

RELAZIONE TECNICA DI DIMENSIONAMENTO COLLETTORI

La presente relazione esplica le scelte progettuali inerenti il dimensionamento della rete acque bianche da realizzarsi nel centro urbano di Cisternino in una piccola parte di Via Regina Margherita, nel tratto di collegamento tra via Regina Margherita e via D. Cirillo, nel tratto finale di Via D.Cirillo e nel tratto iniziale della Via Ostuni con punto di recapito nell'impianto di smaltimento di Piazza dei Navigatori.

1. FOGNATURA ACQUE BIANCHE

L'area di progetto come sopra accennato risulta essere un centro urbano, attualmente non servito di una rete di smaltimento delle acque meteoriche. La progettazione della stessa prevederà, in relazione all'altimetria del sistema viario interessato, una rete che confluirà nell'impianto di smaltimento da realizzarsi in Piazza dei Navigatori.

La rete sarà composta da un unico collettore principale in cui si innesteranno le condotte di collegamento alle varie caditoie. Il collettore principale, con sezione circolare, è realizzato in calcestruzzo con compressione radiale ad alta resistenza di diametro 500 mm. Tale collettore sarà collegato ai pozzetti d'intercettazione di raccolta della acque meteoriche, con condotte a sezione circolare realizzate in calcestruzzo con compressione radiale ad alta resistenza di diametro da 300 e da 400 mm. I pozzetti d'intercettazione, posti nelle cunette delle strade o trasversalmente alle stesse (in dipendenza dalle caratteristiche plano-altimetriche della sezione stradale) sono di forma rettangolare di dimensioni varie e confinati superiormente da caditoie realizzate in ghisa a grafite lamellare.

Il dimensionamento idraulico del collettore principale e delle condotte di collegamento alle varie caditoie è stato effettuato mediante l'utilizzo della formula di Chezy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{(R \cdot i)}$$

in cui

Q = Portata;

A = area della sezione liquida;

i = pendenza del tratto;

χ = coefficiente di attrito determinato con la formula di Bazin:

$$\chi = \frac{87 \cdot \sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}}$$

con

R = Raggio idraulico;

γ = coefficiente di scabrezza;

I collettori così dimensionati sono riportati in Tabella 1.

Num	TRATTO	LUNGHEZZA ZA m	PENDENZA ZA m/m	QUOTA scorrimento iniziale	QUOTA scorrimento finale	TIPO SEZIONE	MATERIALE	SEZIONE (mm)	SCABREZZA A (Bazin)	PORTATA BIANCA l/sec	VELOCITÀ A' m/sec
1	N02-N01	122,78	0,0307	1,87	-1,90	CIRC.	CLS	500	0,18	403,00	3,72
2	N03-N02	70,08	0,0760	7,20	1,87	CIRC	CLS	500	0,18	311,00	4,87
3	N04-N03	84,63	0,0411	10,68	7,20	CIRC	CLS	500	0,18	266,00	3,73
4	N05-N04	39,78	0,0407	12,49	10,88	CIRC.	CLS	500	0,18	114,00	2,93
5	N06-N04	38,97	0,0900	14,18	10,68	CIRC	CLS	400	0,23	126,00	3,82
6	N07-N06	9,77	0,0102	14,38	14,28	CIRC.	CLS	400	0,23	68,00	1,45
7	N08-N03	17,69	0,0512	8,10	7,20	CIRC.	CLS	300	0,23	21,00	1,89

Tabella 1 - Dimensionamento collettori

Per quanto riguarda la determinazione delle portate di pioggia da smaltire si è applicato il metodo del "Volume d'invaso" semplificato, adottando cioè i risultati di indagini effettuate, tra gli altri dal Contecchia, tendenti ad individuare, al variare dell'area del bacino tributario, il valore del rapporto fra volumi di invaso proprio e volumi dei piccoli invasi. Con tale metodo la portata defluente in una fognatura in seguito ad una determinata pioggia risulta definita dall'espressione:

$$Q = u \cdot A$$

dove

Q = Portata defluente in l/sec;

u = coefficiente udometrico in l/sec.ha;

A = area del bacino sversante in Ha;

Il valore del coefficiente udometrico preso in considerazione è dato dall'espressione:

$$u = 2168 \cdot n_1 \frac{a^{0.1/n_1}}{W^{(1/n_1-1)}} Y^{1/n_1}$$

in cui:

n_1, a° = definiscono la legge di pioggia esprimibile nella forma $h = a \cdot T^n$ dove h è l'altezza di pioggia caduta in un tempo T e il coefficiente a indica l'altezza di pioggia caduta in un tempo $T = 1$;

W = volume totale d'acqua invasata riferito all'area del bacino data dalla somma dei piccoli invasi (W_0) e dell'invaso proprio (W_1);

Y = coefficiente di afflusso alla fognatura.

Vista la localizzazione in pieno centro edificato, privo di aree a verde e altre superfici permeabili, vien considerato un unico valore del coefficiente di afflusso $Y = 0,85$.

Per ogni tratto di fognatura preso in esame, è stato calcolato il coefficiente udometrico e quindi la portata di pioggia, ovviamente in funzione delle superfici scolanti di pertinenza di ogni tratto fognario e dalla legge di pioggia.

Per la definizione di quest'ultima si sono presi in considerazione i dati pluviometrici registrati nella Stazione di Ostuni (BR) relativamente alle Precipitazioni di massima intensità su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive, riportate in Tabella 2:

Anno	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)
1968	42,0	54,4	55,8	78,2	60,2
1969	22,8	29,2	31,0	51,0	60,2
1970	31,8	41,2	67,8	130,0	177,8
1971	44,4	47,2	47,6	70,6	79,2
1972	30,2	30,6	40,8	53,4	57,4
1973	26,2	26,4	26,4	38,6	51,6
1974	48,4	66,6	66,8	69,6	81,0
1975	22,6	41,0	48,0	54,0	55,2
1976	----	----	----	----	----
1977	27,4	35,6	44,2	47,4	50,0
1978	18,6	28,0	43,0	53,0	53,0
1979	22,6	27,4	37,4	46,4	81,4
1980	16,3	26,2	40,8	69,8	74,4
1981	----	----	----	----	----
1982	28,0	30,0	30,2	47,0	68,6
1983	40,0	59,0	61,6	63,6	77,0
1984	46,8	55,8	57,8	59,6	61,4
1985	43,0	50,6	55,6	55,6	55,6
1986	30,8	8,4	48,2	60,0	77,0

1987	23,0	44,0	63,4	85,2	110,0
1988	33,0	41,4	54,0	67,0	69,0
1989	28,2	32,4	32,8	38,2	38,2
1990	32,0	67,4	72,2	72,4	72,6
1991	15,6	30,2	42,2	48,4	50,2
1992	52,2	79,0	90,8	91,2	95,0
1993	70,0	73,0	73,2	75,2	87,6
1994	13,6	23,4	35,8	44,2	53,6
1995	55,4	65,4	86,2	88,4	88,4
1996	21,2	43,0	60,4	80,8	113,2
1997	25,6	43,4	48,4	69,9	72,2
1998	39,0	39,6	41,4	59,8	92,0
1999	45,4	46,4	46,4	46,4	55,8
2000	20,4	38,2	53,2	79,2	102,0
2001	18,4	19,8	34,4	48,0	68,8

Tabella 2- dati pluviometrici, Stazione di Ostuni (BR)

Elaborando i quali attraverso una analisi statistica (metodo di Gumbel) e preso a riferimento un Tempo di ritorno di 10 anni, si sono determinati i valori di a e n della legge di pioggia $h = a \cdot T^n$ di seguito esplicitati:

per $T < 1$ ora $\rightarrow a = 48,368$ e $n = 0,5$

per $1 \text{ ora} < T < 24$ ora $\rightarrow a = 48,368$ e $n = 0,24$

Quest'ultimi valori sono quelli che rendono massimo il valore del coefficiente udometrico u . Per la determinazione dei volumi W_0 e W_1 , espressi in m^3/ha , si sono utilizzate le osservazioni empiriche di lannelli che mettono in relazione il rapporto tra il volume di invaso proprio e i volumi dei piccoli invasi con l'aria di bacino interessato secondo la relazione

$$\frac{W_1}{W_0} = r \cdot A^{0,227}$$

dove r è il coefficiente di ragguglio che assume i seguenti valori:

- 0.33 per bacini mediamente pianeggianti
- 0.29 per bacini con pendenze medie
- 0.27 per bacini in forte pendenza

Nel caso in esame, viste le caratteristiche altimetriche del sito, è stato posto $r = 0.29$. Il range di variazione dei piccoli invasi varia tra i 40 e 50 m^3/Ha , nel presente calcolo si è posto $W_0 = 50 \text{ m}^3/\text{Ha}$.

I dati utilizzati come input e le portate di pioggia determinate sono riportate in Tabella 3.

Legge di Pioggia: $h = aT^n$	$T < 1$ ora:	$a = 48.37$	$n = 0.50$
	$1 \text{ ora} < T < 24$ ore:	$a = 48.37$	$n = 0.24$

TRATTO		Y	ELEMENTI PROPRI Aree (Ha)		ELEMENTI PROGRESSIVI Aree (Ha)		U*	U	PORTAT A di PIOGGIA
Num .	Nome		Area EFFETTIVA	Area RIDOTTA	Area EFFETTIVA	Area RIDOTTA			
1	N08-N03	0,85	0,137	0,116	0,137	0,116	199,7 4	156,53	21
2	N05-N04	0,85	0,758	0,644	0,758	0,644	192,5 6	150,91	114
3	N07-N06	0,85	0,443	0,377	0,443	0,377	195,0 6	152,86	68
4	N06-N04	0,85	0,395	0,336	0,838	0,712	192,0 6	150,52	126
5	N04-N03	0,85	0,208	0,177	1,804	1,533	187,9 4	147,30	266
6	N03-N02	0,85	0,181	0,154	2,122	1,804	186,9 8	146,56	311
7	N02-N01	0,85	0,651	0,553	2,773	2,357	185,3 3	145,27	403

Tabella 3- Calcolo delle portate con il metodo dei VOLUMI D'INVASO

Tutti i rami sono stati verificati idraulicamente controllando che la portata teorica e la velocità teorica siano inferiori, rispettivamente, alla portata massima e alla velocità massima. I risultati di tale verifica sono riportati nella tabella 4.

Num	TRATTO	POZZETTO		LUNGHEZZA	MATERIALE	DIAMETRO	PENDENZA	Altezza d'acqua cm	PORTATA		VELOCITA'		IDONEITA'
		partenza	arrivo	m		mm	m/m		TEORICA l/sec	MASSIMA l/sec	TEORICA cm/sec	MASSIMA cm/sec	
1	N08-N03	N08	N03	17,69	CLS	300	0,0512	7	21,00	224,37	189,06	337,72	idoneo
2	N05-N04	N05	N04	39,78	CLS	500	0,0407	13	114,00	867,22	292,81	468,30	idoneo
3	N07-N06	N07	N06	9,77	CLS	400	0,0102	16	68,00	218,86	144,56	185,11	idoneo
4	N06-N04	N06	P1	29,78	CLS	400	0,0808	13	126,00	614,74	361,63	519,96	idoneo
4	N06-N04	P1	N04	9,19	CLS	400	0,1199	12	126,00	748,95	420,19	633,47	idoneo
5	N04-N03	N04	P1	38,72	CLS	500	0,0423	20	266,00	884,11	378,18	477,43	idoneo
5	N04-N03	P1	N03	45,91	CLS	500	0,0401	20	266,00	860,86	368,23	464,87	idoneo
6	N03-N02	N03	P1	38,91	CLS	500	0,0805	18	311,00	1220,32	494,52	658,98	idoneo
6	N03-N02	P1	N02	31,17	CLS	500	0,0703	19	311,00	1140,36	475,29	615,80	idoneo
7	N02-N01	N02	P1	8,84	CLS	500	0,0282	28	403,00	721,48	358,11	389,61	idoneo
7	N02-N01	P1	P2	43,25	CLS	500	0,0570	23	403,00	1026,80	469,57	554,48	idoneo
7	N02-N01	P2	P3	23,65	CLS	500	0,0203	31	403,00	613,23	315,18	331,15	idoneo
7	N02-N01	P3	P4	16,32	CLS	500	0,0132	37	403,00	494,66	264,60	267,12	idoneo
7	N02-N01	P4	P5	11,96	CLS	500	0,0150	35	403,00	526,07	279,19	284,08	idoneo
7	N02-N01	P5	P6	12,75	CLS	500	0,0093	44	403,00	413,61	222,08	223,35	idoneo
7	N02-N01	P6	N01	6,00	CLS	500	0,0105	41	403,00	440,57	237,91	237,91	idoneo

Tabella 4- Verifica idraulica dei collettori

