



COMUNE DI VERONA

REALIZZAZIONE DI DUE ROTATORIE E SISTEMAZIONE DEL COLLEGAMENTO VIABILISTICO IN VIA FORTE TOMBA E VIA GOLINO

PROGETTO DEFINITIVO



Proprietà: SUPERMERCATI TOSANO CEREA SRL

Responsabile del Procedimento: architetto SIMONE ALBI

Elaborato:	OPERE STRADALI - RELAZIONE TECNICA RACCOLTA ACQUE METEORICHE Caditoie e rete fognaria Disabbiatura e disoleazione Dispersione in pozzi perdenti	Elaborato n°
		3.1
		Scala VARIE

Progettazione e coordinamento generale:

Ingegnere STEFANO ROSSI
via Vittorini - MANTOVA



Consulenti:

Opere idrauliche e a verde:

ingegnere CLAUDIO LOVATO

S.E.T. Studio Energia Territorio S.r.l.
22121 Milano (Lomb.) - via S. Pietro, 10
Tel. +39 02 475222 - Fax +39 02 475222
Email: info@set.it - www.set.it

Best Ideas
for a better World

Impianti e sottoservizi:

per. ind. SAMUELE LAGO

Progettazione PUA:

architetto PAOLO DANTI

Collaboratori:

Ing. Adele Cericola**Ing. Davide Ongari****Geom. Simone Raimondi**

Progettazione stradale e computi:

ingegnere GIUSEPPE GARBIN

STUDIO
TECNICO
GARBIN

Coordinamento Comune di Verona:

geometra DANIELE PREVITI

revisione	data	descrizione	verificato	approvato	validato	data:
00	12/2015	Prima emissione	ing. Garbin	ing. Rossi	arch. Albi	GIUGNO 2019

OPERE IDRAULICHE E A VERDE

RELAZIONE SPECIALISTICA E CALCOLI ESECUTIVI

L'intervento è attuato nel contesto della realizzazione di un esercizio commerciale all'interno dell'area denominata Forte Tomba, racchiusa tra via Pasteur, Statale12 e via Gulino.

Nell'ambito del progetto è modificata la viabilità perimetrale e sono realizzati nuovi punti di intersezione per accedere all'area indicata.

Con l'obiettivo di migliorare le condizioni di smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici stradali interessate è realizzata una rete di raccolta costituita da caditoie collegate tramite tubazioni interrate a vasche di disoleazione e dissabbiatura delle acque di prima pioggia e da queste a pozzi perdenti.

È prevista inoltre la realizzazione di un sistema di irrigazione delle aree verdi presenti nelle due nuove rotonde.

La presente relazione indica la metodologia di calcolo attuata per realizzare la rete di smaltimento delle acque meteoriche ed il sistema di irrigazione delle aree verdi.

Sommario

1. DIMENSIONAMENTO RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE	4
1.1. Dimensionamento condotte	5
1.2. Calcolo dei metri lineari di tubazione da inserire nel computo	8
1.3. Verifica statica delle canalizzazioni	9
1.3.1. Calcolo del carico dovuto al rinterro	9
1.3.2. Calcolo del carico mobile sul tubo	9
1.3.3. Fattore di rigidità trasversale per tubazione in Pead	10
1.3.4. Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale della tubazione	10
1.3.5. Calcolo della sollecitazione massima di flessione	11
1.3.6. Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico	11
1.3.7. Risultante della pressione dovuta ai carichi esterni	12
1.4. Verifica caditoie	13
2. DIMENSIONAMENTO VASCHE DI RACCOLTA ACQUE DI PRIMA PIOGGIA, DISABBIATURA E DISOLEAZIONE	16
2.1. ZONA 1	17
2.2. ZONA 2 - 3	18
2.3. ZONA 4	19
2.4. ZONA 5	20
3. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE TRAMITE POZZI PERDENTI	21
3.1. Determinazione del coefficiente di permeabilità del terreno	21
3.2. Volume di pioggia critico	22
3.3. Caratteristiche del pozzo perdente	23
3.4. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nella zona 1	24
3.5. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nelle zone 2 - 3	25
3.6. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nella zona 4	26
3.7. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nella zona 5	27
4. IRRIGAZIONE AREE VERDI	28
4.1. Calcoli di dimensionamento dell'impianto: Zona 1, 4	28
4.1.1. Pressione dell'acqua	28
4.1.2. Contatore	28
4.1.3. Capacità nominale	28
4.1.4. Pressione di utilizzazione	28
4.1.5. Scelta degli irrigatori	29
4.1.6. Montanti di distribuzione	29

1. DIMENSIONAMENTO RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Per la realizzazione della rete di raccolta vengono impiegate tubazioni in PVC-U rigido non plastificato rigidità SN8 kN/m² [SDR 34]. conformi alla norma UNI EN 1401. Per tali tipi di tubazioni vengono considerati i seguenti parametri:

$k_s/r =$	120	$m^{1/3}/s$	
	1,5		coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler per tubi in PVC
$A/r^2 =$	2,5274		grado di riempimento ottenuto dal rapporto tra il tirante idraulico h (altezza della superficie libera dell'acqua all'interno del tubo, misurata dal fondo) e il raggio della tubazione.
R/r =	0,6034		rapporto tra la sezione bagnata del tubo e il raggio
			rapporto tra il raggio idraulico R (definito come il rapporto A/P dove A è la superficie bagnata e P è il perimetro della superficie bagnata)
P/r =	4,1888		rapporto tra il perimetro bagnato e il raggio

Per il calcolo del diametro della tubazione viene impiegata la seguente formula:

$$r = \left[\frac{Q}{k_s \left(\frac{A}{r^2} \right) \left(\frac{R}{r} \right)^{2/3} i^{1/2}} \right]^{3/8}$$

formula di Gauckler Strickler
per il calcolo del raggio
della tubazione

Il dimensionamento della rete prosegue nel seguito individuando per ogni tratto le dimensioni della tubazione di raccolta

1.1. Dimensionamento condotte

Vengono individuate le aree di raccolta considerando come bacino la parte di carreggiata compresa tra la mezzeria e il bordo laterale con pendenza della strada verso quest'ultimo. Il regime pluviometrico previsto in progetto prevede una caduta pari a 100 mm/h. Nei calcoli di dimensionamento delle portate viene comunque mantenuto un margine di sicurezza di 1,5.

id	Area mq	Tratto	Portata mc/s	Pendenza	Di calcolato	De scelto	Di	lunghezza tubo* m	N° caditoie
ZONA 1									
1.1	180	1.1 - 1.2	0,008	0,005	114,8	160	150,6	20	1
1.2	360	1.2 - 1.3	0,015	0,005	148,8	160	150,6	20	1
1.3	540	1.3 - 1.4	0,023	0,005	173,3	200	188,2	20	1
1.4	720	1.4 - 1.5	0,030	0,005	193,0	250	235,4	25	1
1.5	970	1.5 - 1.6	0,040	0,005	215,8	250	235,4	15	1
1.6	1200	1.6 - 1.7	0,050	0,005	233,7	250	235,4	15	1
1.7	1500	1.7 - 1.8	0,063	0,005	254,1	315	296,6	15	1
1.8	1740	1.8 - 1.9	0,073	0,005	268,7	315	296,6	15	1
1.9	2040	1.9 - 1.10	0,085	0,005	285,2	315	296,6	15	1
1.10	2270	1.10 - 1.11	0,095	0,005	296,9	400	377,6	15	1
1.11	2760	1.11 - 1.13	0,115	0,005	319,4	400	377,6	20	1
1.12	190	1.12 - 1.11	0,008	0,005	117,1	400	377,6	8	1
1.13	3030	1.13 - 1.14	0,126	0,005	330,8	400	377,6	10	1
1.14	5540	1.14 - A	0,231	0,005	414,8	500	470,8	20	1
1.15	180	1.15 - 1.16	0,008	0,005	114,8	160	150,6	20	1
1.16	360	1.16 - 1.17	0,015	0,005	148,8	160	150,6	20	1
1.17	540	1.17 - 1.18	0,023	0,005	173,3	200	188,2	20	1
1.18	720	1.18 - 1.19	0,030	0,005	193,0	250	235,4	20	1
1.19	970	1.19 - 1.20	0,040	0,005	215,8	250	235,4	25	1
1.20	1280	1.20 - 1.21	0,053	0,005	239,5	315	296,6	10	1
1.21	1560	1.21 - 1.22	0,065	0,005	257,9	315	296,6	15	1
1.22	1820	1.22 - 1.23	0,076	0,005	273,3	315	296,6	20	1
1.23	2100	1.23 - 1.24	0,088	0,005	288,3	400	377,6	15	1
1.24	2360	1.24 - 1.15	0,098	0,005	301,2	400	377,6	25	1
Totale	5.540,00	mq							

id	Area mq	Tratto	Portata mc/s	Pendenza	Di calcolato	De scelto	Di	lunghezza tubo* m	N° caditoie	
ZONA 2										
2.1	150	2.1 - 2.2 2.2 - 2.3 2.3 - 2.4 2.4 -2.5 2.5 -2.6 2.6 -2.8 2.7 - 2.8 2.8 - 2.10 2.9 - 2.8 2.10 - H 2.11 - 2.12 2.12 - 2.13 2.13 - 214 2.14 - 2.15 2.15 - 210 2.16 - 2.17 2.17 - 2.18 2.18 - 2.19 2.19 - 2.14	0,006 0,011 0,019 0,026 0,034 0,043 0,013 0,071 0,008 0,200 0,008 0,017 0,025 0,115 0,121 0,008 0,017 0,025 0,083	0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005	107,2 133,6 161,8 183,6 202,6 219,9 139,0 266,9 114,8 393,3 119,4 154,8 180,2 319,7 325,2 119,4 154,8 180,2 282,3	160 160 200 200 250 250 160 315 160 500 160 200 200 400 400 160 200 200 315	150,6 150,6 188,2 188,2 235,4 235,4 150,6 296,6 150,6 470,8 150,6 188,2 188,2 377,6 377,6 150,6 188,2 188,2 296,6	20 25 25 25 20 20 20 15 20 10 20 20 20 15 15 20 10 10	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
2.2	270									
2.3	450									
2.4	630									
2.5	820									
2.6	1020									
2.7	300									
2.8	1710									
2.9	180									
2.10	4805									
2.11	200									
2.12	400									
2.13	600									
2.14	2765									
2.15	2895									
2.16	200									
2.17	400									
2.18	600									
2.19	1985									
Totale		4805	mq							
ZONA 3										
3.1	160	3.1 - 3.2 3.2 - 3.3 3.3 - 3.4 3.4 - 3.5 3.5 - 3.6 3.6 - 3.7 3.7 - 3.8 3.8 - 2.18	0,007 0,014 0,021 0,029 0,036 0,040 0,044 0,050	0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005	109,8 144,9 169,6 189,9 205,8 214,6 222,7 234,1	160 160 200 250 250 250 250 250	150,6 150,6 188,2 235,4 235,4 235,4 235,4 235,4	25 25 25 25 20 20 20 10	1 1 1 1 1 1 1 1	
3.2	335									
3.3	510									
3.4	690									
3.5	855									
3.6	955									
3.7	1055									
3.8	1205									
Totale		1.205,00	mq		N.B. la zona 3 confluisce nella zona 2					

id	Area mq	Tratto	Portata mc/s	Pendenza	Di calcolato	De scelto	Di	lunghezza tubo* m	N° caditoie	
ZONA 4										
4.1	190	4.1 - 4.2 4.2 - 4.5 4.3 - 4.4 4.4 - 4.5	0,008 0,013 0,008 0,016	0,005 0,005 0,005 0,005	117,1 140,7 117,1 151,9	160 160 160 200	150,6 150,6 150,6 188,2	10 10 20 10	1 1 1 1	
4.2	310									
4.3	190									
4.4	380									
4.5	790	4.5 - P	0,033	0,005	199,8	250	235,4	5		
Totale		790,00	mq							
ZONA 5										
5.1	200	5.1 - 5.2 5.2 - 5.3 5.3 - 5.4 5.4 - 5.5 5.5 - 5.6 5.6 - 5.10 5.7 - 5.8 5.8 - 5.9 5.9 - Q 5.10 - 5.11 5.11 - 5.12 5.12 - 5.9	0,008 0,018 0,029 0,035 0,047 0,053 0,006 0,014 0,099 0,062 0,068 0,078	0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005	119,4 157,7 191,0 205,4 228,5 239,5 107,2 144,0 301,7 252,9 262,2 276,6	160 200 250 250 250 315 160 200 400 315 315 315	150,6 188,2 235,4 235,4 235,4 296,6 150,6 188,2 377,6 296,6 296,6 296,6	20 20 15 15 25 10 20 20 15 25 15 15	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
5.2	420									
5.3	700									
5.4	850									
5.5	1130									
5.6	1280									
5.7	150									
5.8	330									
5.9	2370									
5.10	1480									
5.11	1630									
5.12	1880									
Totale		2.370,00	mq							

NOTA: nel calcolo della lunghezza della tubazione si è tenuto conto delle possibili modifiche nel percorso dovute alla presenza di sotto servizi.

1.2. Calcolo dei metri lineari di tubazione da inserire nel computo

Metri lineari di tubazione per tipo di diametro zona 1

Diametro		160	200	250	315	400	500
metri calcolati	10%	80	40	100	90	78	20
imprevisti		88	44	110	99	85,8	22
verghe da 6 m		15	8	19	17	15	4
metri totali		90	48	114	102	90	24
sfrido		2	4	4	3	4,2	2
metri di computo		90	48	114	102	90	24

Metri lineari di tubazione per tipo di diametro zona 2

Diametro		160	200	250	315	400
metri calcolati	10%	125	120	40	50	30
imprevisti		137,5	132	44	55	33
verghe da 6 m		23	22	8	10	6
metri totali		138	132	48	60	36
sfrido		0,5	0	4	5	3
metri di computo		138	132	48	60	36

Metri lineari di tubazione per tipo di diametro zona 3

Diametro		160	200	250
metri calcolati	10%	50	25	95
imprevisti		55	27,5	104,5
verghe da 6 m		10	5	18
metri totali		60	30	108
sfrido		5	2,5	3,5
metri di computo		60	30	108

Metri lineari di tubazione per tipo di diametro zona 4

Diametro		160	200	250
metri calcolati	10%	40	10	5
imprevisti		44	11	5,5
verghe da 6 m		8	2	1
metri totali		48	12	6
sfrido		4	1	0,5
metri di computo		48	12	6

Metri lineari di tubazione per tipo di diametro zona 5

Diametro		160	200	250	315	400
metri calcolati	10%	40	40	55	65	15
imprevisti		44	44	60,5	71,5	16,5
verghe da 6 m		8	8	11	12	3
metri totali		48	48	66	72	18
sfrido		4	4	5,5	0,5	1,5
metri di computo		48	48	66	72	18

Totale metri di tubazione per diametro

Diametro		160	200	250	315	400	500
metri di computo		336	222	276	162	144	24

1.3. Verifica statica delle canalizzazioni

Determinazione del tipo di trincea

B = larghezza della trincea

D = Diametro della tubazione

H = profondità del rinterro sopra la generatrice superiore del tubo

(si considera per questa grandezza il minimo spessore di terreno calcolato in relazione al diametro)

	De m	Di m	s mm	2D m	B m	H m
D1 =	0,160	0,1506	4,7	0,3012	0,4016	0,8
D2 =	0,200	0,1883	5,85	0,3766	0,4020	0,8
D3 =	0,250	0,2354	7,3	0,4708	0,4025	0,8
D4 =	0,315	0,2966	9,2	0,5932	0,4032	0,8
D5 =	0,400	0,3776	11,2	0,7552	0,4040	0,8
D6 =	0,500	0,4708	14,6	0,9416	0,4050	0,8

1.3.1. Calcolo del carico dovuto al rinterro

$\gamma_t =$

17,652

peso specifico del rinterro in
N/mc:

argilla, plastica,
sabbiosa

$$P_{ST} = \gamma_t H D$$

KN/m carico dovuto al rinterro

Pst1 =	2,259	KN/m	Wc1 =	22,5946	N/cm
Pst2 =	2,824	KN/m	Wc2 =	28,2432	N/cm
Pst3 =	3,530	KN/m	Wc3 =	35,3040	N/cm
Pst4 =	4,448	KN/m	Wc4 =	44,4830	N/cm
Pst5 =	5,649	KN/m	Wc5 =	56,4864	N/cm
Pst6 =	7,061	KN/m	Wc6 =	70,6080	N/cm

1.3.2. Calcolo del carico mobile sul tubo

$$P_v = p_v D \phi$$

carico verticale sulla generatrice superiore del tubo dovuto ai sovraccarichi
mobili concentrati di convogli, in N/m

Si considera un convoglio LT6

$$P_v = 10700 H^{-1,518}$$

$$f = \frac{1 +}{0,3/H}$$

N/mq		kN/m	N/cm
pv1 = 15013,8882	f1 = 1,375	Pvc1 = 0,003303	WI1 = 0,0330306
pv2 = 15013,8882	f2 = 1,375	Pvc2 = 0,004129	WI2 = 0,0412882
pv3 = 15013,8882	f3 = 1,375	Pvc3 = 0,005161	WI3 = 0,0516102
pv4 = 15013,8882	f4 = 1,375	Pvc4 = 0,006503	WI4 = 0,0650289
pv5 = 15013,8882	f5 = 1,375	Pvc5 = 0,008258	WI5 = 0,0825764
pv6 = 15013,8882	f6 = 1,375	Pvc6 = 0,010322	WI6 = 0,1032205

1.3.3.Fattore di rigidità trasversale per tubazione in Pead

Viene calcolato considerando il modulo elastico a lungo termine (50 anni) della tubazione

Modulo elastico iniziale (istantaneo) MPa	Modulo elastico a lungo termine (differito) MPa	Modulo di inerzia I	Fattore di rigidità trasversale istantaneo	Fattore di rigidità trasversale a lungo termine
N/cm ²	N/cm ²	mm ⁴ /mm	Ncm	Ncm
90000	15000	8,6519	Eti1 = 778672,5	Etl1 = 129778,8
90000	15000	16,6835	Eti2 = 1501512,2	Etl2 = 250252,0
90000	15000	32,4181	Eti3 = 2917627,5	Etl3 = 486271,3
90000	15000	64,8907	Eti4 = 5840160,0	Etl4 = 973360,0
90000	15000	117,0773	Eti5 = 10536960,0	Etl5 = 1756160,0
90000	15000	259,3447	Eti6 = 23341020,0	Etl6 = 3890170,0

Fattore di ritardo di
inflessione

De = 2 rinterro poco profondo con grado di costipamento da moderato a elevato
Coefficiente di inflessione
Kx = 0,083 fondo sagomato con materiale di letto e rinfiando di tipo ghiaioso leggermente costipato (densità Proctor >= 70%)

Altri parametri

Ka = 0,75 per H <= 4,9 m
Da = 0 per H <= 4,9 m
Modulo elastico del terreno
Es = 6,9 Mpa per terreni a grana grossolana con pochi fini o nessuno con Proctor < 85% e densità relativa < 40% Costipamento leggero
Es = 690 N/cm²

1.3.4.Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale della tubazione

$$\Delta\gamma = \frac{(D_e W_e + W_i) K_x r^3}{E_t I + 0.061 K_a E_s r^3} + \Delta\alpha$$

Dg1 =	0,005606	Dg1/D1 =	0,0372	%	verificata in quanto < del 5%
Dg2 =	0,007094	Dg2/D2 =	0,0377	%	verificata in quanto < del 5%
Dg3 =	0,008911	Dg3/D3 =	0,0379	%	verificata in quanto < del 5%
Dg4 =	0,011221	Dg4/D4 =	0,0378	%	verificata in quanto < del 5%
Dg5 =	0,016074	Dg5/D5 =	0,0426	%	verificata in quanto < del 5%
Dg6 =	0,017822	Dg6/D6 =	0,0379	%	verificata in quanto < del 5%

1.3.5. Calcolo della sollecitazione massima di flessione

$$\sigma = D_f E_t \left(\frac{\Delta \gamma}{D} \right) \left(\frac{s}{D} \right) \leq \frac{\sigma_{lim}}{\mu}$$

deve essere verificata la disequaglianza

con:

Df =

4,5 Fattore di forma con materiale di sottofondo e rinfiando di tipo GHIAIOSO e grado di costipamento DA MODERATO A ELEVATO

slim =

2.400 N/cm²

tensione limite ultima

m =

1,5

coefficiente di sicurezza

Et =

1.500.000

N/cm²

Modulo elastico: si considera il valore a lungo termine

si ha:

Dg1/D1 =	0,000372	s1/D1	0,029	=	s1 N/cm ²	=	73,80	<	slim/m	verificata
Dg2/D2 =	0,000377	s2/D2	0,029	=	s1 N/cm ²	=	74,38	<	slim/m	verificata
Dg3/D3 =	0,000379	s3/D3	0,029	=	s1 N/cm ²	=	74,61	<	slim/m	verificata
Dg4/D4 =	0,000378	s4/D4	0,029	=	s1 N/cm ²	=	74,58	<	slim/m	verificata
Dg5/D5 =	0,000426	s5/D5	0,028	=	s1 N/cm ²	=	80,46	<	slim/m	verificata
Dg6/D6 =	0,000379	s6/D6	0,029	=	s1 N/cm ²	=	74,61	<	slim/m	verificata

1.3.6. Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico

Pressione ammissibile di Buckling

$$q_a = \left(\frac{1}{FS} \right) \left(32 R_w B' E_s \frac{E_t I}{D^3} \right)^{1/2}$$

dove:

FS =

2,5

fattore di progettazione: per valori di Dg/D prossima al valore massimo ammissibile si deve usare un fattore 3

Hw =

3 cm

altezza della superficie libera della falda sulla sommità della tubazione

Rw = 1 - 0,33(Hw/H)

B' = 1/(1+4e^{-0,213H})

fattore di spinta idrostatica della falda eventualmente presente

H = 100 cm

altezza del rinterro

coefficiente empirico di supporto elastico (adimensionale)

Si ottiene:

Rw1 =	0,99	B'1 =	1	qa1 =	10579894,7
Rw2 =	0,99	B'2 =	1	qa2 =	10512435,4
Rw3 =	0,99	B'3 =	1	qa3 =	10485491,9
Rw4 =	0,99	B'4 =	1	qa4 =	10488912,0
Rw5 =	0,99	B'5 =	1	qa5 =	9845812,9
Rw6 =	0,99	B'6 =	1	qa6 =	10485491,9

1.3.7. Risultante della pressione dovuta ai carichi esterni

$$Pr = \gamma_w H_w + R_w \frac{W_c}{D} + \frac{W_z}{D}$$

gw = 0,01 N/cm3 peso specifico dell'acqua

Pr1 =	1396,78 < qa1	verificata
Pr2 =	1396,78 < qa2	verificata
Pr3 =	1396,78 < qa3	verificata
Pr4 =	1396,78 < qa4	verificata
Pr5 =	1396,78 < qa5	verificata
Pr6 =	1396,78 < qa6	verificata

1.4. Verifica caditoie

Si considerano caditoie a salto con griglia con funzionamento sotto battente

Per questo tipo di caditoie la portata specifica si ottiene dalla formula:

$$Q = \kappa A h^{1/2}$$

con:

A = 0,03168 mq area libera della luce (con efficienza 30%)
h = 0,02 m altezza del tirante idraulico (distanza tra il fondo della cunetta e la superficie dell'acqua)

K = 2,96 parametro sperimentale

si ha:

Q = 0,013261 mc/sec

La verifica del numero di caditoie nei diversi tratti è indicata nelle seguenti tabelle:

Tratta	area	Portata area di raccolta mc/s	N. caditoie calcolate	N.caditoie progetto	Verifica
Zona 1					
1.1	180	0,008	0,566	1	v
1.2	180	0,008	0,566	1	v
1.3	180	0,008	0,566	1	v
1.4	180	0,008	0,566	1	v
1.5	250	0,010	0,785	1	v
1.6	230	0,010	0,723	1	v
1.7	300	0,013	0,943	1	v
1.8	240	0,010	0,754	1	v
1.9	300	0,013	0,943	1	v
1.10	230	0,010	0,723	1	v
1.11	300	0,013	0,943	1	v
1.12	190	0,008	0,597	1	v
1.13	270	0,011	0,848	1	v
1.14	150	0,006	0,471	1	v
1.15	180	0,008	0,566	1	v
1.16	180	0,008	0,566	1	v
1.17	180	0,008	0,566	1	v
1.18	180	0,008	0,566	1	v
1.19	250	0,010	0,785	1	v
1.20	310	0,013	0,974	1	v
1.21	280	0,012	0,880	1	v
1.22	260	0,011	0,817	1	v
1.23	280	0,012	0,880	1	v
1.24	260	0,011	0,817	1	v

Tratta	area	Portata area di raccolta mc/s	N. caditoie calcolate	N.caditoie progetto	Verifica	
Zona 2						
2.1	150		0,006	0,471	1	v
2.2	120		0,005	0,377	1	v
2.3	180		0,008	0,566	1	v
2.4	180		0,008	0,566	1	v
2.5	190		0,008	0,597	1	v
2.6	200		0,008	0,628	1	v
2.7	300		0,013	0,943	1	v
2.8	210		0,009	0,660	1	v
2.9	180		0,008	0,566	1	v
2.10	200		0,008	0,628	1	v
2.11	200		0,008	0,628	1	v
2.12	200		0,008	0,628	1	v
2.13	200		0,008	0,628	1	v
2.14	180		0,008	0,566	1	v
2.15	130		0,005	0,408	1	v
2.16	200		0,008	0,628	1	v
2.17	200		0,008	0,628	1	v
2.18	200		0,008	0,628	1	v
2.19	180		0,008	0,566	1	v
Zona 3						
3.1	160		0,007	0,503	1	v
3.2	175		0,007	0,550	1	v
3.3	175		0,007	0,550	1	v
3.4	180		0,008	0,566	1	v
3.5	165		0,007	0,518	1	v
3.6	165		0,007	0,518	1	v
3.7	100		0,004	0,314	1	v
3.8	150		0,006	0,471	1	v
zona 4						
4.1	190		0,008	0,597	1	v
4.2	120		0,005	0,377	1	v
4.3	190		0,008	0,597	1	v
4.4	190		0,008	0,597	1	v
4.5	100		0,004	0,314	1	v

Tratta	area	Portata area di raccolta mc/s	N. caditoie calcolate	N.caditoie progetto	Verifica	
zona 5						
5.1	200		0,008	0,628	1	v
5.2	220		0,009	0,691	1	v
5.3	280		0,012	0,880	1	v
5.4	150		0,006	0,471	1	v
5.5	280		0,012	0,880	1	v
5.6	150		0,006	0,471	1	v
5.7	150		0,006	0,471	1	v
5.8	180		0,008	0,566	1	v
5.9	160		0,007	0,503	1	v
5.10	200		0,008	0,628	1	v
5.11	150		0,006	0,471	1	v
5.12	250		0,010	0,785	1	v
			Totale caditoie N.		63	

N.B. La portata considerata è relativa a quella di progetto calcolata in ciascun tratto di condotta
Il numero di caditoie di progetto è stato scelto in relazione alle particolarità dei profili di raccolta

2. DIMENSIONAMENTO VASCHE DI RACCOLTA ACQUE DI PRIMA PIOGGIA, DISABBIATURA E DISOLEAZIONE.

Il dimensionamento è stato eseguito sulla base della norma 858-1 2005 e UNI 858-2 2004.

I dati relativi al volume e portata dell'acqua di prima pioggia sono stati desunti dalla relazione idrogeologica (documento 3.3.).

Nel dimensionamento sono stati considerati separatori di tipo coalescente.

Le vasche di disabbiatura e disoleazione prevedono per il loro regolare funzionamento una costante opera di manutenzione: almeno 1 volta l'anno devono essere svuotate del sedime e dei residui oleosi raccolti.

Il loro funzionamento non prevede sistemi meccanici alimentati da energia elettrica.

Viene scelta la soluzione con pozzetto scolmatore e vasca dissabbiatore/separatore.

Il Pozzetto Scolmatore By-Pass ha la funzione di separare le acque di prima pioggia che risultano inquinate dalle acque di seconda pioggia. Il Pozzetto Scolmatore By-Pass viene realizzato in cemento armato vibrato.

Il Dissabbiatore/Separatore Fanghi ha la funzione di trattenere le sabbie e le altre sostanze minerali che influiscono nel trattamento delle acque reflue.

Il Disoleatore/Separatore Oli con Filtro a Coalescenza e dispositivo di chiusura automatica ha la specifica funzione di separare naturalmente, senza l'ausilio di additivi chimici, le sabbie, gli oli minerali e gli idrocarburi presenti nelle acque reflue in ingresso, corrispondente all'acqua di prima pioggia o di lavaggio pavimentazioni.

Negli impianti con Disoleatore/Separatore Oli il refluo staziona nel comparto principale dove avviene la flottazione delle sostanze galleggianti (oli, idrocarburi, ecc.) che, avendo una densità inferiore a quella dell'acqua, si raccolgono negli strati superficiali della massa liquida, formando un battente di olio di spessore crescente in base alla concentrazione in ingresso di tali sostanze.

Di seguito il dimensionamento delle vasche relative alle zone 1, 2, 3, 4 e 5.

2.1. ZONA 1

Area di raccolta relativa alle caditoie da 1.1. a 1.24.

Dati

Coefficiente di afflusso	Ca	1	
Coefficiente di ritardo	Cr	1	
Coefficiente quantità di fango	Cf	200	
Intensità pluviometrica di dimensionamento	Ip	20	mm/h
Periodo minimo di entrata nel separatore	Te	15	min
<i>Superficie impermeabile soggetta a pioggia</i>	<i>S</i>	<i>5540</i>	<i>mq</i>

Calcoli

Portata $Q = S \times Ca \times Cr \times Ip$	Q	30,78	l/s
Dimensioni nominali	NS	40	
Volume di separazione $VSEP = (Te \times Q \times 60) / (4 \times 1000)$	VSEP	6,93	mc
Volume di sedimentazione $VSED = 200 \times NS / 1000$	VSED	8,00	mc
Volume recupero oli $VOIL = 0,03 \times NS$	VOIL	1,20	mc
Volume netto minimo dell'impianto		16,13	mc
Volume utile del separatore scelto	VUSS	18,86	mc

L'impianto è **VERIFICATO**

Le dimensioni esterne indicative dell'impianto in cm sono le seguenti:

Pozzetto scolmatore: 125X130Xh150 + 15/20

Vasca di prima pioggia: 246X370Xh250 + 15/20

2.2. ZONA 2 - 3

Area di raccolta relativa alle caditoie da 2.1. a 2.19 e da 3.1 a 3.8

Dati

Coefficiente di afflusso	Ca	1	
Coefficiente di ritardo	Cr	1	
Coefficiente quantità di fango	Cf	200	
Intensità pluviometrica di dimensionamento	Ip	20	mm/h
Periodo minimo di entrata nel separatore	Te	15	min
<i>Superficie impermeabile soggetta a pioggia</i>	<i>S</i>	<i>4800</i>	<i>mq</i>

Calcoli

Portata $Q = S \times Ca \times Cr \times Ip$	Q	26,67	l/s
Dimensioni nominali	NS	30	
Volume di separazione $VSEP = (Te \times Q \times 60) / (4 \times 1000)$	VSEP	6,00	mc
Volume di sedimentazione $VSED = 200 \times NS / 1000$	VSED	6,00	mc
Volume recupero oli $VOIL = 0,03 \times NS$	VOIL	0,90	mc
Volume netto minimo dell'impianto		12,90	mc
Volume utile del separatore scelto	VUSS	16,84	mc

L'impianto è **VERIFICATO**

Le dimensioni esterne indicative dell'impianto in cm sono le seguenti:

Pozzetto scolmatore: 125X130Xh150 + 15/20

Vasca di prima pioggia: 246X420Xh200 + 15/20

2.3. ZONA 4

Area di raccolta relativa alle caditoie da 4.1. a 4.5

Dati

Coefficiente di afflusso	Ca	1	
Coefficiente di ritardo	Cr	1	
Coefficiente quantità di fango	Cf	200	
Intensità pluviometrica di dimensionamento	Ip	20	mm/h
Periodo minimo di entrata nel separatore	Te	15	min
<i>Superficie impermeabile soggetta a pioggia</i>	<i>S</i>	<i>790</i>	<i>mq</i>

Calcoli

Portata $Q = S \times Ca \times Cr \times Ip$	Q	4,39	l/s
Dimensioni nominali	NS	6	
Volume di separazione $VSEP = (Te \times Q \times 60) / (4 \times 1000)$	VSEP	0,99	mc
Volume di sedimentazione $VSED = 200 \times NS / 1000$	VSED	1,20	mc
Volume recupero oli $VOIL = 0,03 \times NS$	VOIL	0,18	mc
Volume netto minimo dell'impianto		2,37	mc
Volume utile del separatore scelto	VUSS	3,43	mc

L'impianto è **VERIFICATO**

Le dimensioni esterne indicative dell'impianto in cm sono le seguenti:

Pozzetto scolmatore: 125X130Xh100 + 15/20

Vasca di prima pioggia: 175X180Xh150 + 15/20

2.4. ZONA 5

Area di raccolta relativa alle caditoie da 5.1. a 5.12

Dati

Coefficiente di afflusso	Ca	1	
Coefficiente di ritardo	Cr	1	
Coefficiente quantità di fango	Cf	200	
Intensità pluviometrica di dimensionamento	Ip	20	mm/h
Periodo minimo di entrata nel separatore	Te	15	min
<i>Superficie impermeabile soggetta a pioggia</i>	<i>S</i>	<i>2400</i>	<i>mq</i>

Calcoli

Portata $Q = S \times Ca \times Cr \times Ip$	Q	13,33	l/s
Dimensioni nominali	NS	15	
Volume di separazione $VSEP = (Te \times Q \times 60) / (4 \times 1000)$	VSEP	3,00	mc
Volume di sedimentazione $VSED = 200 \times NS / 1000$	VSED	3,00	mc
Volume recupero oli $VOIL = 0,03 \times NS$	VOIL	0,45	mc
Volume netto minimo dell'impianto		6,45	mc
Volume utile del separatore scelto	VUSS	9,06	mc

L'impianto è **VERIFICATO**

Le dimensioni esterne indicative dell'impianto in cm sono le seguenti:

Pozzetto scolmatore: 125X130Xh150 + 15/20

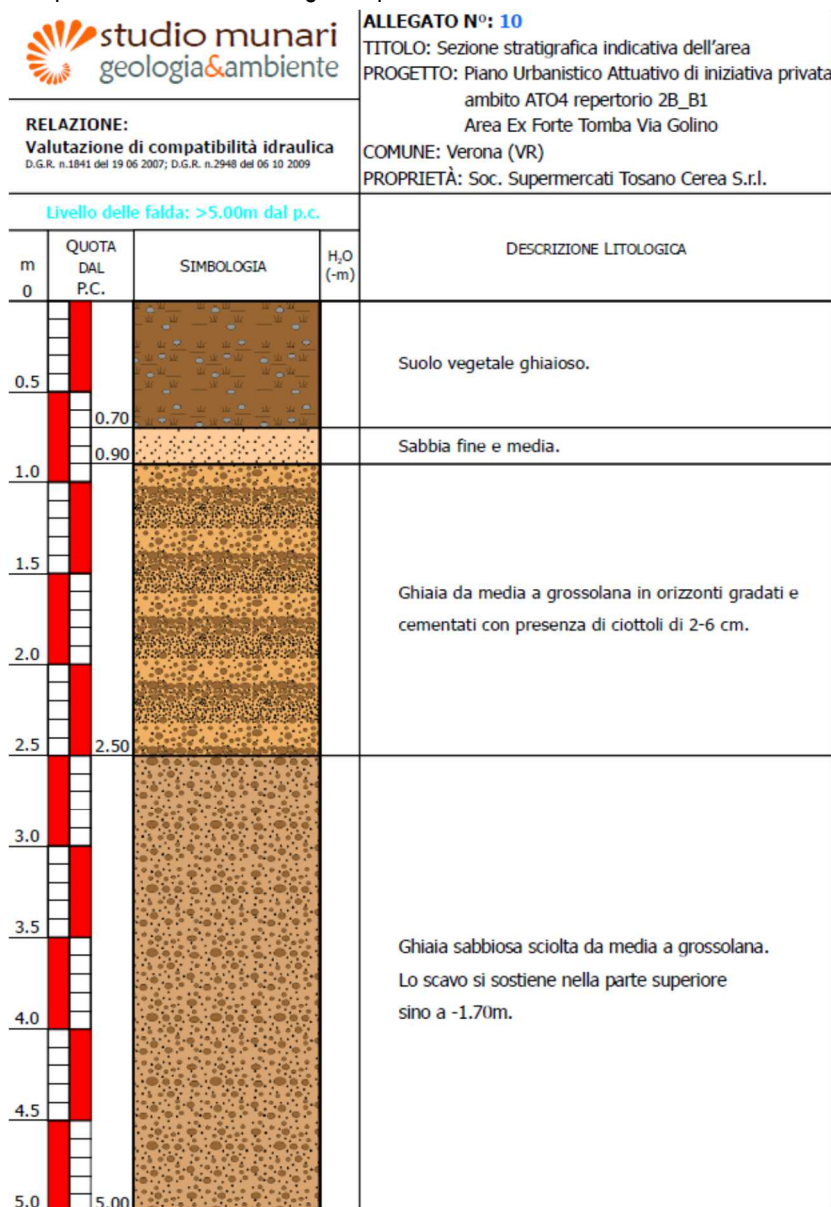
Vasca di prima pioggia: 180X320Xh200 + 15/20

3. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE TRAMITE POZZI PERDENTI

Il dimensionamento del numero di pozzi perdenti nelle varie zone viene determinato tenendo conto della Valutazione di compatibilità idraulica redatta dal dott. Geologo Lino Munari il 29/04/2015 e riferita all'area in progetto

3.1. Determinazione del coefficiente di permeabilità del terreno

La sezione stratigrafica del terreno nell'area di progetto è indicata dalla tavola allegato n. 10 della "Valutazione di compatibilità idraulica" di seguito riportata.



Per l'individuazione della conducibilità idraulica del terreno viene utilizzata la tabella seguente, ricavata dalla letteratura tecnica esistente:

GRANULOMETRIA - LITOLOGIA	CONDUCIBILITA' IDRAULICA (m/s)
Ghiaie	1 ÷ 1,0E-03
Sabbie pulite	9,0E-04 ÷ 5,0E-08
Sabbie siltose	8,0E-05 ÷ 1,0E-07
Limi	7,0E-06 ÷ 9,0E-08
Loess	2,0E-04 ÷ 5,0E-06
Argille	2,0E-08 ÷ 2,0E-11
Arenarie	1,0E-04 ÷ 4,0E-08
Siltiti	2,0E-08 ÷ 9,0E-12
Argilliti	9,0E-10 ÷ 1,0E-13
Calcari	3,0E-04 ÷ 1,0E-08
Dolomie	4,0E-08 ÷ 4,0E-11
Calcari carsificati	3,0E-02 ÷ 1,0E-06
Basalti non fratturati	1,0E-05 ÷ 1,0E-08
Basalti fratturati	1,0E-02 ÷ 3,0E-07
Rocce ignee e metamorfiche non fratturate	1,0E-10 ÷ 1,0E-13
Rocce ignee e metamorfiche fratturate	1,0E-04 ÷ 1,0E-08

Considerando che il terreno è composto da un misto di sabbia e ghiaia viene considerato un coefficiente di permeabilità pari a 0,001 m/s, scelto in conformità alla "Valutazione di compatibilità idraulica"

3.2. Volume di pioggia critico

Per la determinazione degli apporti meteorici si sono utilizzati i dati forniti dall'Ufficio Rete di Telemisura c/o Arpav – Centro meteorologico di Teolo (PD) e relativi alla stazione di riferimento di Verona.

Stazione di VERONA				
Parametri regolarizzazione dati di precipitazione legge di GUMBEL				
$P(x) = e^{-\alpha \cdot (x - \beta)}$				
1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
N: 31	N: 31	N: 31	N: 31	N: 31
Media: 27.110	Media: 33.742	Media: 38.987	Media: 44.781	Media: 52.858
alfa: .100	alfa: .084	alfa: .080	alfa: .075	alfa: .072
beta: 21.713	beta: 27.374	beta: 32.261	beta: 37.611	beta: .419
Tr = 2	Tr = 2	Tr = 2	Tr = 2	Tr = 2
Xt = 25.40	Xt = 31.72	Xt = 36.85	Xt = 42.50	Xt = 50.50
Parametri curva H = $a \cdot T^{1/n}$: a = 9.086 n = .238 (T = minuti)				
Tr = 5	Tr = 5	Tr = 5	Tr = 5	Tr = 5
Xt = 36.78	Xt = 45.16	Xt = 51.04	Xt = 57.63	Xt = 66.19
Parametri curva H = $a \cdot T^{1/n}$: a = 14.696 n = .208 (T = minuti)				
Tr = 10	Tr = 10	Tr = 10	Tr = 10	Tr = 10
Xt = 44.32	Xt = 54.05	Xt = 60.44	Xt = 67.65	Xt = 76.58
Parametri curva H = $a \cdot T^{1/n}$: a = 18.560 n = .196 (T = minuti)				
Tr = 25	Tr = 25	Tr = 25	Tr = 25	Tr = 25
Xt = 53.85	Xt = 65.29	Xt = 72.31	Xt = 80.30	Xt = 89.72
Parametri curva H = $a \cdot T^{1/n}$: a = 23.545 n = .184 (T = minuti)				
Tr = 50	Tr = 50	Tr = 50	Tr = 50	Tr = 50
Xt = 60.92	Xt = 73.63	Xt = 81.12	Xt = 89.69	Xt = 99.46
Parametri curva H = $a \cdot T^{1/n}$: a = 27.296 n = .177 (T = minuti)				
Tr = 100	Tr = 100	Tr = 100	Tr = 100	Tr = 100
Xt = 67.93	Xt = 81.91	Xt = 89.86	Xt = 99.01	Xt = 109.13
Parametri curva H = $a \cdot T^{1/n}$: a = 31.051 n = .172 (T = minuti)				
Tr = 200	Tr = 200	Tr = 200	Tr = 200	Tr = 200
Xt = 74.92	Xt = 90.16	Xt = 98.57	Xt = 108.30	Xt = 118.76
Parametri curva H = $a \cdot T^{1/n}$: a = 34.817 n = .168 (T = minuti)				

Con riferimento alla tabella sopra riportata è stato estrapolato il valore **i** pari a **74.92 mm**, corrispondente all'altezza di pioggia per un **intervallo di tempo t** pari a **1 ora** e per un **tempo di ritorno di 200 anni**.

NOTE:

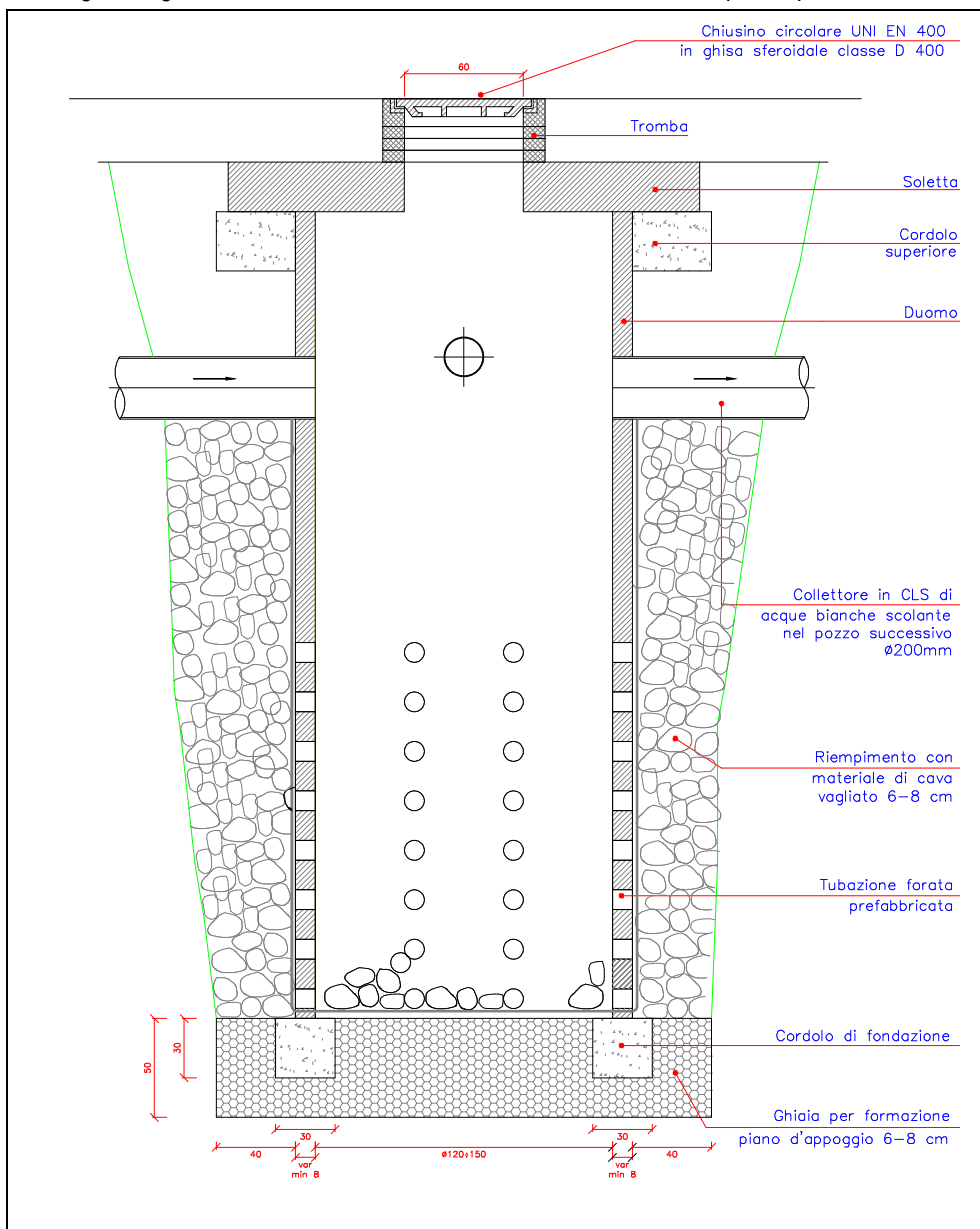
Il volume di pioggia critica è stato depurato nei calcoli di seguito riportati di una frazione pari al 5 % per tenere conto del fenomeno di evapotraspirazione;

La presenza di pavimentazioni parzialmente drenanti viene valutata applicando un ulteriore coefficiente di riduzione del 25 %.

L'apporto meteorico risulta quindi pari a $0,70 \times i = 52,44$

3.3. Caratteristiche del pozzo perdente

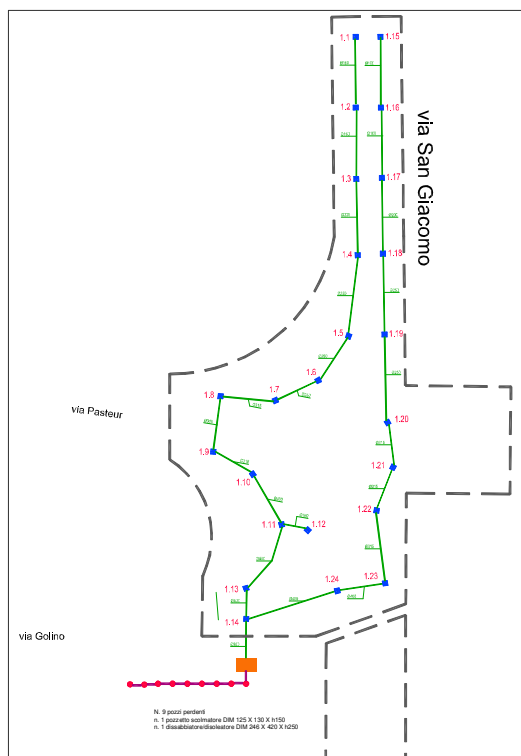
Nella figura seguente sono indicate le caratteristiche costruttive del pozzo perdente



Di seguito sono indicati i calcoli di progetto relativi a ciascuna zona

3.4. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nella zona 1

Caditoie da 1.1 a 1.24



Diametro interno pozzo A, B, C, D	D_i	1,5	m
Altezza utile pozzo	H_i	2	m
Coeff. Permeabilità	K	1,0E-03	m/s
Larghezza corona esterna drenante	L	0,5	m
Presenza di vasca di prima pioggia		VERO	vero/falso
Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia	S_{pp}	5540	mq
Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia	S_{npp}	0	mq
Superficie delle coperture	S_c		mq
Coefficiente di riduzione	c	0,9	

Volume pioggia critica ($i = 74,92$ mm/h)	373,55	mc
---	---------------	-----------

Volume assorbito da un pozzo	33,91	mc
------------------------------	-------	----

Volume accumulato da un pozzo	5,42	mc
-------------------------------	------	----

Volume totale per pozzo	39,33	mc
--------------------------------	--------------	-----------

Vasca prima pioggia	18,86	mc
----------------------------	--------------	-----------

Volume netto da smaltire dal sistema drenante	354,69	mc
--	---------------	-----------

CALCOLO POZZI PERDENTI	9,0	num
-------------------------------	------------	------------

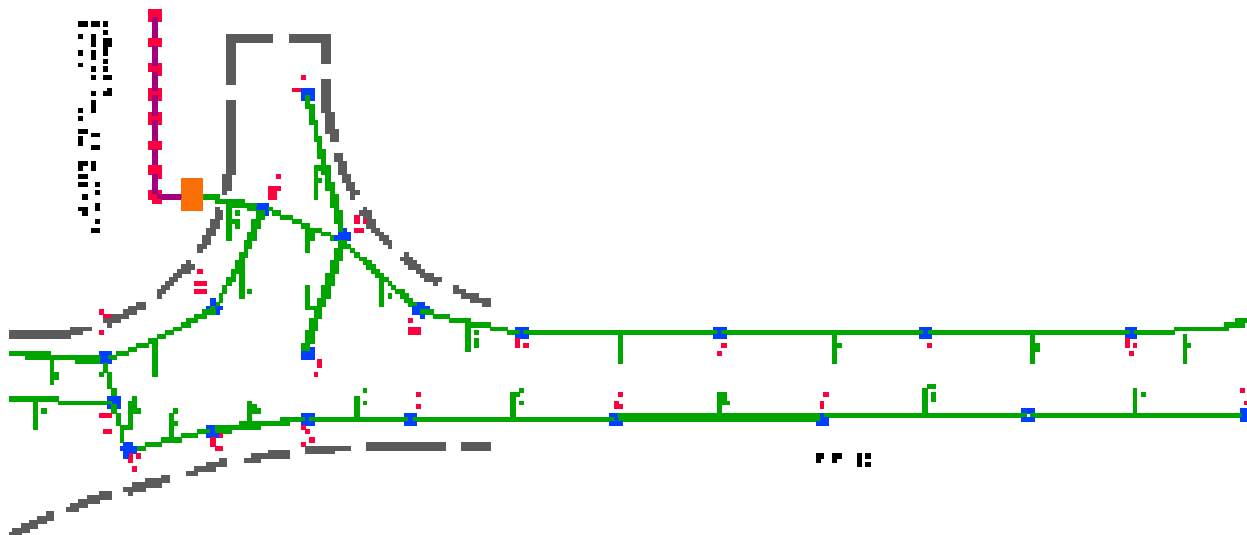
ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI	9	num
---	----------	------------

Numero di pozzi perdenti di progetto	9	num
---	----------	------------

Il calcolo è	verificato
--------------	-------------------

3.5. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nelle zone 2 - 3

Caditoie da 2.1 a 2.19 e da 3.1 a 3.8



Diametro interno pozzo E, F, G	D_i	1,5	m
Altezza utile pozzo	H_i	2	m
Coeff. Permeabilità	K	1,0E-03	m/s
Larghezza corona esterna drenante	L	0,5	m
Presenza di vasca di prima pioggia		VERO	vero/falso
Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia	S_{pp}	4800	mq
Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia	S_{npp}		mq
Superficie delle coperture	S_c		mq
Coefficiente di riduzione	c	0,9	

Volume pioggia critica (i = 74,92 mm/h)	323,65	mc
--	---------------	-----------

Volume assorbito da un pozzo	33,91	mc
------------------------------	-------	----

Volume accumulato da un pozzo	5,42	mc
-------------------------------	------	----

Volume totale per pozzo	39,33	mc
--------------------------------	--------------	-----------

Vasca prima pioggia	16,84	mc
----------------------------	--------------	-----------

Volume netto da smaltire dal sistema drenante	306,81	mc
--	---------------	-----------

CALCOLO POZZI PERDENTI	7,8	num
-------------------------------	------------	------------

ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI	8	num
---	----------	------------

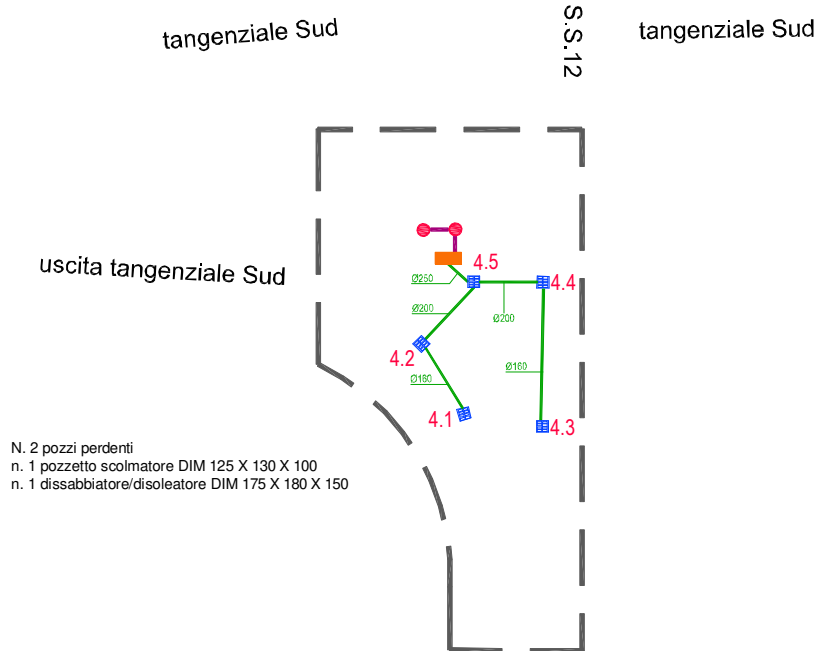
Numero di pozzi perdenti di progetto	8	num
---	----------	------------

Il calcolo è

verificato

3.6. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nella zona 4

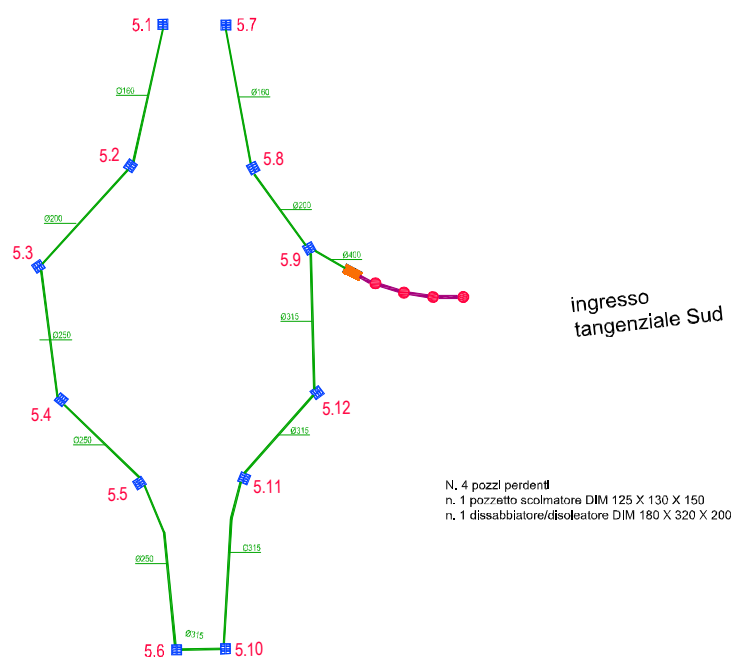
Caditoie da 4.1 a 4.5



Diametro interno pozzo J	Di	1,5	m
Altezza utile pozzo	Hi	2	m
Coeff. Permeabilità	K	1,0E-03	m/s
Larghezza corona esterna drenante	L	0,5	m
Presenza di vasca di prima pioggia		VERO	vero/falso
Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia	Spp	790	mq
Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia	Snpp		mq
Superficie delle coperture	Sc		mq
Coefficiente di riduzione	c	0,9	
Volume pioggia critica (i = 74,92 mm/h)			
		53,27	mc
Volume assorbito da un pozzo		33,91	mc
Volume accumulato da un pozzo		5,42	mc
Volume totale per pozzo		39,33	mc
Vasca prima pioggia			
		3,43	mc
Volume netto da smaltire dal sistema drenante			
		49,84	mc
CALCOLO POZZI PERDENTI			
		1,3	num
ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI		2	num
Numero di pozzi perdenti di progetto		2	num
Il calcolo è		verificato	

3.7. Dimensionamento del numero di pozzi perdenti nella zona 5

Caditoie da 5.1 a 5.12



<i>Diametro interno pozzo K, L</i>	<i>Di</i>	1,5	<i>m</i>
<i>Altezza utile pozzo</i>	<i>Hi</i>	2	<i>m</i>
<i>Coeff. Permeabilità</i>	<i>K</i>	1,0E-03	<i>m/s</i>
<i>Larghezza corona esterna drenante</i>	<i>L</i>	0,5	<i>m</i>
<i>Presenza di vasca di prima pioggia</i>		VERO	vero/falso
<i>Superficie impermeabile soggetta a prima pioggia</i>	<i>Spp</i>	2400	<i>mq</i>
<i>Superficie impermeabile non soggetta a prima pioggia</i>	<i>Snpp</i>		<i>mq</i>
<i>Superficie delle coperture</i>	<i>Sc</i>		<i>mq</i>
<i>Coefficiente di riduzione</i>	<i>c</i>	0,9	

Volume pioggia critica (i = 74,92 mm/h)	161,83	mc
--	---------------	-----------

Volume assorbito da un pozzo	33,91	mc
------------------------------	-------	----

Volume accumulato da un pozzo	5,42	mc
-------------------------------	------	----

Volume totale per pozzo	39,33	mc
--------------------------------	--------------	-----------

Vasca prima pioggia	9,06	mc
---------------------	------	----

Volume netto da smaltire dal sistema drenante	152,77	mc
--	---------------	-----------

CALCOLO POZZI PERDENTI	3,9	num
------------------------	-----	-----

ARROTONDAMENTO NUMERO POZZI PERDENTI	4	num
--------------------------------------	---	-----

Numero di pozzi perdenti di progetto 4 num

Il calcolo è

verificato

4. IRRIGAZIONE AREE VERDI

Le aree da irrigare sono costituite dalle aiuole centrali della rotonda a Nord che stabilisce il collegamento tra via Golino e via Pasteur, indicata come Zona 13 e la rotonda a Sud di collegamento tra la strada statale e la tangenziale VR Sud, indicata come zona 14 (rif. Tavola OP07.1).

L'alimentazione dell'acqua è fornita dalla rete pubblica esistente di Acque Veronesi.

Uno stacco di derivazione con contatore potrà garantire la portata di acqua necessaria.

4.1. Calcoli di dimensionamento dell'impianto: Zona 1, 4

4.1.1. Pressione dell'acqua

La pressione statica dell'acqua di progetto è di 2,8 Bar, 275 kPa.

Tale pressione potrà eventualmente essere raggiunta utilizzando un apposito riduttore di pressione a valle del contatore

4.1.2. Contatore

Il contatore di progetto è da 15 mm

Sezione della canalizzazione di mandata

La tubazione di mandata è costituita da un tubo in polietilene da 20 mm.

4.1.3. Capacità nominale

La capacità nominale del sistema è di 23 l/min, cui corrisponde, per tubi in polietilene una velocità di circa 2,3 m/sec, come ricavata dalla tabella di riferimento seguente (Fonte: Hunter Industries)

CAPACITÀ NOMINALE DEL SISTEMA DI IRRIGAZIONE							
PRESSIONE STATICA	Bars kPa	2 200	2.8 275	3.5 350	4 415	4.8 480	5.5 550
Contatore D'acqua	ALIM. in acqua	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min
15 mm	13 mm	7.6	15	19	23	26	26
	20 mm	15	23	30	30	38	45
	25 mm	15	26	30	38	49	57
20 mm	20 mm	15	23	30	34	38	45
	25 mm	19	26	38	53	64	76
	32 mm	19	45	64	76	83	83
25 mm	20 mm	15	26	30	34	45	45
	25 mm	19	30	53	68	76	76
	32 mm	19	53	91	98	114	130

PRESSIONE DI UTILIZZAZIONE	Bar kPa	1,7 175	2 200	2,4 240	3 310	3,5 345	3,8 380
-------------------------------	------------	------------	----------	------------	----------	------------	------------

I valori della tabella della Capacità nominale sono calcolati in base alle portate e velocità comunemente accettate.

4.1.4. Pressione di utilizzazione

La pressione di utilizzazione è la pressione approssimativa disponibile al livello dell'irrigatore e viene usata per la scelta degli elementi di irrigazione e per la progettazione dell'impianto.

La pressione di utilizzazione di progetto è di 2 Bar, 200 kPa.

4.1.5. Scelta degli irrigatori

Data la superficie circolare dell'area, sia per la zona 13 che per la zona 14 si sceglie di utilizzare tre irrigatori idrodinamici con angolo di azione di 90°, posti a distanze uguali su perimetro dell'area e un irrigatore idrodinamico centrale con angolo di azione di 360°.

Gli ugelli dovranno garantire una gittata compresa tra 6 e 12 m, con una portata di almeno 6,1 l/min, pari a 0,36 mc/h

Nella tabella seguente viene indicato il numero di circuiti per zona

zona	n° irrigatori	l/min per erogatore	l/min per zona	capacità nominale l/min	Numero di circuiti scelti
13, 14	4	6,1	24,4	23	2

4.1.6. Montanti di distribuzione

La sezione delle tubazioni viene scelta sulla base della tabella seguente (Fonte: Hunter Industries)

SEZIONE TUBI			
Portata Max per i Tubi di Irrigazione			
Sezione Tubi	PVC di Parete Grossa	PVC di Parete Fine	Tubo di Polietilene
20 mm	34 l/min	38 l/min	30 l/min
25 mm	57 l/min	60 l/min	50 l/min
32 mm	91 l/min	99 l/min	83 l/min

Per i tubi di polietilene scelti, la sezione è di 20 mm per il circuito 1 e di 40 mm per il circuito 2.

Lo schema di distribuzione per le zone 1, 4 è indicato di seguito

SCHEMA UNIFILARE

