

progettazione urbanistica
arch. Luigi Benatti

progettazione impianti meccanici
ing. Massimo Savini

progettazione impianti elettrici
ing. Federico Gasperini

progettazione impianti idraulici
ing. Stefano Melotti

Acustica
ing. Gildo Tomassetti

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 20/2b, 40129 Bologna, tel / fax: 051352493 / 051379161, e-mail: teco@studioteco.it

COMUNE DI IMOLA



Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata Comparto denominato N24A Lasie Selice

PROPRIETA'



Dal 1930, uomini che lavorano.

GRUPPO BASSO S.P.A.

via Feltrina n. 256 - 31100 Treviso

Cod. Fisc. 02477650275

Part. IVA 02275800262

TECO + Partners

RELAZIONE PROGETTO RETI FOGNARIE

RF

data di emissione:
31-10-2018

disegnato da:
cf

approvato da:
LB

COMUNE DI IMOLA

PROVINCIA DI BOLOGNA

MASTERPLAN

COMPARTO DENOMINATO MANIFESTAZIONE DI INTERESSE

committente: GRUPPO BASSO S.P.A.
VIA FELTRINA 256
31100 TREVISO
0225800282



Dal 1930, uomini che lavorano.

Progettista reti fognarie:

ING. STEFANO MELOTTI

MLTSFN69B18F257H

COLL. PROGETTISTA RETI FOGNARIE:

ING. LORENZO BRUNELLI

BRNLNZ84A27H199R

RELAZIONE TECNICA RETI ACQUE BIANCHE E ACQUE NERE

scala	data	redatto da	codice elaborato	
1:	23/07/2018	SMI	RT.FO	
REVISIONI	n° rev	data		redatto da
	01	30/10/2018		SMI
	02			
	03			



Studio IMS - Ingegneri Melotti e Simonetti

via I Maggio 86/c, 40026 Imola (BO)

T 0546656257 F 0542482090

email info@studioims.it www.studioims.it

Proprietà Nata. E' vietata la riproduzione totale o parziale e/ola comunicazione a terzi del presente documento. In mancanza di
rispetti: Olio STUDIO IMS - Ingegneri Melotti e Simonetti" si riserva il diritto di procedere a termini di legge.



INDICE

1. Premessa	4
2. Rete di acque bianche	4
2.1. <i>Calcolo delle portate di piena</i>	4
2.1.1. <i>Modello idraulico adottato</i>	5
2.1.2. <i>Verifiche idrauliche della rete</i>	6
2.1.3. <i>Riepilogo verifiche</i>	7
3. Invarianza idraulica	9
3.1. <i>Calcolo del volume della vasca</i>	9
3.1.1. <i>Formula e indicazioni generali</i>	9
3.2. <i>Calcolo della portata agricola ante operam (Q25)</i>	10
3.2.1. <i>Indicazioni generali:</i>	10
3.2.2. <i>Dati immessi</i>	11
3.2.3. <i>Procedura di calcolo</i>	11
3. Rete di acque nere.....	12
3.1. <i>Calcolo delle portate di piena</i>	12
3.2.3. <i>Riepilogo verifiche</i>	12

1. Premessa

Il presente documento ha per oggetto il dimensionamento preliminare del Sistema di drenaggio urbano e di allontanamento delle acque reflue a servizio del comparto di futura urbanizzazione costituito dai due ambiti definiti ASP_AN2.7 e ASP_N24A, delimitato dalla SP n.610 "Selice Montanara" e dalla via Lasie ad Imola.

Nel complesso l'intervento si riferisce ad un comparto di estensione complessiva di circa 180.400 mq comprendente anche le nuove strade pubbliche da realizzare.

Il progetto prevede la realizzazione dell'intera rete di acque bianche e quella di acque nere nella sua totalità, quantomeno per quanto riguarda i collettori principali al fine di assicurare il giusto funzionamento ed il rispetto delle condizioni di vincolo riferibili all'invarianza Idraulica.

I rilievi effettuati hanno permesso di valutare che il comparto oggetto dell'intervento allo stato attuale, per quanto attiene al deflusso delle acque meteoriche, risulta tributario della "Fossa influente nel Maestà". Infatti il sistema di drenaggio delle acque meteoriche dell'intero comparto vede come recapito un fossato privato risagomato, ubicato a margine del rilevato autostradale della A.14 e recapitante a sua volta nello Scolo consorziale "Fossosa influente nel Maestà".

Il dimensionamento del bacino di laminazione è eseguito in conformità delle disposizioni contenute nel Piano Stralcio per il Bacino del Fiume Reno e delle ulteriori limitazioni imposte dal competente Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale.

Va tuttavia segnalato che il presente progetto non prevede alcuna opera legata alla realizzazione di eventuali vasche di prima pioggia a servizio dell'intero comparto, atte a trattenere le teste dei deflussi corrispondenti agli eventi meteorici (alle quali si associano i maggiori carichi inquinanti), in quanto verranno realizzate all'interno di ciascuno dei lotti in cui il comparto verrà suddiviso. Le acque di prima pioggia raccolte in corrispondenza di ciascun lotto verranno recapitate alla rete di acque nere che colletta i reflui verso la rete esistente in via Lasie.

2. Rete di acque bianche

2.1. Calcolo delle portate di piena

La determinazione delle portate meteoriche afferenti alla rete, considerate concentrate nei singoli pozzetti di ispezione ai collettori, viene effettuata in primo luogo attraverso il metodo cinematico.

Il regime pluviometrico del sito viene descritto mediante curve segnalatrici di possibilità climatica aventi la forma:

$$h(t,T) = a t^n$$

dove:

$h(t,T)$ è l'altezza di pioggia (in mm) corrispondente alla durata t (in ore) e al tempo di ritorno T (in anni);

t è la durata della pioggia (in ore);

a, n sono i parametri che descrivono l'andamento idrologico considerato in funzione del tempo di ritorno e della durata (se $t > 0 < 24$ ore).

Ciascuna delle curve segnalatrici è contraddistinta da un assegnato tempo di ritorno T, pertanto una volta individuato il tempo di ritorno secondo il quale dimensionare la rete di drenaggio, verrà utilizzata una determinata curva indicata come di progetto.

Nel caso in esame si è assunto un tempo di ritorno pari a 25 anni, quindi i relativi parametri $a = 42,29$ e $n = 0,3129$.

Una volta assegnato il tempo di ritorno di progetto, la pioggia di riferimento secondo il modello cinematico è quella che, fra tutte quelle descritte dalla curva segnalatrice di progetto, ha una durata pari al tempo di corrivazione caratteristico della rete in oggetto.

2.1.1. Modello idraulico adottato

Andamento temporale delle piogge

Le curve di possibilità climatica forniscono i totali di pioggia in progetto ma non l'andamento temporale del fenomeno. In linea con vari studi idrologici ed idraulici condotti sul territorio regionale si considerano ietogrammi ad intensità costante e di durata variabile e definita in funzione del tempo di corrivazione T_c (intervallo di tempo necessario alla particella caduta nel punto più lontano rispetto alla sezione di chiusura di percorrere il tracciato per raggiungere la sezione di chiusura stessa).

Calcolo delle perdite idrologiche

Il coefficiente di deflusso è considerato costante per l'intera durata della pioggia considerata.

Metodo di calcolo di portata di massima piena

La valutazione della portata di massima piena alla sezione di chiusura è eseguita adottando il "Metodo Cinematico". Il metodo assume critica la pioggia di durata pari al tempo di corrivazione secondo l'espressione seguente:

$$Q_{max} = \varphi A a t c^{n-1} \quad (l/s)$$

dove:

φ coefficiente di afflusso (adimensionale)

A area del bacino (espresso in ha)

a, n parametri della curva segnalatrice di possibilità climatica (a in mm/ore, n adimensionale)

t_c durata dell'evento critico coincidente con il tempo di corrivazione (espresso in ore)

La scelta del coefficiente di afflusso è effettuata secondo le tabelle fornite dalla letteratura in base al grado di permeabilità delle superfici come indicato nella tabella seguente:

Coefficienti di afflusso	
Tetti con coperture metalliche o di lavagna	0.95
Tetti con coperture di tegole	0.90
Tetti con coperture di Holzcement	0.50 0.70

Coefficienti di afflusso		
Pavimenti di asfalto o altro pavimento compatto	0.85	0.90
Pavimenti di pietra o legno ben connessi	0.80	0.85
Pavimenti di pietra messi in sabbia	0.60	0.70
Pavimenti di ciottoli	0.40	0.50
Pavimenti di Mac-Adam	0.25	0.45
Strade in ghiaia non compressa	0.15	0.30
Giardini, spazi a piante o simili	0.00	0.5
Costruzioni dense	0.8	
Costruzioni spaziate	0.6	
Lotto industriale	0.8	
Strade	0.9	
Verde compatto	0.1	0.3

Nel caso specifico, trattandosi di un comparto produttivo/commerciale e quindi fortemente impermeabilizzato, si considera, a favore di sicurezza, un coefficiente di deflusso pari a 0,9.

Il tempo di corrivazione è somma di due contributi, t_i e t_p , che valutano rispettivamente il tempo di accesso alla rete e il tempo di percorrenza lungo lo stesso sino alla sezione di chiusura.

Il t_i è stato assunto pari a 5', mentre il t_p , coerentemente con studi effettuati a livello regionale e con la letteratura, è stato calcolato considerando una velocità di deflusso pari a 0,7 – 1,0 m/s.

Essendo lo sviluppo della rete fino alla sezione di chiusura pari a 800 m circa, il tempo di corrivazione viene assunto pari a 35 min circa.

2.1.2. Verifiche idrauliche della rete

Le sezioni della rete di fognatura si sono verificate, in ciascun tronco di collettore con pendenza e sezione costante, in condizioni idrauliche di moto uniforme utilizzando la relazione di Chèzy:

$$Q = S \cdot \chi \cdot (R \cdot i)^{0.5}$$

dove Q: portata massima transitante nel condotto in esame (l/s)

S: sezione di deflusso del condotto (m²)

χ : parametro di resistenza al moto

R raggio idraulico della sezione, $R = S/P$, con P il contorno bagnato della sezione

i: pendenza del condotto

Le condizioni di moto considerate sono quelle usuali di correnti assolutamente turbolente ossia per numero di Reynolds superiore a 2500, in queste situazioni il parametro di resistenza al moto, χ , dipende solo dalla scabrezza relativa della condotta e non più dal numero di Reynolds.

Il parametro di resistenza al moto, χ , viene quindi calcolato tramite l'espressione di Gauckler e Strickler:

$$\chi = K \cdot R^{1/6}$$

dove k ($m^{1/3}/s^{-1}$) è il coefficiente di scabrezza della condotta secondo Gaukler e Strickler compreso tra 10 e 200 riassunto nella seguente tabella:

Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler	
Tubi PE, PVC, PRFV	120
Tubi nuovi GRES o ghisa rivestita	100÷90
Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ordinario	85÷75
Tubi in servizio corrente con incrostazioni e depositi	60
Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo	40

2.1.3. Riepilogo verifiche

La tabella di seguito riportata raccoglie gli esiti delle verifiche di ciascuno dei collettori costituenti la rete di acque bianche effettuate in occasione dell'evento meteorico di progetto contraddistinto da un tempo di ritorno pari a 25 anni.

Le dimensioni dei collettori principali della rete sono riportate nella tavola FO01 allegata.

In alcuni casi brevi tratti di collettori raggiungono gradi di riempimento prossimi o di poco superiori all'80%.

Il corrispondente funzionamento rigurgitato non determina tuttavia fenomeni esondativi lungo le strade.

Rete	da	a	LUN	I	Q	MaxQ	GrRi	VEL
Ramo 10- 11	0.00	49.98	49.98	0.15	133.44	216.16	62.23	0.76
Ramo 10- 11	49.98	80.02	30.05	0.15	133.44	216.16	17.02	0.47
Ramo 13- 13	0.00	55.72	55.72	0.15	99.65	216.16	49.79	0.71
Ramo 14- 15	0.00	19.57	19.57	0.15	200.40	216.16	87.60	0.81
Ramo 14- 15	19.57	37.89	18.31	0.15	200.40	216.16	66.36	0.77
Ramo 14- 15	37.89	55.84	17.95	0.15	144.85	216.16	43.22	0.68
Ramo 14- 15	55.84	64.70	8.87	0.15	82.36	216.16	14.41	0.44
Ramo 14- 22	0.00	15.68	15.68	0.15	920.33	1603.64	66.50	1.16
Ramo 14- 22	15.68	122.19	106.51	0.15	920.33	1604.47	54.13	1.06
Ramo 14- 22	122.19	165.30	43.11	0.15	689.24	1604.47	54.25	1.06
Ramo 14- 22	165.30	196.01	30.71	0.15	692.46	1605.11	48.25	1.01
Ramo 14- 22	196.01	224.04	28.03	0.15	583.98	1605.73	29.63	0.80
Ramo 14- 22	224.04	242.87	18.84	0.15	285.22	1603.04	27.25	0.77
Ramo 14- 22	242.87	261.44	18.57	0.15	251.16	1605.79	24.38	0.73
Ramo 14- 22	261.44	279.72	18.27	0.15	211.86	1604.19	20.75	0.67
Ramo 14- 22	279.72	299.43	19.71	0.15	164.76	1604.49	16.38	0.58
Ramo 14- 22	299.43	354.19	54.76	0.15	114.49	1604.49	16.38	0.58
Ramo 19- 19	0.00	81.73	81.73	0.15	51.82	132.93	43.90	0.60
Ramo 20- 20	0.00	82.14	82.14	0.20	53.76	84.66	63.58	0.67
Ramo 21- 21	0.00	81.99	81.99	0.20	53.24	84.66	63.27	0.67

Rete	da	a	LUN	I	Q	MaxQ	GrRi	VEL
Ramo 32- 31	0.00	11.90	11.90	0.15	287.32	465.24	62.18	0.92
Ramo 32- 31	11.90	18.36	6.46	0.15	287.32	465.24	62.18	0.92
Ramo 32- 31	18.36	29.56	11.20	0.15	287.32	465.59	52.70	0.88
Ramo 32- 31	29.56	36.02	6.46	0.15	231.39	465.59	52.70	0.88
Ramo 32- 31	36.02	47.92	11.90	0.15	231.39	216.45	67.59	0.78
Ramo 36- 36	0.00	69.58	69.58	0.15	128.61	216.16	60.35	0.75
Ramo 37- 37	0.00	48.90	48.90	0.15	58.01	73.32	75.93	0.61
Ramo 38- 38	0.00	61.50	61.50	0.15	255.88	465.52	56.83	0.90
Ramo 38- 38	61.50	218.39	156.89	0.15	255.88	465.52	56.83	0.90
Ramo 39- 39	0.00	55.91	55.91	0.15	31.65	73.32	47.45	0.53
Ramo 40- 40	0.00	55.33	55.33	0.15	32.55	73.32	48.41	0.54
Ramo 29- 41	0.00	54.86	54.86	0.15	33.65	73.32	49.68	0.54
Ramo 3- aa	0.00	72.41	72.41	0.15	383.34	1604.55	36.13	0.89
Ramo 3- aa	72.41	90.92	18.51	0.15	383.34	1604.55	31.50	0.83
Ramo 3- aa	90.92	110.16	19.23	0.15	311.14	465.52	53.34	0.88
Ramo 3- aa	110.16	172.75	62.60	0.15	235.16	465.52	49.52	0.86
Ramo 3- aa	172.75	221.51	48.76	0.15	213.51	465.52	34.10	0.75
Ramo 3- aa	221.51	276.80	55.28	0.15	128.11	465.52	34.10	0.75
Ramo 3- aa	276.80	301.53	24.74	0.15	128.11	465.52	34.10	0.75
Ramo 42- 42	0.00	54.80	54.80	0.15	33.28	73.32	49.36	0.54
Ramo 32- 34	0.00	81.04	81.04	0.15	53.65	132.93	45.17	0.61
Ramo 33- 35	0.00	80.67	80.67	0.15	96.00	132.93	70.50	0.70
Ramo cc- bb	0.00	4.50	4.50	0.15	73.99	132.93	57.37	0.66
Ramo cc- bb	4.50	27.74	23.24	0.15	73.99	132.93	57.37	0.66
Ramo cc- bb	27.74	78.62	50.88	0.15	73.99	132.93	27.82	0.51
Ramo 45- 56	0.00	62.67	62.67	0.15	134.80	216.16	62.65	0.76
Ramo 46- 58	0.00	36.55	36.55	0.15	99.88	132.93	72.65	0.70
Ramo 46- 58	36.55	119.07	82.52	0.15	99.88	132.93	72.65	0.70
Ramo 60- 60	0.00	94.60	94.60	0.15	58.79	132.93	48.22	0.62
Ramo 61- 61	0.00	29.53	29.53	0.15	323.73	465.52	68.20	0.94
Ramo 68- 63	0.00	49.27	49.27	0.15	878.19	1604.55	64.25	1.14
Ramo 68- 63	49.27	77.03	27.76	0.15	878.19	1604.55	60.38	1.11
Ramo 68- 63	77.03	95.44	18.41	0.15	804.22	1604.55	58.50	1.10
Ramo 68- 63	95.44	113.87	18.44	0.15	768.99	1604.55	56.13	1.08
Ramo 68- 63	113.87	132.61	18.74	0.15	727.00	1604.55	53.75	1.06
Ramo 68- 63	132.61	152.55	19.94	0.15	683.18	1604.55	45.50	0.99
Ramo 68- 63	152.55	211.35	58.80	0.15	537.26	1604.55	45.50	0.99
Ramo 68- 63	211.35	264.25	52.90	0.15	537.26	1604.55	41.63	0.95
Ramo 68- 63	264.25	271.18	6.93	0.15	472.33	1604.55	24.13	0.72
Ramo 68- 63	271.18	352.79	81.61	0.15	207.64	1604.55	21.25	0.67
Ramo 68- 63	352.79	409.93	57.14	0.15	171.48	1604.55	21.25	0.67
Ramo 51- 62	0.00	52.81	52.81	0.15	182.60	216.16	80.27	0.81
Ramo ee- ee	0.00	78.28	78.28	0.15	93.14	132.93	68.81	0.69

Rete	da	a	LUN	I	Q	MaxQ	GrRi	VEL
Ramo ff- ff	0.00	76.49	76.49	0.15	28.06	73.32	43.33	0.52
Ramo 57- gg	0.00	63.14	63.14	0.15	107.09	132.93	77.08	0.71
Ramo 72- 72	0.00	50.96	50.96	0.15	61.43	73.32	79.90	0.61
Ramo 73- 73	0.00	59.48	59.48	0.15	31.43	73.32	47.14	0.53
Ramo 74- 74	0.00	59.38	59.38	0.15	32.30	73.32	48.09	0.54
Ramo 75- 75	0.00	59.14	59.14	0.15	33.39	73.32	49.36	0.54
Ramo 68- 76	0.00	58.95	58.95	0.15	33.02	73.32	49.05	0.54
Ramo 70- 77	0.00	120.29	120.29	0.15	282.30	465.52	61.24	0.92
Ramo 78- 78	0.00	56.48	56.48	0.20	41.39	84.66	52.23	0.64
Ramo 78- 78	56.48	132.89	76.41	0.20	41.39	84.66	52.23	0.64
Ramo 10- 9	0.00	53.35	53.35	0.15	1208.95	1604.55	81.00	1.24
Ramo 10- 9	53.35	115.87	62.52	0.15	1208.95	1604.55	81.00	1.24
Ramo 10- 9	115.87	143.48	27.61	0.15	1208.95	1604.55	81.00	1.24
Ramo 10- 9	143.48	160.26	16.78	0.15	1208.95	1604.55	75.38	1.21
Ramo 10- 9	160.26	202.47	42.21	0.15	1096.27	1604.55	75.38	1.21
Ramo 10- 9	202.47	206.00	3.53	0.15	1096.27	1604.55	75.38	1.21
Ramo 10- 9	206.00	259.35	53.35	0.14	1096.27	71.35	54.77	0.54
Ramo cc- dd	0.00	18.34	18.34	0.15	50.93	73.32	68.20	0.59
Ramo cc- dd	18.34	68.98	50.64	0.15	50.93	73.32	70.02	0.60

LEGENDA

Rete	Nome del tratto di condotta
da	Progressiva inizio tratto
LUN	Lunghezza tratto (m)
Q	Portata di progetto (l/sec)
GrRi	Grado di riempimento (%)

a	Progressiva fine tratto
I	Pendenza tratto (%)
MaxQ	Massima portata (l/sec)
VEL	Velocità (m/sec)

3. Invarianza idraulica**3.1. Calcolo del volume della vasca****3.1.1. Formula e indicazioni generali**

Per la determinazione del volume minimo di invaso si fa riferimento alla procedura riportata all'allegato numero 6 della relazione tecnica - Rischio Idraulico del Piano di Bacino della regione Emilia- Romagna.

La misura del volume minimo di invaso da predisporre in aree sottoposte ad una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che I+P=100%) è data dal valore convenzionale:

$$w = w^0 * (\phi / \phi^0)^{1/(1-n)} - 15 * I - w^0 * P$$

dove:

n vale 0.48

w^0 vale 50 m³/ha

ϕ è il coefficiente di deflusso dopo la trasformazione

ϕ^0 è il coefficiente di deflusso prima della trasformazione

I è la quota dell'area di progetto interessata dalla trasformazione

P è la quota dell'area di progetto non interessata dalla trasformazione

Dati i valori delle superfici:

ANTE OPERAM

Descrizione	Superficie [m ²]	Impermeabile [m ²]	Permeabile [m ²]
Prima	180.400,00	0,00	180.400,00
Totale	180.400,00	0,00	180.400,00

DOPO LA TRASFORMAZIONE

Descrizione	Superficie [m ²]	Impermeabile [m ²]	Permeabile [m ²]
Dopo	180.400,00	157.400,00	23.000,00
Totale	180.400,00	157.400,00	23.000,00

e la superficie alterata di progetto di 180.400,00 m², si ottiene il volume w pari a 722,785 m³/ha.

Il volume così ricavato, essendo specifico ossia espresso in m³ per ettaro di superficie, va moltiplicato per la superficie territoriale interessata dall'intervento.

Considerando inoltre che la rete fognaria studiata può invasare 3.290,127 m³ e che si è scelto di considerare il 80% di tale valore a scomputo della vasca (2.632,102 m³) si ottiene il volume minimo da assegnare alla vasca pari a 10.406,936 m³.

Il bacino di laminazione verrà realizzato quindi attraverso la costruzione di una depressione in un'area verde collocate in fregio al Vicolo Bussolo nelle vicinanze del casello autostradale. La vasca avrà una estensione di 7.010 m² ed una profondità media di 1,50 m; sarà posta in diretta comunicazione con la rete di acque bianche in più punti in modo da potere garantire il miglior funzionamento possibile sia in fase di carico, sia in fase di svuotamento.

3.2. Calcolo della portata agricola ante operam (Q25)

3.2.1. Indicazioni generali:

L'opera di raccolta delle acque in uscita deve essere dimensionata in base alla portata equivalente agricola in condizioni ante operam.

3.2.2. Dati immessi

- curva di possibilità pluviometrica per tempo di ritorno 25 anni.

$$a=42,290$$

$$n=0,312$$

- La lunghezza dell' asta principale L estesa allo spartiacque in km; si intende la lunghezza del canale principale entro cui scola la superficie ante operam.

$$L=0,75 \text{ [Km]}$$

3.2.3. Procedura di calcolo

Per la determinazione del tempo di corrivazione del bacino si fa riferimento all'espressione di Ventura-Ongaro:

$$t_c=24*0.18*(A*L)^{1/3}$$

dove:

t_c è il tempo di corrivazione in ore

A è l'estensione del bacino idrografico in Km^2

L è la lunghezza dell'asta principale in Km

L'intensità di pioggia critica per il bacino è calcolata in funzione al Tempo di Ritorno con l'espressione:

$$I_{cr}=a*t_c^{n-1}$$

Il coefficiente di afflusso è per l'intero bacino ante operam è dato da:

$$C=(0.9*A_{imp}+0.2*A_{per})/A$$

dove:

- A_{imp} è la superficie impermeabile del bacino in ha.

- A_{per} è la superficie permeabile del bacino in ha.

La portata defluente in condizioni ante operam, che è la portata massima scaricabile cercata:

$$Q_{max}=(C*I_{cr}*A)/360$$

Si ottiene la portata massima scaricabile pari a 245,10 [l/s].

Tale portata, inferiore a quella limite indicata dal Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale in $Q_{max} = 18,04 \times 15 = 270,60 \text{ l/s}$, verrà assicurata attraverso la realizzazione di un'opera di sbocco costituita da una collettore emissario del diametro di 400 mm in PVC.

I rigurgiti imposti dalla sezione di controllo suddetta verranno assecondati, come anzidetto, sia dalla rete, sia

dal bacino di laminazione.

Il canale esistente a margine del Vicolo Bussolo e afferente alla Fossa influente nel Maestà verrà opportunamente risagomato per ripristinarne la necessaria officiosità Idrraulica rivedendo la pendenza della livelletta e la regolarizzazione della sezione.

3. Rete di acque nere

3.1. Calcolo delle portate di piena

Assegnata una dotazione idrica media annua espressa in litri ad ogni abitante per giorno, indicato con d ($l/ab \cdot di$), la portata media nera viene calcolata dalla formula empirica:

$$Q_{nm} = (n \cdot d \cdot aff) / 86400 \quad [l/s]$$

dove:

Q_{nm} : portata media nera

d : dotazione idrica media annua

n : numero di abitanti equivalenti

aff : coefficiente di afflusso in fogna

Il coefficiente di afflusso, aff , per il quale generalmente si assume un valore pari a 0,8 è introdotto per tenere conto del fatto che non tutta la dotazione idrica raggiunge la rete di fognatura e quindi la portata media nera risulta inferiore rispetto quella calcolabile per la rete di acquedotto. I valori assunti per dotazione idrica procapite e coefficient di afflusso nel caso in esame sono pari a 250 $l/ab \cdot di$ e 0,8 rispettivamente.

Così come la portata acquedottistica, anche quella nera ha un andamento variabile stagionalmente e nell'arco del giorno; occorre quindi determinare una portata nera di punta, correggendo quella media annuale sopra calcolata.

Il coefficiente di punta, c_p , che assume valori compresi tra 1 e 3 viene calcolato tramite l'espressione di Koch:

$$c_p = 1,50 + 2,50 / (Q_n)^{0.5}$$

La portata nera di carico idrico si determina quindi come:

$$Q_n = Q_{nm} \cdot c_p$$

3.2.3. Riepilogo verifiche

La tabella di seguito riportata raccoglie gli esiti delle verifiche di ciascuno dei collettori costituenti l'ossatura

principale della rete di acque nere effettuate. Le dimensioni dei collettori principali della rete sono riportate nella tavola FO01 allegata.

Ramo N0- N2

da	X	Y	a	X	Y	MAT	SEZ	DN	LUN
0.00	1006.39	378.19	159.96	846.44	379.47	PVC	Circolare	250.00	159.96
159.96	846.44	379.47	214.57	844.59	324.89	PVC	Circolare	250.00	54.61

Ramo N2- N1

da	X	Y	a	X	Y	MAT	SEZ	DN	LUN
214.57	844.59	324.89	444.54	614.79	333.58	PVC	Circolare	250.00	229.97
444.54	614.79	333.58	453.93	614.52	324.19	PVC	Circolare	250.00	9.39
453.93	614.52	324.19	645.34	423.21	330.46	PVC	Circolare	250.00	191.41
645.34	423.21	330.46	718.25	420.51	257.60	PVC	Circolare	250.00	72.91

Ramo N2- N3

da	X	Y	a	X	Y	MAT	SEZ	DN	LUN
0.00	844.59	324.89	5.45	844.35	319.45	PVC	Circolare	250.00	5.45
5.45	844.35	319.45	20.58	859.48	319.01	PVC	Circolare	250.00	15.13
20.58	859.48	319.01	127.63	854.32	212.09	PVC	Circolare	250.00	107.04
127.63	854.32	212.09	208.29	773.75	215.85	PVC	Circolare	250.00	80.66
208.29	773.75	215.85	219.09	764.17	210.85	PVC	Circolare	250.00	10.81
219.09	764.17	210.85	563.18	420.25	221.38	PVC	Circolare	250.00	344.08

LEGENDA

da	Progressiva inizio tratto
a	Progressiva fine tratto
X	Coordinata X
Y	Coordinata Y

MAT	Materiale
SEZ	Sezione Idraulica
DN	Diametro (mm)
LUN	Lunghezza tratto (m)