCALITA' CALCARA

PROPRIETA'

PROGETTAZIONE ARCH. G. F.

RELAZIONE IDRAULICA

DATA 10.10.2014

AGG.: 22.07.2015

ELABORATO N° 20

1 - PREMESSA

La scelta tipologica usata nel Comparto di intervento è quella delle reti "separate", per le acque bianche (meteoriche) e per le acque nere di tipo domestico.

I due collettori viaggeranno paralleli lungo la strada principale di lottizzazione.

Oltre alla realizzazione delle nuove reti, è previsto anche lo spostamento di un tratto dell'esistente collettore delle acque miste , un Ø 1000 in cemento che attualmente insiste nella parte ovest del comparto, ricollocandolo all'interno della strada principale di progetto. Inoltre, un tratto di condotta esistente Ø 600 in cemento posto lungo la via San Lorenzo sarà deviato all'interno di un Ø 1000 di acque miste esistente che gli corre parallelo.

2 - ACQUE METEORICHE

2.1 – Descrizione della rete

Il collettore delle fognature bianche, nel quale si immettono le acque meteoriche raccolte nelle caditoie delle strade e dei parcheggi e quelle provenienti dalle coperture è previsto all'interno della piattaforma delle strade.

L'acqua piovana raccolta nel comparto viene convogliata tramite un tubo DN 800 in pvc con pendenza dello 0,5% in una vasca di laminazione a cielo aperto.

La vasca di laminazione è stata progettata con pendenza longitudinale e trasversale (circa 1%), in modo da consentirne uno svuotamento ottimale; l'acqua esce in condotta DN 1000 con pendenza circa 0,2%, per congiungersi alla condotta DN 200 avente pendenza 0,3% circa per poi confluire nello scolo consorziale (Fosso Stradellazzo del Consorzio di Bonifica Reno-Palata) – vedasi elaborato 12.

Il volume di acqua da invasare nella vasca di laminazione (ca. 980 m3) è stato calcolato in riferimento alle sole aree impermeabili, applicando il parametro di 500 m^3/ha.

Conformemente alle nuove indicazioni fornite da parte dell'Ausl, dell'Arpa e degli enti gestori (Comune, Hera) non viene previsto nessun tipo di vasca di prima pioggia , non essendo necessario trattare le acque di dilavamento stradale nei comparti residenziali .

I collettori fognari fino al diametro di 800 mm saranno realizzati tutti con tubazioni rigide in PVC tipo SN8, (8 KN/m^2), a norma UNI EN 1401 con marchio di conformità IIP, con giunto a bicchiere ed anello di tenuta elastomerico. Per i collettori di diametro superiore a 800 mm verranno invece utilizzati tubi in cemento.

I condotti saranno posati su sottofondo, con rinfianco e copertura in sabbia lavata di spessore minimo pari a 20 cm se l'estradosso è ad oltre 1,00 m dal piano di campagna; in caso contrario con bauletto in cls di spessore minimo pari a 15 cm.

La raccolta delle acque superficiali sarà realizzata con le caditoie in ghisa sferoidale di classe 250 e con pozzetti sifonati in c.a. di 50x50 cm. Le caditoie stradali in ghisa poste ai lati della sede stradale e collegate ai rispettivi collettori fognari per mezzo di pezzi speciali quali braghe , selle, ecc.

Nei punti singolari del tracciato e comunque ad una distanza reciproca di non oltre 50/60 m, saranno posti in opera dei pozzetti o camerette di visita costituiti da manufatti in c.a. prefabbricati idonei al traffico pesante, con gradini alla "marinara" in pvc idonei all'ispezione in relazione alla profondità di scorrimento della fogna, spazio di manovra e boccaporto di chiusura carrabile DN400 in ghisa sferoidale.

Nella realizzazione della rete si farà ricorso a tutti gli accorgimenti tecnici necessari per garantirne la tenuta, utilizzando, a seconda dei casi, anelli di tenuta, cordoncini di bentonite e malte particolari tipo "Emaco" per i giunti tra tubi e pozzetti.

I pozzetti di ispezione e di raccordo, in c.a., hanno dimensioni minime di 80x80 cm, con chiusini in ghisa sferoidale di classe 400.

Le reti meteoriche provenienti dai singoli lotti devono essere dotati di sifone tipo "Firenze" da collocare all'interno del lotto stesso.

2.2 – Dimensionamento dei collettori

Il dimensionamento dei collettori è stato effettuato mediante la seguente formula:

$$Q = r \cdot A \cdot C$$

dove:
Q= portata d'acqua (l/s)
r= intensità di precipitazione (l/s·mq)
A= area di riferimento (mq)
C= coefficiente di scorrimento (= 1,0 adimensionale)
Ai fini del calcolo si assume r= 0,024 (l/s·mq), ovvero un coefficiente udometrico u=240 (l/s·ha).
Tradotto in intensità di pioggia, mediante il fattore di conversione 2,78, diventa:
i= 86,4 mm/h, che corrisponde ad un evento pluviometrico caratterizzato da:
Tr= 5 anni; d= 15 minuti; oppure
Tr= 10 anni; d= 20 minuti

Una volta determinate le portate delle acque meteoriche per ogni porzione del comparto (vedasi tav 12), si è determinato il diametro delle condotte inserendo i dati di portata ottenuti in una tabella comparativa (tab 1). Questi diametri, comunque, non saranno mai inferiori ad un Ø 300, come prescritto dalle linee guida per la progettazione di reti fognarie di HERA.

Le portate di progetto ottenute dall'applicazione della formula sono le seguenti:

Tratto 0-1: Ø 315

superficie 1	A=	313,66	mq									
	Q=	0,024	x	313,66	x	1	=	7,53	l/s			
	Q_1=	**7,53**	**l/s**									

Tratto 1-2:Ø 315

lotto 23	A=	1243,20	mq									
	Q=	0,024	x	1243,20	x	1	=	29,84	l/s			
superficie 2	A=	646,10	mq									
	Q=	0,024	x	646,10	x	1	=	15,51	l/s			
superficie 3	A=	530,33	mq									
	Q=	0,024	x	530,33	x	1	=	12,73	l/s			
Q1	=	7,53	l/s									
	Q_2=	**29,84**	**+**	**15,51**	**+**	**12,73**	**+**	**7,53**	**=**	**65,60**	**l/s**	

Tratto 2-3:Ø 315

superficie 4	A=	493,19	mq									
	Q=	0,024	x	493,19	x	1	=	11,84	l/s			
	Q_{2-3}=	**11,84**	**l/s**									

Tratto 2-4:Ø 400

lotto 22	A=	1318,67	mq									
	Q=	0,024	x	1318,67	x	1	=	31,65	l/s			
lotto 1	A=	996,64	mq									
	Q=	0,024	x	996,64	x	1	=	23,92	l/s			
superficie 5	A=	971,08	mq									
	Q=	0,024	x	971,08	x	1	=	23,31	l/s			
Q_2	=	65,60	l/s									
Q_{2-3}=	=	11,84	l/s									
	Q_4=	**31,65**	**+**	**23,92**	**+**	**23,31**	**+**	**65,60**	**+**	**11,84**	**=**	**156,31**	**l/s**

Tratto 4-5:Ø 500

lotto 2	A=	1002,81	mq									
	Q=	0,024	x	1002,81	x	1	=	24,07	l/s			
superficie 6	A=	1300,02	mq									
	Q=	0,024	x	1300,02	x	1	=	31,20	l/s			
Q_4	=	156,31	l/s									
	Q_5=	**156,31**	**+**	**24,07**	**+**	**31,20**	**=**	**211,58**	**l/s**			

Tratto 5-6:Ø 500

lotto 3	A=	751,94	mq									
	Q=	0,024	x	751,94	x	1	=	18,05	l/s			
superficie 7	A=	835,65	mq									
	Q=	0,024	x	835,65	x	1	=	20,06	l/s			
Q_5	=	211,58	l/s									
	Q_6=	**18,05**	**+**	**20,06**	**+**	**211,58**	**=**	**249,68**	**l/s**			

Tratto 6-7:Ø 500

lotto 4	A=	751,94	mq									
	Q=	0,024	x	751,94	x	1	=	18,05	l/s			

FAGGIOLIARCHITETTI.EU
BOLOGNA VIA T. CREMONA N°11 - +39051443663 - STUDIO.BOLOGNA@FAGGIOLIARCHITETTI.EU

superficie 8	A=	405,65	mq													
	Q=	0,024	x	405,65	x	1	=	9,74	l/s							
Q_6	=	249,68	l/s													
	Q_7=	**18,05**	**+**	**9,74**	**+**	**249,68**	**=**	**277,46**	**l/s**							
Tratto 7-8:Ø 630																
lotto 5	A=	751,94	mq													
	Q=	0,024	x	751,94	x	1	=	18,05	l/s							
superficie 9	A=	946,35	mq													
	Q=	0,024	x	946,35	x	1	=	22,71	l/s							
superficie 10	A=	343,22	mq													
	Q=	0,024	x	343,22	x	1	=	8,24	l/s							
Q_7	=	277,46	l/s													
	Q_8=	**18,05**	**+**	**22,71**	**+**	**8,24**	**+**	**277,46**	**=**	**326,46**	**l/s**					
Tratto 8-9:Ø 630																
lotto 6	A=	751,94	mq													
	Q=	0,024	x	751,94	x	1	=	18,05	l/s							
lotto 11	A=	1182,87	mq													
	Q=	0,024	x	1182,87	x	1	=	28,39	l/s							
lotto 12	A=	1081,96	mq													
	Q=	0,024	x	1081,96	x	1	=	25,97	l/s							
lotto 13	A=	757,79	mq													
	Q=	0,024	x	757,79	x	1	=	18,19	l/s							
superficie 11	A=	438,44	mq													
	Q=	0,024	x	438,44	x	1	=	10,52	l/s							
superficie 12	A=	343,22	mq													
	Q=	0,024	x	343,22	x	1	=	8,24	l/s							
Q_8	=	326,46	l/s													
	Q_9=	**18,05**	**+**	**28,39**	**+**	**25,97**	**+**	**18,19**	**+**	**10,52**	**+**	**8,24**	**+**	**326,46**	**=**	**43**
Tratto 9-10:Ø 630																
lotto 7	A=	751,94	mq													
	Q=	0,024	x	751,94	x	1	=	18,05	l/s							
superficie 13	A=	290,58	mq													
	Q=	0,024	x	290,58	x	1	=	6,97	l/s							
Q_9	=	435,81	l/s													
	Q_{10}=	**18,05**	**+**	**6,97**	**+**	**435,81**	**=**	**460,83**	**l/s**							
Tratto 10bis-11:Ø 315																
superficie 14	A=	783,35	mq													
	Q=	0,024	x	783,35	x	1	=	18,80	l/s							
	Q_{11}=	**18,80**	**l/s**													
Tratto 11-12:Ø 500																
lotto 10	A=	2008,39	mq													
	Q=	0,024	x	2008,39	x	1	=	48,20	l/s							
lotto 18	A=	775,10	mq													
	Q=	0,024	x	775,10	x	1	=	18,60	l/s							

FAGGIOLIARCHITETTI.EU
BOLOGNA VIA T. CREMONA N°11 · +39051443663 · STUDIO.BOLOGNA@FAGGIOLIARCHITETTI.EU

lotto 19	A=	757,79	mq										
	Q=	0,024	x	757,79	x	1	=	18,19	l/s				
lotto 20	A=	1002,87	mq										
	Q=	0,024	x	1002,87	x	1	=	24,07	l/s				
lotto 21	A=	955,19	mq										
	Q=	0,024	x	955,19	x	1	=	22,92	l/s				
superficie 15	A=	152,14	mq										
	Q=	0,024	x	152,14	x	1	=	3,65	l/s				
superficie 16	A=	258,31	mq										
	Q=	0,024	x	258,31	x	1	=	6,20	l/s				
superficie 17	A=	132,94	mq										
	Q=	0,024	x	132,94	x	1	=	3,19	l/s				
superficie 18	A=	408,74	mq										
	Q=	0,024	x	408,74	x	1	=	9,81	l/s				
Q_{11}	=	18,80	l/s										
	Q_{12}=	**48,20**	**+**	**18,60**	**+**	**18,19**	**+**	**24,07**	**+**	**22,92**	**+**		
		3,65	**+**	**6,20**	**+**	**3,19**	**+**	**9,81**	**+**	**18,80**	**=**	**173,64**	**l/s**
Tratto 12-13:Ø 500													
lotto 9	A=	1187,97	mq										
	Q=	0,024	x	1187,97	x	1	=	28,51	l/s				
superficie 19	A=	616,64	mq										
	Q=	0,024	x	616,64	x	1	=	14,80	l/s				
Q_{12}	=	173,64	l/s										
	Q_{13}=	**28,51**	**+**	**14,80**	**+**	**173,64**	**=**	**216,95**	**l/s**				
Tratto 13-10:Ø 630													
lotto 8	A=	1062,98	mq										
	Q=	0,024	x	1062,98	x	1	=	25,51	l/s				
lotto 14	A=	749,79	mq										
	Q=	0,024	x	749,79	x	1	=	17,99	l/s				
lotto 15	A=	757,79	mq										
	Q=	0,024	x	757,79	x	1	=	18,19	l/s				
lotto 16	A=	764,51	mq										
	Q=	0,024	x	764,51	x	1	=	18,35	l/s				
lotto 17	A=	757,79	mq										
	Q=	0,024	x	757,79	x	1	=	18,19	l/s				
superficie 20	A=	142,29	mq										
	Q=	0,024	x	142,29	x	1	=	3,41	l/s				
superficie 21	A=	258,31	mq										
	Q=	0,024	x	258,31	x	1	=	6,20	l/s				
superficie 22	A=	132,94	mq										
	Q=	0,024	x	132,94	x	1	=	3,19	l/s				
superficie 23	A=	134,30	mq										
	Q=	0,024	x	134,30	x	1	=	3,22	l/s				
Q_{13}	=	216,95	l/s										

FAGGIOLIARCHITETTI.EU
BOLOGNA VIA T. CREMONA N°11 - +39051443663 - STUDIO.BOLOGNA@FAGGIOLIARCHITETTI.EU

	Q_{14}=	**25,51**	**+**	**17,99**	**+**	**18,19**	**+**	**18,35**	**+**	**18,19**	**+**		
		3,41	**+**	**6,20**	**+**	**3,19**	**+**	**3,22**	**+**	**216,95**	**=**	**331,20**	**l/s**
Tratto 14-15:Ø 800													
superficie 24	A=	270,32	mq										
	Q=	0,024	x	270,32	x	1	=	6,49	l/s				
Q_{10}	=	460,83	l/s										
Q_{14}	=	331,20	l/s										
	Q_{15}=	**6,49**	**+**	**460,83**	**+**	**331,20**	**=**	**798,52**	**l/s**				

Dove:
Q= portata (l/s)
A= area di riferimento (mq).

TABELLA 1

Velocità media (V = m/s), portata (Q = l/s) e pendenza (J = m/km) dell'acqua per tubi di PVC rigido di tipo UNI 303/1 (Formula di Prandtl-Colebrook)

Ø mm / J ‰	110		125		160		200		250		315		400		500		630		710		800	
	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V
0,1																			195,45	0,54	267,77	0,59
0,2																	176,27	0,62	241,49	0,67	330,68	0,73
0,3															111,29	0,63	204,73	0,73	280,39	0,78	382,84	0,84
1											56,80	0,52	69,28	0,61	125,00	0,70	229,84	0,81	314,72	0,88	430,74	0,95
2							16,01	0,56	28,65	0,64	52,84	0,75	99,31	0,87	178,95	1,01	328,61	1,17	449,67	1,26	615,98	1,36
3					10,93	0,60	19,79	0,69	35,38	0,80	65,19	0,93	122,42	1,08	220,44	1,24	404,53	1,44	553,40	1,55	756,34	1,67
4			6,52	0,59	12,70	0,69	22,99	0,80	41,06	0,93	75,62	1,07	141,93	1,25	255,46	1,44	468,59	1,67	640,91	1,80	876,25	1,93
5	3,11	0,60	7,33	0,66	14,27	0,78	25,80	0,90	46,08	1,04	84,82	1,21	159,13	1,40	286,32	1,62	525,06	1,87	718,04	2,01	981,58	2,17
6	3,62	0,66	8,06	0,73	15,68	0,86	28,35	0,99	50,61	1,14	93,13	1,32	174,68	1,54	314,24	1,77	576,13	2,05	787,80	2,21	1076,80	2,38
7	6,09	0,72	8,73	0,79	16,99	0,93	30,70	1,07	54,78	1,24	100,79	1,43	188,99	1,67	339,92	1,92	623,10	2,22	851,95	2,39		
8	6,53	0,77	9,36	0,84	18,20	1,00	32,88	1,15	58,67	1,33	107,91	1,54	202,32	1,79	363,82	2,06	666,82	2,37	911,68	2,56		
9	6,94	0,82	9,95	0,90	19,34	1,06	34,94	1,22	62,32	1,41	114,61	1,63	214,83	1,90	386,28	2,18	707,90	2,52				
10	7,33	0,87	10,50	0,95	20,42	1,12	36,88	1,29	65,77	1,49	120,94	1,72	226,67	2,00	407,52	2,30						
11	7,70	0,91	11,03	1,00	21,45	1,17	38,72	1,36	69,06	1,56	126,96	1,81	237,94	2,10	427,73	2,42						
12	8,05	0,95	11,54	1,04	22,43	1,23	40,49	1,42	72,20	1,63	132,72	1,89	248,70	2,20	447,04	2,53						
13	8,39	0,99	12,03	1,09	23,37	1,28	42,18	1,48	75,21	1,70	138,24	1,97	259,02	2,29								
14	8,72	1,03	12,50	1,13	24,27	1,33	43,81	1,53	78,11	1,77	143,56	2,04	268,96	2,38								
15	9,04	1,07	12,95	1,17	25,15	1,38	45,39	1,59	80,90	1,83	148,68	2,12	278,54	2,46								
16	9,34	1,11	13,38	1,21	25,99	1,42	46,91	1,64	83,61	1,89	153,64	2,19										
17	9,64	1,14	13,81	1,25	26,81	1,47	48,38	1,70	86,23	1,95	158,45	2,26										
18	9,93	1,18	14,22	1,28	27,61	1,51	49,81	1,75	88,78	2,01	163,12	2,32										
19	10,21	1,21	14,62	1,32	28,38	1,55	51,21	1,79	91,25	2,06	167,66	2,39										
20	10,48	1,24	15,01	1,36	29,14	1,60	52,56	1,84	93,67	2,12	172,08	2,45										
21	10,75	1,27	15,39	1,39	29,87	1,64	53,89	1,86	96,02	2,17	176,40	2,51										
22	11,01	1,30	15,76	1,42	30,59	1,68	55,18	1,95	98,32	2,22												
23	11,26	1,33	16,12	1,46	31,29	1,71	56,44	1,98	100,56	2,27												
24	11,51	1,36	16,48	1,49	31,98	1,75	57,68	2,02	102,76	2,32												
25	11,75	1,39	16,83	1,52	32,65	1,79	58,89	2,06	104,91	2,37												
26	11,99	1,42	17,17	1,55	33,31	1,83	60,08	2,11	107,02	2,42												
27	12,23	1,45	17,50	1,58	33,96	1,86	61,24	2,15	109,09	2,47												
28	12,46	1,48	17,83	1,61	34,59	1,90	62,39	2,19	111,13	2,51												
29	12,68	1,50	18,15	1,64	35,22	1,93	63,51	2,23														
30	12,90	1,53	18,47	1,67	35,83	1,96	64,61	2,27														
32	13,34	1,58	19,09	1,73	37,03	2,03	66,77	2,34														
34	13,76	1,63	19,69	1,78	38,19	2,09	68,85	2,41														
36	14,16	1,68	20,27	1,83	39,32	2,16	70,88	2,49														
38	14,56	1,73	20,84	1,88	40,41	2,22																
40	14,95	1,77	21,39	1,93	41,48	2,27																
44	15,69	1,86	22,45	2,03	43,54	2,39																
48	16,40	1,95	23,47	2,12	45,50	2,50																
52	17,09	2,03	24,45	2,21																		
56	17,74	2,10	25,38	2,30																		
60	18,38	2,18	26,29	2,38																		
70	19,87	2,36	28,43	2,57																		
80	21,27	2,52																				

Tabella 1

Per garantire tale portata , con la pendenza prevista sulla rete (= 0,5%), il tratto finale della rete di fognatura delle acque bianche sarà formato da un tubo in pvc , di diametro interno pari a 800 mm.

FAGGIOLIARCHITETTI.EU
BOLOGNA VIA T. CREMONA N°11 - +39051443663 - STUDIO.BOLOGNA@FAGGIOLIARCHITETTI.EU

Lungo via san Lorenzo è previsto invece un condotto in cemento di mm 1000 di diametro e con una pendenza pari a 0,2%; l'incremento di diametro è dovuto unicamente alla riduzione di pendenza della condotta imposta dall'immissione in laminazione.

3 – ACQUE NERE

3.1 – Descrizione della rete

La rete di fognatura per le acque nere esiste già ed è formata da un tubo di cemento di diametro pari 1000 mm (acque miste) che, interferendo con i nuovi edifici, sarà spostato in una nuova posizione, sotto la strada principale di progetto.

In accordo con i tecnici HERA, riteniamo che l'apporto delle fognature nere di progetto di urbanizzazione sia molto limitato, si tratta infatti di 529 abitanti equivalenti pari a 3,65 l/s. Quindi riteniamo che le fognature nere, per il progetto così come rappresentato, possano essere convogliate nella fognatura mista esistente. Questa stessa scelta fu approvata nel PPIP 160/2008 e nel progetto delle relative opere di urbanizzazione.

Nel punto di incontro delle reti esistenti e di progetto lungo via San Lorenzo, verrà realizzata una cameretta ispezionabile in c.a. che accoglierà la condotta di progetto Ø 1000 e la condotta proveniente da Nord-Ovest Ø 630. Detto Ø 630 viene convogliato nel pozzetto 1 (tav 12) nel Ø 1000 esistente a monte della cameretta. Tale cameretta è stata progettata per permettere al suo interno il passaggio del tubo Ø 800 di acque bianche. Considerata la luce di appoggio del tubo e la possibile pressione esercitata dalle acque miste, il tubo in pvc deve essere controintubato con un robusto tubo inox saldamente fissato alle pareti della cameretta.

La sezione libera passante per le acque miste sotto il tubo Ø 800 di acque bianche è stata dimensionata in 2,25 mq, pari al doppio della sezione in entrata delle stesse.

Dalla cameretta, quindi, uscirà la condotta Ø 1000 esistente che, senza ulteriori modifiche, conferirà le acque miste al depuratore comunale, previo passaggio dallo scolmatore esistente lungo via San Lorenzo. Inoltre, uscirà anche una condotta Ø 630 che convoglia parte del flusso in un'altra condotta esistente che corre parallela alla precedente e che, allo stesso modo, conferirà le acque miste al depuratore.

Le acque bianche passanti usciranno dalla cameretta in una condotta Ø 1000 in c.a. che le trasporterà al bacino di laminazione di progetto lungo via San Lorenzo senza mai entrare in contatto con quelle miste.

La zona Sud-Ovest del comparto sarà servita dalla rete esistente Ø 315, tranne che per un breve tratto, il cui tracciato interferisce con gli edifici di progetto e che verrà sostituito da un nuovo tubo Ø 315 in modo da bypassare il tratto esistente passante sotto gli edifici.

I collettori sono stati previsti in PVC serie SN 8 (8 KN/m^2) a norma UNI EN 1401 con marchio di conformità IIP, con giunto a bicchiere ed anello di tenuta elastomerico, posati su sottofondo, con rinfianco e copertura in sabbia lavata di spessore minimo pari a 20 cm se l'estradosso è ad oltre 1,00 m dal piano di campagna e con bauletto in cls. in caso contrario, di spessore minimo pari a 15 cm.

Prima delle immissioni nel collettore fognario, all'interno dei singoli lotti saranno previsti pozzetti di ispezione con sifone tipo "Firenze".

I collettori uscenti dai lotti previsti, avranno un diametro di 200 mm, con una pendenza dello

0,5% e saranno posti il più superficialmente possibile al fine di consentire l'innesto nei collettori fognari di lottizzazione.

Nella realizzazione della rete si farà ricorso a tutti gli accorgimenti tecnici necessari per garantirne la tenuta, utilizzando, a seconda dei casi, anelli di tenuta , cordoncini bentonitici tipo water stop e malte particolari tipo "Emaco" per i giunti tra il tubo ed il pozzetto.

Lungo i collettori, alla distanza di circa 40-50 m l'uno dall'altro nei tratti rettilinei e ad ogni cambio di direzione, sono previsti pozzetti di ispezione in elementi prefabbricati di cls delle dimensioni interne minime di 80x80 cm, aumentate a 100x100 cm su condotte Ø 1000 , con gradini alla "marinara" in pvc idonei all'ispezione in relazione alla profondità di scorrimento della fogna.

La chiusura dei pozzetti è prevista con chiusini in ghisa sferoidale rispondenti alle norme UNI-ISO 1083 e conformi alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI-EN 124/95 e con resistenza a rottura superiore a 400 KN (classe D400).

3.2 – DIMENSIONAMENTO DELLA RETE

Per il dimensionamento della rete delle acque nere si è proceduto innanzitutto a stimare il numero degli abitanti equivalenti, calcolati in base al numero di posti letto di ogni unità immobiliare, poi arrotondati in eccesso per un totale di 529 abitanti equivalenti.

Le portate nere e le massime portate in tempo di pioggia sono state calcolate con le seguenti espressioni:

$$Q_g = \frac{D \times A.E.}{1000}$$

$$Q_{24} = Q_g/24$$

$$Q_{punta} = C_{max}/Q_{24}$$

$$Q_{max} = \gamma/Q_{24}$$

dove:
Q_g= portata media giornaliera (m^3/g);
Q_{24}= portata nera media (m^3/h);
Q_{punta}= portata di punta in tempo secco (m^3/h);
Q_{max}= portata massima in tempo di pioggia (m^3/h);
D= dotazione idrica= 250 (l/abit./g);
C_{max}= coefficiente di punta= 3 (adimensionale);
γ= coefficiente di diluizione= 5 (adimensionale).

Le portate delle acque nere di progetto, ad esclusione della portata del 1000 esistente proveniente da ovest, calcolate per ogni tratto di rete del comparto (come determinati in tav 12) sono le seguenti:

tratto A-B	A.E.=	44	+	14	=	58	A.E.			
Q_g=	$\frac{250 \times 58}{1000}$	=	14,50	m^3/g						
Q_{24}=	14,50	/	24	=	0,60	m^3/h				
Q_{punta}=	3	x	0,60	=	1,81	m^3/h	pari a:	0,50	l/s	
tratto C-C'	A.E.=	(2	x	44)+	14	=	102			
Q_g=	$\frac{250 \times 102}{1000}$	=	25,50	m^3/g						
Q_{24}=	25,50	/	24	=	1,06	m^3/h				
Q_{punta}=	3	x	1,06	=	3,19	m^3/h	pari a:	0,89	l/s	
tratto D-D' A.E.=		(4	x	14)	=	56	A.E.			
Q_g=	$\frac{250 \times 56}{1000}$	=	14,00	m^3/g						
Q_{24}=	14,00	/	24	=	0,58	m^3/h				
Q_{punta}=	3	x	0,58	=	1,75	m^3/h	pari a:	0,49	l/s	
tratto E-E'	A.E.=	(4	x	14)	=	56	A.E.			
Q_g=	$\frac{250 \times 56}{1000}$	=	14,00	m^3/g						
Q_{24}=	14,00	/	24	=	0,58	m^3/h				
Q_{punta}=	3	x	0,58	=	1,75	m^3/h	pari a:	0,49	l/s	
tratto B-E escluso apporto fognatura esistente Ø 1000	A.E.= 44 + (6 x 14) + 21 = 149									
Q_g=	$\frac{250 \times 149}{1000}$	=	37,25	m^3/g						
Q_{24}=	37,25	/	24	=	1,55	m^3/h				
Q_{punta}=	3	x	1,55	=	4,66	m^3/h	pari a:	1,29	l/s	
PORTATA TOTALE=	0,5+0,89+0,49+049+1,29						=	3,65	l/s	

I risultati ottenuti permettono di determinare il diametro di ogni tratto della rete attraverso la tabelle comparative (tab 1) e sono stati verificati mediante la formula di Gaukler e Strickler, considerando un riempimento della condotta pari al 90% e una pendenza delle condotte pari allo 0,2%.
La formula di Gaukler e Strickler utilizzata è la seguente:

FABGIOLIARCHITETTI.EU
BOLOGNA VIA T. CREMONA N°11 - +39051443663 - STUDIO.BOLOGNA@FABGIOLIARCHITETTI.EU

$$Q = S \times K \times R^{2/3} \times p^{1/2}$$

e la velocità di scorrimento è stata calcolata secondo la formula:

$$V = K \times R^{2/3} \times p^{1/2}$$

dove:
Q= Portata (l/s);
S= Superficie della tubazione (mq);
2P= Perimetro bagnato della sezione (m);
K= Coefficiente di scabrezza Gaukler e Strickler (120,00 adimensionale);
R= Raggio Idraulico= S/2P (mq)
p= pendenza (0,2%).

Gli esiti della verifica segmento per segmento come individuati in tavola 12 sono i seguenti:

RAMO1-TRATTO A-B ∅ 250 Riempimento 90%							
				coeff.			
		r=	0,125	Riduzione=	0,9		
Sup.=	0,04						
2P =	1,41		p =	0,002			
R =	0,031		K =	120,00	V =	0,532	m/sec
Q =	**0,024**	**mc/sec =**		**24**	**l/sec.**		
RAMO1-TRATTO C-C' ∅ 250 Riempimento 90%							
				coeff.			
		r=	0,125	Riduzione=	0,9		
Sup.=	0,04						
2P =	1,41		p =	0,002			
R =	0,031		K =	120,00	V =	0,532	m/sec
Q =	**0,024**	**mc/sec =**		**24**	**l/sec.**		
RAMO1-TRATTO D-D' ∅ 250 Riempimento 90%							
				coeff.			
		r=	0,125	Riduzione=	0,9		
Sup.=	0,04						
2P =	1,41		p =	0,002			
R =	0,031		K =	120,00	V =	0,532	m/sec
Q =	**0,024**	**mc/sec =**		**24**	**l/sec.**		
RAMO1-TRATTO E-E' ∅ 250 Riempimento 90%							
				coeff.			
		r=	0,125	Riduzione=	0,9		
Sup.=	0,04						
2P =	1,41		p =	0,002			

R =	0,031		K =	120,00	V =	0,532	m/sec
Q =	**0,024**	**mc/sec =**		**23,51**	**l/sec.**		
RAMO1-TRATTO B-F ∅ 1000 Riempimento 90%							
				coeff.			
		r=	0,5	Riduzione=	0,9		
Sup.=	0,71						
2P =	5,66		p =	0,002			
R =	0,130		K =	120,00	V =	1,377	m/sec
Q =	**0,978**	**mc/sec =**		**977,80**	**l/sec.**		

In base alle linee guida per la progettazione di reti fognarie di HERA, però, i diametri delle condotte previsti non saranno mai inferiori ad un Ø 200.

Il risultato dei calcoli conduce ad una portata di punta dei tratti di progetto per le acque nere connessa agli abitanti equivalenti pari a circa 3,65 l/sec. Questo valore di portata non comprende la portata della fognatura esistete Ø 1000 proveniente da Ovest.

La verifica dimostra che il Ø 1000 di progetto è in grado do gestire una portata fino 977,80 l/s.

Bologna, lì 22.07.2015

Il tecnico

La proprietà

FAGGIOLIARCHITETTI.EU
BOLOGNA VIA T. CREMONA N°11 - +39051443663 - STUDIO.BOLOGNA@FAGGIOLIARCHITETTI.EU