



**BRIZIO POLITANO & ASSOCIATI**  
STUDIO TECNICO, INGEGNERIA ED ARCHITETTURA

Via Saorgio, 90  
10147 TORINO

Tel. 011.54.54.40 r.a.  
Fax. 011.59.20.333

**COMMITTENTI:** PROPRIETARI AREA PEC B3.10 – B3.11.

**LOCALITA':** RIVALTA – TO – Via San Massimo

**PROGETTO:** Costruzione nuovi edifici residenziali e relative opere di urbanizzazione COSTRUZIONE IMPIANTO COLLETORE ACQUE BIANCHE E IMPIANTO DI DIPERSIONE MEDIANTE POZZI PERDENTI – DIMENSIONAMENTO CONDOTTE FOGNATURA NERA

**RELAZIONE TECNICA PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI  
DI RACCOLTA ACQUE BIANCHE E POZZI PERDENTI**

Torino, 10 Ottobre 2018

Il tecnico:



## **1) PREMESSA.**

Il sottoscritto Dr. Ing. Luigi Politano, laureato in Ingegneria Mineraria, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Torino al n. 6045 F, si pregia di esporre la seguente relazione in seguito all'incarico ricevuto dai proponenti.

Scopo della presente è la verifica del corretto dimensionamento dell'impianto fognario di acque bianche necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche raccolte sulle aree impermeabili del nuovo sito a destinazione residenziale/commerciale da realizzare con piano esecutivo convenzionato nell'ambito della zona "B3.10-B3.11" in prossimità della Via San Massimo.

Lo studio e il dimensionamento delle opere è stato espletato in base ai dati disponibili dal progetto generale del P.E.C. e ai dati pluviometrici Regionali, allegati in stralcio alla presente e con riferimento alle sole parti delle viabilità interne e delle aree pavimentate afferenti alla rete fognaria. Non sono invece valutate, in quanto di realizzazione specifica nell'ambito di ogni singolo lotto, gli impianti di raccolta, accumulo e dispersione dei singoli lotti edificatori.

In particolare verrà illustrata l'impostazione della rete di canalizzazione delle acque bianche la cui funzione è quella di collettare le acque provenienti dalle aree pavimentate impermeabili e disperderle mediante un sistema di pozzi perdenti. Tale soluzione è dettata dalla verificata impossibilità di allaccio alla fognatura bianca comunale esistente che risulta sottodimensionata. Le opere di regimazione saranno costituite da pozzetti a tenuta con caditoia, tubazioni di raccolta e da pozzi disperdenti. Le caditoie con relativi pozzetti hanno la funzione di prima decantazione. Il dimensionamento delle opere di raccolta e la verifica delle portate sulle canalizzazioni idrauliche è stato condotto con riferimento ai dati di progetto relativi alle superfici rese impermeabili dalle nuove costruzioni e dalle parti ad esse accessorie.

## **2) OPERE IN PROGETTO.**

L'impostazione dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici impermeabili e pavimentate dell'area oggetto di studio è costituita da un insieme di tubazioni che raccolgono due o più caditoie a seconda della estensione delle superfici

impermeabili servite e ne convogliano le acque all'interno di pozzi perdenti. Le tubazioni saranno predisposte lungo una rete che possa permettere in futuro una eventuale chiusura dei pozzi perdenti e allaccio alla fognatura pubblica, qualora si rendesse disponibile. In tale modo l'adattamento di tale rete per un eventuale allaccio non richiederebbe la creazione di nuove tubazioni, caditoie e pozzi di ispezione.

### **3) DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI DI RACCOLTA.**

A fronte dei dati di estensione delle superfici impermeabili e riferite ai bacini di carico dei bracci principali e secondari della rete sopra descritta, e dei dati pluviometrici (allegati) sono state valutate le portate per gli apporti meteorici calcolati con la relazione indicata nella scheda di calcolo allegata, valida per il dimensionamento delle condotte fognarie.

La verifica del dimensionamento delle condotte è stato condotto nella ipotesi cautelativa che tra aree coperte e sedi stradali e di passaggio pedonale tutto lo sviluppo delle superfici di raccolta sia reso impermeabile. La verifica tiene inoltre in considerazione le inclinazioni delle tubazioni previste in progetto.

Nel calcolo del dimensionamento, trattandosi di superfici impermeabili, pur con pendenze modeste, si è assunto un coefficiente di afflusso  $\Phi$  pari a circa 0.9, mentre per il coefficiente di ritardo, che tiene conto del tempo intercorso tra l'evento meteorologico e l'arrivo dell'acqua al collettore e che mediamente è indicato ad un valore di circa 0.5, si è assunto un fattore maggiorativo, pari a 0.55, per tenere conto della relativa vicinanza tra punti di raccolta (caditoie) e tubazioni di scolo, che accelera il deflusso dell'acqua e ne riduce le dispersioni. Dalle tabelle pluviometriche si ricavano i fattori "a" ed "n", che, inseriti nella relazione  $H=a.t^n$ , esprimono l'altezza di pioggia media nell'intervallo di tempo t. I valori considerati sono riferiti a eventi metereologici con tempi di ritorno pari a 20 anni, estratti dalle tabelle allegate alla Direttiva II - AIPO per il bacino idrografico del PO ed indicate per il dimensionamento medio delle condotte fognarie. Nel caso specifico i coefficienti di calcolo si riferiscono alla stazione di misura di Cumiana, che risulta essere la località di misurazione più vicina al sito. Dovendo definire il numero e la posizione dei pozzi si è proceduto con un dimensionamento generico ipotizzato per un pozzo con diametro interno pari a circa 1 m, diametro esterno del materiale drenante pari a circa 3 m e una profondità di circa 3 m di porzione drenante (variabile oltre alla porzione iniziale legata alla profondità di posa delle

tubazioni di raccolta). Si è quindi proceduto ad un calcolo del volume d’acqua proveniente da un’area di circa 400 m<sup>2</sup>, per un intervallo di tempo variabile da 0.25 a 12 ore, con cui valutare la massima portata di afflusso, con riferimento alla sezione idraulica nella peggiore condizione di portata. Con tali verifiche si è accertato che la porzione di superficie di riferimento fosse compatibile con il dimensionamento ipotizzato per il pozzo. Con tale criterio si è quindi proceduto alla distribuzione dei pozzi in modo che le superfici da essi serviti non superassero il valore limite calcolato.

Dalle schede di calcolo allegate si evince che le tubazioni dell’impianto in progetto risultano idonee allo scopo, essendo in grado di garantire lo smaltimento di una portata superiore alla massima portata ipotizzabile per il terreno in esame pur con condizioni di verifica decisamente più gravose della condizione effettivamente ipotizzabile. Il margine di sicurezza è sufficiente essendo le portate di punta limitate alla prima mezza ora di evento meteorologico e che vanno man mano diminuendo.

Tab. 1 – Estratto dati pluviometrici AIPO.

Stazione di misura		T = 20 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1423	Casteldelfino	21.92	0.495	27.44	0.495	29.80	0.495	32.91	0.494
1424	Sampeyre	31.04	0.452	39.39	0.457	42.95	0.458	47.65	0.460
1428	Brossasco	43.88	0.420	56.01	0.423	61.19	0.424	68.03	0.425
1429	Venasca	41.26	0.412	54.07	0.411	59.53	0.410	66.75	0.409
1433	Acceglio Saretto	20.92	0.487	26.49	0.483	28.87	0.482	32.01	0.481
1440	Combamala	31.98	0.397	40.55	0.393	44.22	0.392	49.04	0.391
1443	Savigliana	42.38	0.283	55.70	0.269	61.38	0.265	68.85	0.261
1451	Lombriasco	50.32	0.235	67.10	0.216	74.25	0.210	83.69	0.204
1457	Cumiana Bivio	49.46	0.297	64.14	0.290	68.62	0.296	78.72	0.285
1458	Moncalieri	49.49	0.208	65.33	0.198	72.11	0.194	81.00	0.191
1459	Forno Di Coazze	51.60	0.455	66.83	0.457	73.35	0.458	81.95	0.458
1460	Coazze	42.00	0.450	52.45	0.459	56.91	0.462	62.79	0.465
1463	Torino Ufficio Idrografico	51.33	0.247	65.36	0.245	71.32	0.245	79.20	0.244
1465	Pino Torinese Oss. Astr.	40.32	0.256	50.99	0.250	55.63	0.249	61.72	0.247
1468	CHIVASSO C.Le CIMENA	43.86	0.288	55.79	0.277	60.99	0.273	67.75	0.269
1470	Moncalvo	34.79	0.385	45.70	0.387	50.36	0.387	56.50	0.387
1471	Casale Monferrato (Ist. Piop.)	56.19	0.166	74.69	0.142	82.60	0.134	93.10	0.126
1472	Piaggia	41.45	0.529	51.58	0.537	56.03	0.539	61.78	0.541
1474	Viozene	36.57	0.512	46.99	0.514	51.44	0.514	57.31	0.515
1478	ORMEA C.Le	33.55	0.538	41.29	0.548	44.59	0.551	48.94	0.555
1482	Ceva C.Le Mazzarelli	39.22	0.370	51.11	0.358	56.20	0.355	62.91	0.351
1496	Mondovì	41.91	0.314	54.84	0.298	60.36	0.293	67.64	0.288

## 5) Conclusioni

Il criterio di dimensionamento sopra illustrato è stato seguito nella stura dell'elaborato di progetto (Tav. 5) nella quale è indicata la posizione dei pozzi disperdenti e delle tubazioni di raccolta. La posizione dei pozzi è stata volutamente separata da quella delle caditoie stradali per permettere l'ispezionabilità dei pozzi stessi che saranno pertanto dotati di chiusini carrabili con passo d'uomo.

Risulta fondamentale segnalare che al fine del corretto funzionamento delle opere di smaltimento in progetto dovrà essere garantito nel tempo la necessaria manutenzione delle opere in modo da evitare il loro deterioramento ed occlusione con particolare riferimento alla pulizia periodica delle caditoie e dei pozzi disperdenti.

Torino, 10 Ottobre 2018

F.to:



A circular blue stamp from the Province of Turin, containing the text: "ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO", "Dott. Ing. LUIGI POLITANO", and "N. 6045F". Below the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "ing. Luigi Politano".

### **allegati:**

- a) Scheda di calcolo delle portate affluenti e disperse dal pozzo tipo
- b) Scheda di calcolo per il dimensionamento del collettore della fognatura nera-.

STIMA DELLE PORTANTE DISPERSIBILI DAI POZZI PERDENTI

CALCOLO DELLE PORTATE PER BACINI DI PICCOLA ESTENSIONE - AFFLUSSO DI PERTINENZA DI UN SINGOLO POZZO

$Q = \Phi \Psi H S$

Con

$\Phi$  = coefficiente di afflusso, dipendente dalle caratteristiche dell'area  
 (0,8-0,7 per aree a fabbricazione intensa)  
 (0,6-0,5 per aree a scarsa fabbricazione)  
 (0,45-0,25 per aree urbanizzate con case isolate)  
 (0,20-0,10 per aree verdi e non urbanizzate)

0,90

$\Psi$  = coefficiente di ritardo, mediamente assunto pari a 0,5

0,55

Parametri curva pluviometrica di zona (da tabella curve pluviometriche Autorità di Bacino del Po)  
 (Parametri per tempi di ritorno pari a 20 anni - valori medi Stazione di Cumiana)

$H = a \cdot t^n$       a= 49,46      n= 0,297

S = Area del bacino 400 m<sup>2</sup> (determinazione della superficie di competenza di un singolo pozzo)

intervallo di tempo di riferimento per piogge di massima intensità

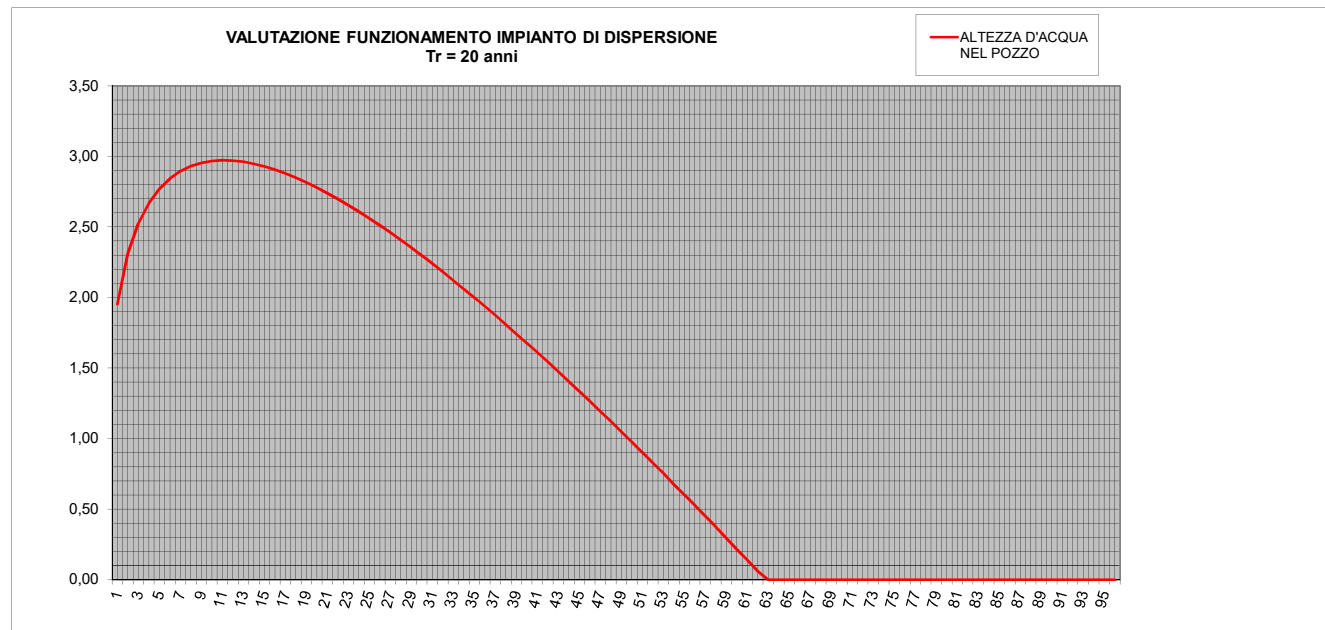
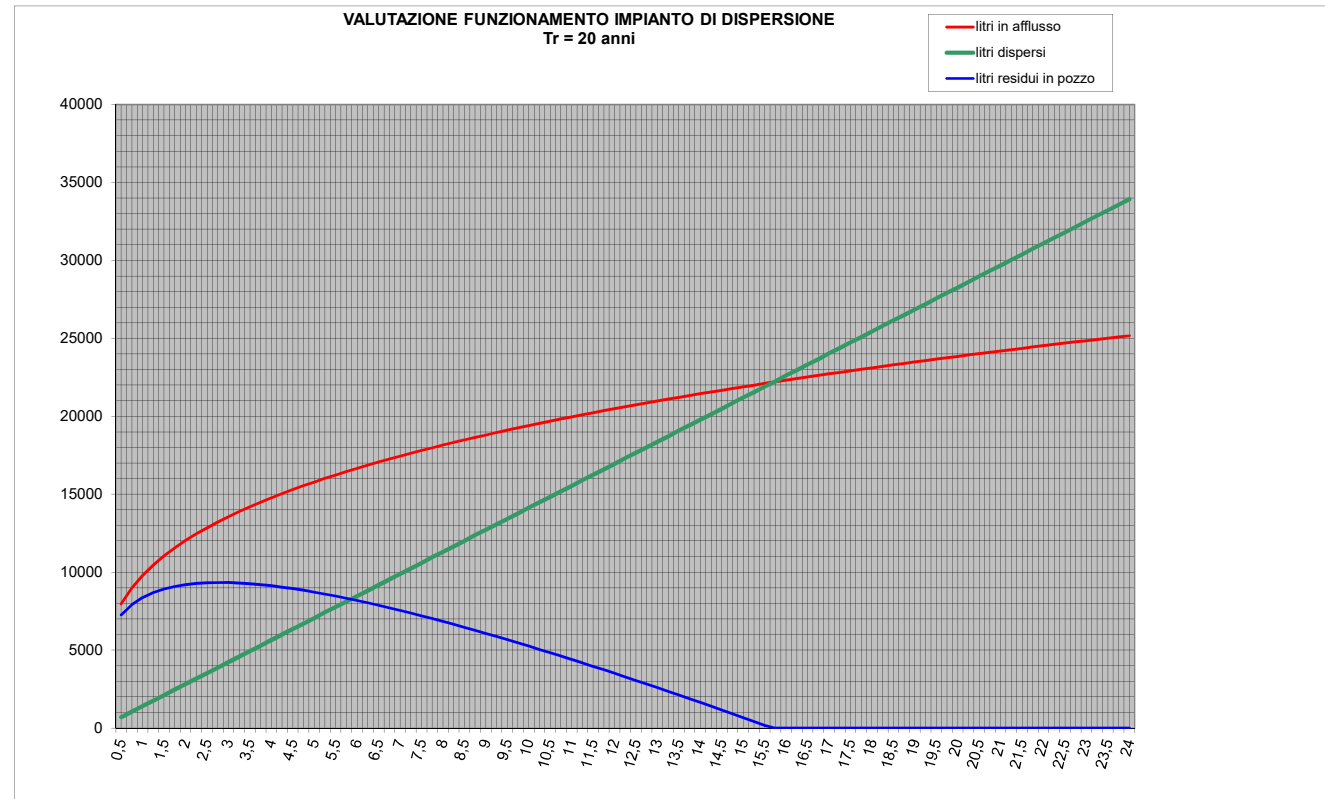
H =	0,15	1	2	6	12	18	24 h
H = portata in litri secondo	28,2	49,5	60,8	84,2	103,5	116,7	127,1 mm
Q = portata in m <sup>3</sup> /h	10,3	2,7	1,7	0,8	0,5	0,4	0,3 l/s
	37,2	9,8	6,0	2,8	1,7	1,3	1,0 m <sup>3</sup> /h

Dimensioni del pozzo  
 Diametro 1 m  
 Profondità 3 m

superficie dei pozzi - mq 1,77  
 altezza dispersa - mm/h 800

Calcolo della quantità d'acqua affluente ai pozzi

tempo - ore	minuti	mm	litri in afflusso	litri dispersi	accumulo	altezza d'acqua nel pozzo (m)
0,25	15	32,77	6488	353,4	6135	1,95
0,50	30	40,26	7971	706,8	7264	2,31
0,75	45	45,41	8991	1060,3	7931	2,53
1,00	60	49,46	9793	1413,7	8379	2,67
1,25	75	52,85	10464	1767,1	8697	2,77
1,50	90	55,79	11046	2120,5	8926	2,84
1,75	105	58,40	11564	2473,9	9090	2,89
2,00	120	60,77	12032	2827,4	9204	2,93
2,25	135	62,93	12460	3180,8	9279	2,96
2,50	150	64,93	12856	3534,2	9322	2,97
2,75	165	66,79	13225	3887,6	9338	2,97
3,00	180	68,54	13571	4241,0	9330	2,97
3,25	195	70,19	13898	4594,4	9303	2,96
3,50	210	71,75	14207	4947,9	9259	2,95
3,75	225	73,24	14501	5301,3	9200	2,93
4,00	240	74,66	14782	5654,7	9127	2,91
4,25	255	76,01	15050	6008,1	9042	2,88
4,50	270	77,31	15308	6361,5	8947	2,85
4,75	285	78,57	15556	6715,0	8841	2,82
5,00	300	79,77	15795	7068,4	8726	2,78
5,25	315	80,94	16025	7421,8	8604	2,74
5,50	330	82,06	16248	7775,2	8473	2,70
5,75	345	83,15	16464	8128,6	8336	2,65
6,00	360	84,21	16674	8482,1	8192	2,61
6,25	375	85,24	16877	8835,5	8042	2,56
6,50	390	86,24	17075	9188,9	7886	2,51
6,75	405	87,21	17267	9542,3	7725	2,46
7,00	420	88,16	17455	9895,7	7559	2,41
7,25	435	89,08	17638	10249,1	7388	2,35
7,50	450	89,98	17816	10602,6	7214	2,30
7,75	465	90,86	17990	10956,0	7034	2,24
8,00	480	91,72	18161	11309,4	6851	2,18
8,25	495	92,56	18328	11662,8	6665	2,12
8,50	510	93,39	18491	12016,2	6475	2,06
8,75	525	94,20	18651	12369,7	6281	2,00
9,00	540	94,99	18807	12723,1	6084	1,94
9,25	555	95,76	18961	13076,5	5885	1,87
9,50	570	96,52	19112	13429,9	5682	1,81
9,75	585	97,27	19260	13783,3	5477	1,74
10,00	600	98,01	19405	14136,8	5269	1,68
10,25	615	98,73	19548	14490,2	5058	1,61
10,50	630	99,44	19688	14843,6	4845	1,54
10,75	645	100,13	19827	15197,0	4630	1,47
11,00	660	100,82	19962	15550,4	4412	1,41
11,25	675	101,50	20096	15903,8	4192	1,34
11,50	690	102,16	20228	16257,3	3970	1,26
11,75	705	102,81	20357	16610,7	3747	1,19
12,00	720	103,46	20485	16964,1	3521	1,12
12,25	735	104,10	20611	17317,5	3293	1,05
12,50	750	104,72	20735	17670,9	3064	0,98
12,75	765	105,34	20857	18024,4	2833	0,90
13,00	780	105,95	20978	18377,8	2600	0,83
13,25	795	106,55	21097	18731,2	2366	0,75
13,50	810	107,14	21214	19084,6	2130	0,68
13,75	825	107,73	21330	19438,0	1892	0,60
14,00	840	108,31	21445	19791,5	1653	0,53
14,25	855	108,88	21558	20144,9	1413	0,45
14,50	870	109,44	21669	20498,3	1171	0,37
14,75	885	110,00	21780	20851,7	928	0,30
15,00	900	110,55	21889	21205,1	683	0,22
15,25	915	111,09	21996	21558,5	438	0,14
15,50	930	111,63	22103	21912,0	191	0,06
15,75	945	112,16	22208	22265,4	--	--
16,00	960	112,69	22312	22618,8	--	--
16,25	975	113,21	22415	22972,2	--	--
16,50	990	113,72	22517	23325,6	--	--
16,75	1005	114,23	22618	23679,1	--	--
17,00	1020	114,74	22718	24032,5	--	--
17,25	1035	115,23	22816	24385,9	--	--
17,50	1050	115,73	22914	24739,3	--	--
17,75	1065	116,22	23011	25092,7	--	--
18,00	1080	116,70	23107	25446,2	--	--
18,25	1095	117,18	23201	25799,6	--	--
18,50	1110	117,65	23295	26153,0	--	--
18,75	1125	118,12	23388	26506,4	--	--
19,00	1140	118,59	23481	26859,8	--	--
19,25	1155	119,05	23572	27213,2	--	--
19,50	1170	119,51	23662	27566,7	--	--
19,75	1185	119,96	23752	27920,1	--	--
20,00	1200	120,41	23841	28273,5	--	--
20,25	1215	120,85	23929	28626,9	--	--
20,50	1230	121,30	24017	28980,3	--	--
20,75	1245	121,73	24103	29333,8	--	--
21,00	1260	122,17	24189	29687,2	--	--
21,25	1275	122,60	24274	30040,6	--	--
21,50	1290	123,02	24359	30394,0	--	--
21,75	1305	123,45	24442	30747,4	--	--
22,00	1320	123,87	24526	31100,9	--	--
22,25	1335	124,28	24608	31454,3	--	--
22,50	1350	124,70	24690	31807,7	--	--
22,75	1365	125,11	24771	32161,1	--	--
23,00	1380	125,51	24851	32514,5	--	--
23,25	1395	125,92	24931	32867,9	--	--
23,50	1410	126,32	25011	33221,4	--	--
23,75	1425	126,71	25089	33574,8	--	--
24,00	1440	127,11	25168	33928,2	--	--



# VERIFICA IDRAULICA FOGNATURA NERA

## DATI

P = Numero degli abitanti:	63 ab.
d = dotazione di acqua per abitante:	300 litri/giorno
D = Diametro condotta :	0,25m
m = Coefficiente di scabrosità :	0,10
$\alpha$ = coefficiente di riduzione per dispersioni:	25%
cm = coefficienta di maggiorazione	2,25
j = pendenza	1,0 %

## CALCOLO NUMERO ABITANTI:

$$P_n = P_a \times \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

P<sub>n</sub> = popolazione tra n anni (20anni)  
 P<sub>a</sub> = popolazione attuale prevista (51 abitanti)  
 i = incremento medio annuo ( 1%)

$$P_n = 51 \times \left(1 + \frac{1}{100}\right)^{20} = \mathbf{63 \text{ ab}}$$

## CALCOLO PORTATA DELLA CONDOTTA:

$$Q = \alpha \times cm \times Q_s$$

Q<sub>g</sub> = Portata giornaliera  
 Q<sub>h</sub> = Portata oraria  
 Q<sub>s</sub> = Portata al secondo

$$Q_g = P_n \times d = 63 \times 300 = 18.900 \text{ l/g}$$

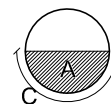
$$Q_h = Q_g : 24 \text{ h} = 18.900 : 24 \text{ h} = 787,5 \text{ l/h}$$

$$Q_s = Q_h / 3600_{\text{sec}} = 787,5 / 3600 = 0,219 \text{ l/sec}$$

$$Q = \alpha \times cm \times Q_s = 0,75 \times 2,25 \times 0,219 = \mathbf{0,491 \text{ l/sec}} = 0,000491 \text{ m}^3/\text{sec}$$

## CALCOLO DEL RAGGIO IDRAULICO DELLA CONDOTTA

$$R = A/C$$



A = area bagnata =  
 C = contorno bagnato =

$$A = \pi \times r^2 \times \frac{1}{2} = \pi \times 0,125^2 \times \frac{1}{2} = \mathbf{0,02454 \text{ m}^2}$$

$$C = 2 \times \pi \times r \times \frac{1}{2} = 2 \times \pi \times 0,125 \times \frac{1}{2} = \mathbf{0,3927 \text{ m}}$$

$$R = \frac{A}{C} = (0,02454 / 0,3927) = \mathbf{0,0625 \text{ m}}$$

## CALCOLO DELLA VELOCITA':

$$V = c \times \sqrt{R \times j}$$

$$c = \frac{100}{1 + \frac{m}{\sqrt{R}}} \quad \text{(formula di Kutter)}$$

$$c = 100 / (1 + 0,10 / \sqrt{0,0625}) = \mathbf{71,43}$$

$$V = c \times \sqrt{R \times j}$$

$$V = 71,43 \times \sqrt{0,0625 \times 0,01} = \mathbf{1,785 \text{ m/s}}$$

## CALCOLO PORTATA DELLA CONDOTTA IN PROGETTO:

$$Q = A \times V$$

$$Q = (0,02454 \times 1,785 \times 1000) = \mathbf{43,82 \text{ l/s}}$$

## VERIFICA DELLA PORTATA DELLA CONDOTTA IN PROGETTO:

$$Q > Q_{\text{sec}}$$

$$\mathbf{43,82 \text{ l/s} > 0,491 \text{ l/sec}}$$