

M a g g i o 2 0 1 6

Progettista:

Oscar BATTAGLIOTTI architetto

Ordine degli architetti di Torino N° 4278

c.f. BTT SCR 72L29 A518W

Proponente:

BUILDING & LANDS S.r.l.

p.lva 05977660017

C.so Duca degli Abruzzi, 2

101128 | TORINO

Collaboratori:

Manuela Solero architetto

VERSIONE 03

VARIANTE SEMPLIFICATA AL P.R.G.C.

ai sensi dell'art.17 bis comma 4 della L.R. 56/77 s.m. e i.

RIVOLI (TO) – Strada del Fornas s.n.c.

Contenuto :

RELAZIONE IDRAULICA

ALL. 9

OB|A
studio di Architettura

Oscar Battagliotti Architetto

I Corso Laghi n°. 6
T Avigliana (TO) | 10051
P +39 011.93.11.358
E 10749240015
U posta@obastudio.it
www.obastudio.it



1 PREMESSA

La presente Relazione Idraulica ha per oggetto il dimensionamento e la verifica delle condizioni di portata in condizioni conseguenti ad eventi pluviometrici di breve durata e notevole intensità, in merito allo smaltimento delle acque meteoriche superficiali relativamente al progetto dei lotti A – B e C in località strada del Fornas, nei pressi del Centro Commerciale Auchan di Rivoli.

Sui lotti in oggetto si prevede la realizzazione, in progetto, di due fabbricati con relative aree di transito e sosta oltre ad un alto-lavaggio con relativo piazzale.

La presente relazione idraulica è stata redatta partendo dai dati di progetto della VARIANTE proposta a Sitaf nel marzo 2013, relativa alla realizzazione della rotonda su strada del Fornas e che riguardano il calcolo delle portate derivanti dalla realizzazione sia della nuova rotatoria che del nuovo impianto carburanti (lotto D). In detta relazione si calcolano le portate, con un'altezza di pioggia pari a 157,85 mm, associate ad un dato tempo di ritorno ($T_r = 20$ anni) che defluiscono all'interno del piazzale dell'impianto carburanti, che vengono convogliate dai pluviali della pensilina e del fabbricato e che vengono raccolte dalla rotatoria, in modo da verificare il corretto dimensionamento delle tubazioni.

2 DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE

All'interno dei lotti A, B e C, conseguentemente alla costruzione delle opere previste in progetto, verrà realizzata una rete di raccolta delle acque bianche, provenienti dalle coperture, dai marciapiedi e dalle superfici impermeabili insistenti sui lotti. Tale rete di raccolta delle acque sarà realizzata mediante tubazioni in PVC delle dimensioni minime indicate nella successiva tabella, e sarà realizzata come da schema planimetrico allegato.

Per il fabbricati A e B è prevista la realizzazione di un impianto per il recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture. Tali acque verranno canalizzate, tramite una serie di pluviali esterni, attraverso pozzetti a piè di gronda, in tubazioni interrate in PVC rigido collegate a due vasche di accumulo interrate poste nei pressi dei fabbricati (Indicate nella planimetria allegata con le lettere VB - VA). In seguito da qui le acque potranno essere utilizzate, attraverso un gruppo di pompaggio sommerso, per alimentare la rete in pressione dell'irrigazione delle aree verdi e la rete duale di carico delle cassette WC. In caso di troppo pieno verranno convogliate nella rete idrica principale.

Le acque provenienti dalle altre superfici impermeabili dell'intero comparto verranno raccolte, attraverso caditoie in ghisa, e convogliate nella rete idrica principale previo passaggio nella vasca di prima pioggia e poi in un dissabbiatore – disoleatore.

Per il dimensionamento delle vasche di prima pioggia, una per i Lotti A e B , e una per il Lotto C, si rimanda al successivo capitolo 5.

Il Lotto C sarà inoltre dotato di una vasca di accumulo, al fine di non gravare sulla portata della rete idrica esistente, in caso di evento eccezionale. Anche per quanto riguarda il dimensionamento della suddetta vasca di accumulo si rimanda al successivo capitolo 6.

La rete di raccolta in progetto convoglierà quindi le acque bianche nel pozzetto esistente a bordo rotonda indicato con il pozzetto (Z). Da questo pozzetto inizia la tubazione esistente del diametro di 500 mm in PVC che convoglia già le acque bianche della rotatoria e dell'area distributore carburanti, nel collettore SITAF posto in adiacenza del parcheggio del centro commerciale Auchan.

3 CARATTERIZZAZIONE PLUVIOMETRICA

Le analisi sulle condizioni pluviometriche sono basate sui dati registrati e pubblicati fino al 1996 dall'Ufficio Idrografico del Po, sezione di Torino.

I dati sono relativi alla stazione pluviometrografica ritenuta più significativa per l'area in esame, localizzate nell'ambito del comprensorio o a poca distanza dal suo perimetro.

La procedura di valutazione degli apporti meteorici si articola attraverso l'elaborazione statistica dei dati idrologici relativi al bacino idrografico entro cui va ad inserirsi il presente studio. Mediante essa si ricava la curva di possibilità pluviometrica, che fornisce le altezze di precipitazione per determinati valori del tempo "t" e del tempo di ritorno "T", ed è espressa dalla seguente formula:

$$h \text{ (mm)} = a * t^n$$

Va precisato che il riferimento al "tempo di ritorno" dell'evento idrologico indica la pericolosità dell'intervento stesso. Il riferimento al tempo, in anni, per esprimere la ricorrenza statistica dell'evento è tradizionalmente legato al fatto che in Idrologia si è soliti analizzare la probabilità degli eventi sulla base dell'analisi dei massimi annui. Un evento con tempo di ritorno pari a 100 anni è quell'evento che ha una probabilità di non superamento pari al 99% dei casi, essendo la probabilità di non superamento P ed il tempo di ritorno T legati tra loro dalla relazione $P = 1 - (1/T)$

Il tempo di ritorno è quindi un concetto assolutamente svincolato dall'effettiva probabilità che l'evento si manifesti per più anni consecutivi o a distanza di poco tempo: l'analisi probabilistica non esclude infatti la possibilità che l'evento con tempo di ritorno $T = 100$ anni possa manifestarsi anche due volte di seguito.

L'elaborazione statistica dei dati idrologici è stata condotta utilizzando i dati acquisiti tramite il Servizio Meteoidrografico della regione Piemonte. Essi consistono nelle massime precipitazioni verificatesi a partire dall'anno 1967, rilevate alle stazioni suindicate.

Il campione di dati è stato ordinato disponendo i valori delle precipitazioni in ordine crescente, successivamente sono stati calcolati i parametri del campione, individuati nella media aritmetica:

$$h_{im} = (h_1 + h_2 + \dots + h_n)/n \quad \text{per } i = 1, 3, 6, 12, 24 \text{ ore}$$

e nello scarto quadratico medio:

$$\sigma_i = ((h_1 - h_{im})^2 + (h_2 - h_{im})^2 + \dots + (h_n - h_{im})^2 / n)^{1/2}$$

Per poter regolarizzare i dati del campione si sceglie di applicare la Legge di Gumbel (detta anche distribuzione asintotica del massimo valore) che è la più indicata per conoscere la legge di distribuzione di probabilità dei valori massimi che le grandezze idrologiche assumono in campioni di assegnate dimensioni. A tal fine sono state calcolate le variabili ridotte, che caratterizzano la funzione di probabilità del massimo valore:

$$\eta_i = h_{im} - 0.45 * \sigma_i \quad \text{per } i = 1, 3, 6, 12, 24 \text{ ore}$$

$$\alpha_i = 1.238 / \sigma_i \quad \text{per } i = 1, 3, 6, 12, 24 \text{ ore}$$

L'altezza di pioggia h_i che si verifica al tempo t e che mediamente viene superata una sola volta nel periodo di tempo T , assume pertanto la seguente espressione:

$$h_i(t, T) = \eta_i - 1/\alpha_i * \log(\log(T/(T-1))) \quad \text{per } i = 1, 3, 6, 12, 24 \text{ ore}$$

Il regime pluviometrico è individuato attraverso un'indagine idrologica condotta sul pluviografo in questione.

In particolare viene presa in esame la serie storica dei valori delle piogge massime annuali per durata di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive.

L'indagine su dette precipitazioni è condotta con i metodi statistici-probabilistici, in particolare viene eseguita l'elaborazione con la legge di Gumbel e con la legge log normale.

Mediante tale metodo la curva esponenziale

$$h = a \cdot t^n$$

dove:

h = altezza di pioggia espressa in millimetri

t = tempo di pioggia espresso in ore.

viene riportata su una carta probabilistica, in scala logaritmica, secondo una retta avente equazione

$$Y = b \cdot X + c$$

In cui i parametri b e c consentono di ricavare a ed n nel seguente modo:

$$a = 10^c$$

$$n = b$$

Ai fini della caratterizzazione pluviometrica si è utilizzato il dato relativo alla relazione di calcolo delle portate per le tubazioni della rotonda indicato in premessa ossia:

L'intensità di pioggia = 157,85 mm / h

Considerando un tempo di ritorno di 20 anni ed un tempo di precipitazione pari a 10 minuti;

La determinazione dei parametri a ed n per $T_r = 20$ anni è stata effettuata sulla base dei dati reperibili in letteratura (Autorità di Bacino del fiume Po - "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica – Allegato 3 Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense – Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni").

La cella di riferimento per la zona è la cella AO104 caratterizzata dalle seguenti coordinate UTM:

Est 381000 Nord 4993000

Per la quale i coefficienti sono i seguenti:

$a = 48,38$ $n = 0,340$

quindi si ottiene:

L'intensità di pioggia = $i(t_r, d) = 48,38 \times (10/60)^{0,340-1} = 157,85 \text{ mm / h}$

4 METODOLOGIA DI CALCOLO

Il metodo per il dimensionamento delle condotte chiuse, convoglianti liquidi a pelo libero, quali fognature per allontanamento di liquami e acque bianche, è quello basato sulla nota formula di Chèzy:

$$V = \chi \sqrt{R \cdot i}$$

Dove:

i = pendenza geometrica del condotto

R (m)= raggio idraulico, è un parametro dipendente dagli elementi geometrici della porzione di sezione bagnata dal liquido ed è pari a :

$$R = \frac{A}{C} \quad \begin{array}{l} \text{Area della sezione (m}^2\text{)} \\ \text{Contorno bagnato(m)} \end{array}$$

χ =coefficiente riduttivo sperimentale, Il valore di χ per fognature è determinato da Manning in :

$$\chi = \frac{1}{n} \sqrt[6]{R}$$

dove:

R = raggio idraulico

n = coefficiente di scabrezza

V (m/s)= velocità media della corrente

Essendo la portata:

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = V \cdot A$$

Si ha che la portata per Manning (Gauckler-Strickler) è pari a :

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} \sqrt{i}$$

Coefficiente di Gauckler-Strickler adottato per le verifiche di progetto : 120 (coefficiente usuale per tubi in PVC)

5 DIMENSIONAMENTO VASCA DI PRIMA PIOGGIA

Come anticipato in precedenza l'intero comparto sarà dotato di due vasche di prima pioggia che andranno a scaricare direttamente nella fogna nera, una per le acque provenienti dai lotti A e B ed una per quelle provenienti dal Lotto C.

Il dimensionamento della vasca di prima pioggia per i Lotti A e B, individuata in planimetria (All.3) con le lettere "VPP1" è dimensionata sui primi 5 mm di altezza di pioggia provenienti dal relativo bacino di competenza, tenendo conto anche dei coefficienti di deflusso.

La sua dimensione è pari a :

DATI DI PROGETTO			
Area	Bacino mq	Coefficiente di deflusso Φ	Bacino ragguagliato (Bacino x Coeff. Deflusso)
A1	159,2	0,9	143,28
A1.1	20,4	0,4	8,16
A2	41,5	0,9	37,35
A2.1	51,9	0,4	20,76
A2.2	77,9	0,9	70,11
A3	132,7	0,9	119,43
A3.1	15,1	0,4	6,04
A4	75,0	0,4	30
A5	75,0	0,4	30
A6	156,4	0,9	140,76
A7	194,0	0,9	174,6
A8	133,0	0,9	119,7
A9	78,6	0,9	70,74
A9.1	117,8	0,9	106,02
A9.2	38,5	0,4	15,4
A10.1	91,8	0,9	82,62
A10.2	49,0	0,4	19,6
A10	61,2	0,9	55,08
A11	165,1	0,9	148,59
A12	41,7	0,4	16,68
A13	83,5	0,9	75,15
A14	115,1	0,9	103,59
A15	152,5	0,9	137,25
A16	142,3	0,9	128,07

A16	142,3	0,9	128,07
A17	77,9	0,4	31,16
A18	160,5	0,9	144,45
A19	87,9	0,4	35,16
A20	186,1	0,9	167,49
A21	69,1	0,4	27,64
A22	158,9	0,9	143,01
S1	57,2	0,4	22,88
A23	72,9	0,9	65,61
A24	123,5	0,9	111,15
A25	98,7	0,9	88,83
A26	84,1	0,9	75,69
T1	75	0,95	71,25
T2	75	0,95	71,25
T3	75	0,95	71,25
T4	75	0,95	71,25
T5	75	0,95	71,25
T6	75	0,95	71,25
T7	119,6	0,95	113,62
T8	119,6	0,95	113,62
T9	144	0,95	136,8
T10	119,6	0,95	113,62
T11	119,6	0,95	113,62
T12	164,5	0,95	156,275
Tot.			3.947,11

$$3.947,11 \times 0.005 = 19,73 \text{ mc}$$

Il dimensionamento della vasca di prima pioggia per il Lotto C, individuata in planimetria (All.3) con le lettere "VPP2" è dimensionata sui primi 5 mm di altezza di pioggia provenienti dal relativo bacino di competenza, tenendo conto anche dei coefficienti di deflusso.

La sua dimensione è pari a :

Altezza di prima pioggia			h=	5 mm
DATI DI PROGETTO				
Area	Bacino mq	Coefficiente di deflusso Φ	Bacino ragguagliato (Bacino x Coeff. Deflusso)	
A27	186,9	0,4	74,76	
A28	178,8	0,4	71,52	
A29	177,9	0,4	71,16	
A30	218,3	0,9	196,47	
A31	225,7	0,9	203,13	
A32	171,8	0,9	154,62	
T13	133,5	0,95	126,825	
Tot.			898,485	

$$898,48 \times 0.005 = 4,49 \text{ mc}$$

In base ai dati pluviometrici della zona si sono condotti i calcoli delle portate e la verifica delle sezioni di chiusura.

Per il calcolo delle portate delle acque meteoriche considerando che l'area interessata ha un tempo di corrivazione che è circa pari ad un'ora si è utilizzata la seguente formula :

$$Q = \frac{S * h * \phi}{3.6}$$

Dove :

Q = portata L/s

S = superficie del bacino interessato ha

h = altezza di pioggia mm

ϕ = coefficiente di deflusso

Tabella 2: Valori del coefficiente di deflusso ϕ relativi ad una pioggia avente durata di un'ora.

Tipi di superficie	ϕ
tetti metallici	0,95
tetti a tegole	0,90
tetti piani con rivestimento in calcestruzzo	0,7+0,8
tetti piani ricoperti di terra	0,3+0,4
pavimentazioni asfaltate	0,85+0,90
pavimentazioni in pietra	0,80+0,85
massicciata in strade ordinarie	0,40+0,80
strade in terra	0,4+0,6
zone con ghiaia non compressa	0,15+0,25
giardini	0+0,25
boschi	0,1+0,3
parti centrali di città completamente edificate	0,70+0,90
quartieri con pochi spazi liberi	0,50+0,70
quartieri con fabbricati radi	0,25+0,50
tratti scoperti	0,10+0,30
giardini e cimiteri	0,05+0,25
terreni coltivati	0,2+0,6

In riferimento alla tubazione esistente del diametro di 500 mm in Pvc la seguente tabella riporta i valori di progetto della Rotonda su strada del Fornas, dove sono evidenti le immissioni delle portate derivanti dal piazzale Shell (83,10 l/s) e le portate derivanti dalla rotonda/strada del Fornas (127,39 l/s) per un totale di 210,49 l/s.

Tubazione	Diametro	Pendenza	Coefficiente Gauckler - Strickler	Portata	Portata per riempimento 85%
	mm	%	-	l/s	l/s
T-1	Φ500	0,5	120	83,10	385,94
T-2	Φ500	0,5	120	83,10	385,94
T-3	Φ500	0,5	120	83,10	385,94
T-4	Φ500	0,5	120	83,10	385,94
T-5	Φ500	0,5	120	210,49	385,94
T-6	Φ500	0,5	120	210,49	385,94
T-7	Φ500	0,5	120	210,49	385,94
T-8	Φ500	0,5	120	210,49	385,94
T-9	Φ500	0,5	120	210,49	385,94
T-10	Φ500	0,5	120	210,49	385,94

Tabella 9: tubazioni in uscita dall'impianto verso il recapito finale

Pertanto la **portata residua della tubazione esistente** per un riempimento pari a 85% è pari a 385,94 l/s – 210,49 l/s = **175,45 l/s**.

Nella planimetria allegata sono indicate le superfici in progetto con i relativi coefficienti di deflusso, mentre nella tabella qui di seguito sono indicate le relative **PORTATE DERIVANTI DALLE SUPERFICI** :

Altezza di pioggia h = 157,85

DATI DI PROGETTO			RISULTATI
Area	Bacino mq	Coefficiente di deflusso Φ	Portata minima richiesta
A1	159,2	0,9	l/sec 6,28
A1.1	20,4	0,4	l/sec ,36
A2	41,5	0,9	l/sec 1,64
A2.1	51,9	0,4	l/sec ,91
A2.2	77,9	0,9	l/sec 3,07
A3	132,7	0,9	l/sec 5,24
A3.1	15,1	0,4	l/sec ,26
A4	75,0	0,4	l/sec 1,32
A5	75,0	0,4	l/sec 1,32
A6	156,4	0,9	l/sec 6,17
A7	194,0	0,9	l/sec 7,66
A8	133,0	0,9	l/sec 5,25
A9	78,6	0,9	l/sec 3,1
A9.1	117,8	0,9	l/sec 4,65
A9.2	38,5	0,4	l/sec ,68
A10.1	91,8	0,9	l/sec 3,62
A10.2	49,0	0,4	l/sec ,86
A10	61,2	0,9	l/sec 2,42
A11	165,1	0,9	l/sec 6,52
A12	41,7	0,4	l/sec ,73
A13	83,5	0,9	l/sec 3,3
A14	115,1	0,9	l/sec 4,54
A15	152,5	0,9	l/sec 6,02
A16	142,3	0,9	l/sec 5,62
A17	77,9	0,4	l/sec 1,37
A18	160,5	0,9	l/sec 6,33
A19	87,9	0,4	l/sec 1,54
A20	186,1	0,9	l/sec 7,34
A21	69,1	0,4	l/sec 1,21
A22	158,9	0,9	l/sec 6,27
S1	57,2	0,4	l/sec 1,
A23	72,9	0,9	l/sec 2,88
A24	123,5	0,9	l/sec 4,87
A25	98,7	0,9	l/sec 3,89
A26	84,1	0,9	l/sec 3,32
A27	186,9	0,4	l/sec 3,28
A28	178,8	0,4	l/sec 3,14
A29	177,9	0,4	l/sec 3,12
A30	218,3	0,9	l/sec 8,61
A31	225,7	0,9	l/sec 8,91
A32	171,8	0,9	l/sec 6,78
T1	75	0,95	l/sec 3,12
T2	75	0,95	l/sec 3,12
T3	75	0,95	l/sec 3,12
T4	75	0,95	l/sec 3,12
T5	75	0,95	l/sec 3,12
T6	75	0,95	l/sec 3,12
T7	119,6	0,95	l/sec 4,98
T8	119,6	0,95	l/sec 4,98
T9	144	0,95	l/sec 6,
T10	119,6	0,95	l/sec 4,98
T11	119,6	0,95	l/sec 4,98
T12	164,5	0,95	l/sec 6,85
T13	133,5	0,95	l/sec 5,56

Si è quindi proceduto al calcolo delle portate minime richieste per ogni singolo tratto, in relazione alle aree di competenza, come meglio identificate nell'All.2, e di seguito riportate:

AREE DI COMPETENZA PER I SINGOLI TRATTI E RELATIVE PORTATE

DATI DI PROGETTO		RISULTATI
TRATTO	AREE DI COMPETENZA	Portata minima richiesta
A-B	A1 + A1.1	l/sec 6,64
B-C	A1 + A1.1 + A2 + A2.1 + A2.2	l/sec 12,26
C-D	A1 + A1.1 + A2 + A2.1 + A2.2 + A3 + A3.1 + A4	l/sec 19,08
D-E	A1 + A1.1 + A2 + A2.1 + A2.2 + A3 + A3.1 + A4 + A5 + A6	l/sec 26,57
E-F	A1+A1.1+A2 + A2.1 + A2.2+A3 + A3.1 +A4+A5 + A6+A7	l/sec 34,22
G-H	A8	l/sec 5,25
N-M	A15	l/sec 6,02
M-L	A15+ + A14	l/sec 10,56
L-H	A15+ + A14 + A13	l/sec 13,86
H-I	Aree Tratto GH + Aree tratto LH + A9 + A9.1 + A9.2	l/sec 27,53
I-F	Aree Tratto G-H + Aree tratto L-H + A9 + A9.1 + A9.2+A10 + A10.1 + A10.2	l/sec 34,43
S-R	A22	l/sec 6,27
X-W	A26	l/sec 3,32
W-V	A26 + A25	l/sec 7,21
V-U	A26 + A25 + A24	l/sec 12,09
U-T	A26 + A25 + A24 + A23	l/sec 14,96
T-R	A26 + A25 + A24 + A23 + S1	l/sec 15,97
R-Q	Aree Tratto S-R + Aree tratto T-R + A20 + A21	l/sec 30,79
Q-P	Aree Tratto S-R + Aree tratto T-R + A20 + A21 + A18 + A19	l/sec 38,67
P-O	Aree Tratto S-R + Aree tratto T-R + A20 + A21 + A18 + A29 + A16 + A17	l/sec 45,65
O-F	Aree Tratto S-R + Aree tratto T-R + A20 + A21 + A18 + A29 + A16 + A17 + A11 + A12	l/sec 52,9
IX-VIII	T9	l/sec 6,
VIII-VII	T9 + T8	l/sec 10,98
VII-X	T9 + T8 + T7	l/sec 15,96
XII-XI	T12	l/sec 6,85
XI-X	T12 + T11	l/sec 11,83
X-F	T7 + T8 + T9 + T10 + T11 + T12	l/sec 32,78
I-II	T1	l/sec 3,12
II-III	T1 + T2	l/sec 6,25
III-VI	T1 + T2 + T3	l/sec 9,37
IV-V	T4	l/sec 3,12
V-VI	T4 +T5	l/sec 6,25
VI-F	T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + T6	l/sec 18,74
F-Y	Aree Tratto E-F + Aree Tratto VI-F + Aree Tratto I-F + Aree Tratto X-F + Aree Tratto O-F	l/sec 173,07
A'-B'	A27	l/sec 3,28
B'-C'	A27 + A28	l/sec 6,41
C'-D'	A27 + A28 + A29	l/sec 9,53
F'-E'	A32	l/sec 6,78
E'-D'	A32 + A31	l/sec 15,69
D'-H'	A27 + A28 + A29 + A32 + A31 + A30	l/sec 33,84
G'-H'	T13	l/sec 5,56
H'-Y'	A27 + A28 + A29 + A32 + A31 + A30 + T13	l/sec 39,4

I calcoli del dimensionamento delle tubazioni, per ogni singolo tratto del comparto, è riportato nella tabella . All.1 ; da essa si evince che la portata del tratto F-Y, che andrà a immettersi direttamente nella tubazione esistente, è pari a 173,07 l/sec.

Pertanto le portate di progetto complessivo risultano essere pari a $210,49 \text{ l/s} + 173,07 \text{ l/s} = 383,56 \text{ l/s} < 385.94 \text{ l/s}$ portata della tubazione con un coefficiente di riempimento pari a 85% della tubazione.

Il tecnico

Dott. Arch. Battagliotti Oscar

DIMENSIONAMENTO ACQUE BIANCHE CONDOTTE CHIUSE

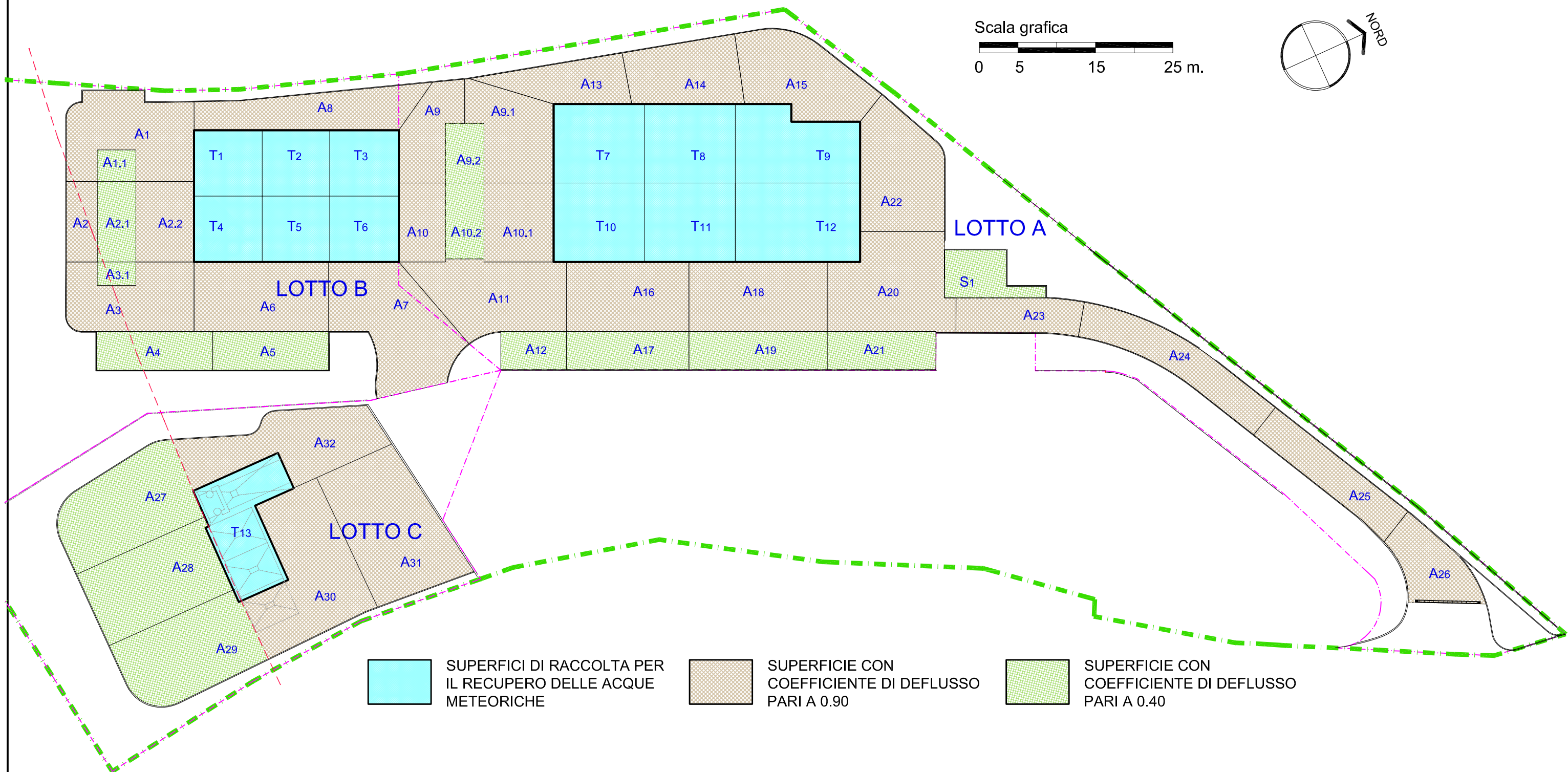
Altezza di pioggia 157,85

DATI DI PROGETTO				RISULTATI			CALCOLI												
TRATTO	Tipo tubazione	Pendenza	Coefficiente di Strickler n	Portata minima richiesta	Portata di progetto 85%		TRATTO	Diametro interno	Raggio	Riempimento %	Riempimento (m)	Coefficiente manning	Velocità di progetto a 85%						
													a	φ	b	A	R		
A-B	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,64	I/sec 16,03	verificato	A-B	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
B-C	PVC 125	1,500%	120	I/sec 12,26	I/sec 16,03	verificato	B-C	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
C-D	PVC 160	1,500%	120	I/sec 19,08	I/sec 31,06	verificato	C-D	152	0,076	0,85	0,0646	0,00833333	m/sec 1,89	-0,0532	4,692388	0,356621	0,016439	0,046097	
D-E	PVC 160	1,500%	120	I/sec 26,57	I/sec 31,06	verificato	D-E	152	0,076	0,85	0,0646	0,00833333	m/sec 1,89	-0,0532	4,692388	0,356621	0,016439	0,046097	
E-F	PVC 200	1,500%	120	I/sec 34,22	I/sec 56,48	verificato	E-F	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
G-H	PVC 125	1,500%	120	I/sec 5,25	I/sec 16,03	verificato	G-H	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
N-M	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,02	I/sec 16,03	verificato	N-M	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
M-L	PVC 125	1,500%	120	I/sec 10,56	I/sec 16,03	verificato	M-L	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
L-H	PVC 125	1,500%	120	I/sec 13,86	I/sec 16,03	verificato	L-H	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
H-I	PVC 200	1,500%	120	I/sec 27,53	I/sec 56,48	verificato	H-I	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
I-F	PVC 200	1,500%	120	I/sec 34,43	I/sec 56,48	verificato	I-F	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
S-R	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,27	I/sec 16,03	verificato	S-R	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
X-W	PVC 125	1,500%	120	I/sec 3,32	I/sec 16,03	verificato	X-W	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
W-V	PVC 125	1,500%	120	I/sec 7,21	I/sec 16,03	verificato	W-V	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
V-U	PVC 125	1,500%	120	I/sec 12,09	I/sec 16,03	verificato	V-U	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
U-T	PVC 125	1,500%	120	I/sec 14,96	I/sec 16,03	verificato	U-T	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
T-R	PVC 125	1,500%	120	I/sec 15,97	I/sec 16,03	verificato	T-R	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
R-Q	PVC 160	1,500%	120	I/sec 30,79	I/sec 31,06	verificato	R-Q	152	0,076	0,85	0,0646	0,00833333	m/sec 1,89	-0,0532	4,692388	0,356621	0,016439	0,046097	
Q-P	PVC 200	1,500%	120	I/sec 38,67	I/sec 56,48	verificato	Q-P	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
P-O	PVC 200	1,500%	120	I/sec 45,65	I/sec 56,48	verificato	P-O	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
O-F	PVC 200	1,500%	120	I/sec 52,9	I/sec 56,48	verificato	O-F	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
IX-VIII	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,	I/sec 16,03	verificato	IX-VIII	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
VIII-VII	PEAD 125	1,500%	120	I/sec 10,98	I/sec 11,88	verificato	VIII-VII	106	0,053	0,85	0,04505	0,00833333	m/sec 1,49	-0,0371	4,692388	0,248697	0,007995	0,032146	
VII-X	PEAD 160	1,500%	120	I/sec 15,96	I/sec 24,94	verificato	VII-X	140	0,07	0,85	0,0595	0,00833333	m/sec 1,79	-0,049	4,692388	0,328467	0,013946	0,042457	
XII-XI	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,85	I/sec 16,03	verificato	XII-XI	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
XI-X	PVC 125	1,500%	120	I/sec 11,83	I/sec 16,03	verificato	XI-X	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
X-F	PVC 200	1,500%	120	I/sec 32,78	I/sec 56,48	verificato	X-F	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
I-II	PVC 125	1,500%	120	I/sec 3,12	I/sec 16,03	verificato	I-II	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
II-III	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,25	I/sec 16,03	verificato	II-III	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
III-VI	PVC 125	1,500%	120	I/sec 9,37	I/sec 16,03	verificato	III-VI	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
IV-V	PVC 125	1,500%	120	I/sec 3,12	I/sec 16,03	verificato	IV-V	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
V-VI	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,25	I/sec 16,03	verificato	V-VI	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
VI-F	PVC 160	1,500%	120	I/sec 18,74	I/sec 31,06	verificato	VI-F	152	0,076	0,85	0,0646	0,00833333	m/sec 1,89	-0,0532	4,692388	0,356621	0,016439	0,046097	
F-Y	PVC 400	1,500%	120	I/sec 173,07	I/sec 358,6	verificato	F-Y	380,4	0,1902	0,85	0,16167	0,00833333	m/sec 3,48	-0,13314	4,692388	0,892492	0,10296	0,115363	
A'-B'	PVC 125	1,500%	120	I/sec 3,28	I/sec 16,03	verificato	A'-B'	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
B'-C'	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,41	I/sec 16,03	verificato	B'-C'	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
C'-D'	PVC 125	1,500%	120	I/sec 9,53	I/sec 16,03	verificato	C'-D'	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
F'-E'	PVC 125	1,500%	120	I/sec 6,78	I/sec 16,03	verificato	F'-E'	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
E'-D'	PVC 125	1,500%	120	I/sec 15,69	I/sec 16,03	verificato	E'-D'	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
D'-H'	PVC 200	1,500%	120	I/sec 33,84	I/sec 56,48	verificato	D'-H'	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	
G'-H'	PVC 125	1,500%	120	I/sec 5,56	I/sec 16,03	verificato	G'-H'	118,6	0,0593	0,85	0,050405	0,00833333	m/sec 1,6	-0,04151	4,692388	0,278259	0,010008	0,035967	
H'-Y'	PVC 200	1,500%	120	I/sec 39,4	I/sec 56,48	verificato	H'-Y'	190,2	0,0951	0,85	0,080835	0,00833333	m/sec 2,19	-0,06657	4,692388	0,446246	0,02574	0,057681	



DIMENSIONAMENTO ACQUE BIANCHE CONDOTTE CHIUSE

ALL.1



LEGENDA

- COLLETTORI IN PROGETTO
RACCOLTA ACQUE BIANCHE DA TRATTARE
-
- COLLETTORI IN PROGETTO
-
- RACCOLTA ACQUE BIANCHE TRATTATE

V..

VASCA DI RECUPERO ACQUE METEORICHE

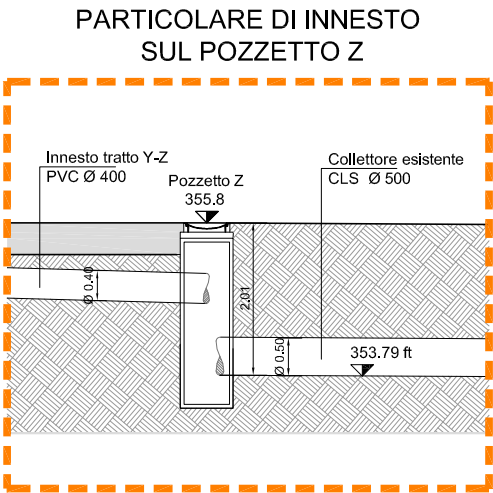
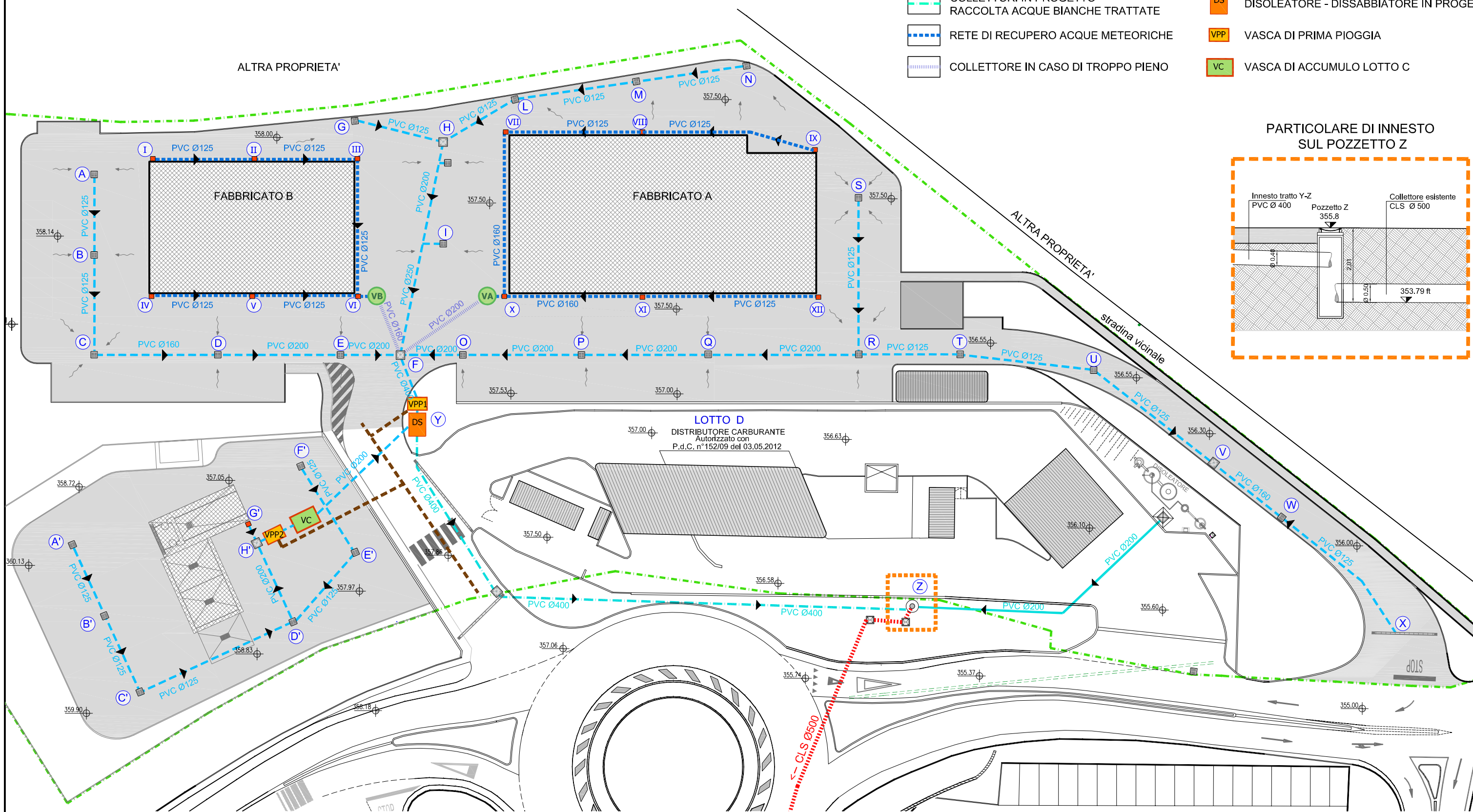
DS

DISOLEATORE - DISSABBIATORE IN PROGETTO

VPP

VASCA DI PRIMA PIOGGIA

VC

VASCA DI ACCUMULO LOTTO C

SCHEMA SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE

