



COMUNE DI BORGONOVO VAL TIDONE
PROVINCIA DI PIACENZA

Progetto di :
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (P.U.A.) DI INIZIATIVA PRIVATA
"AMBITO STRADA RIAZZOLO"
COMPARTO PRODUTTIVO SCHEDA P.O.C. N. 18

Località : Borgonovo Val Tidone

Committente :
TRESPIDI ANTILLA
Via LUIGI GERRA n. 02
29100 Piacenza

Progettisti:
Dott. Ing. MATTEO COSTA
Via F.lli BANDIERA n. 30/D
29015 Castel San Giovanni
PIACENZA
Geom. BUFFONI GIOVANNI
Via Cavallotti n° 51
29011 Borgonovo Val Tidone
PIACENZA

Allegato n° 18

Scala : _____

Data : GENNAIO 2015

Relazione Idraulica

il committente :

il progettista :

il progettista :

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3. PROGETTO URBANISTICO.....	4
4. STUDIO IDROLOGICO	6
4.1 Curve di possibilità pluviometrica	6
4.2 Coefficiente di deflusso	7
4.2.1 Tempo di corrivazione	7
4.3 Calcolo dimensionale delle tubazioni di scarico	8
5. VERIFICA DEL COLLETTORE PRINCIPALE	11
5.1 Calcolo portata acque meteoriche.....	11
5.2 Verifica collettore	12
6. CONCLUSIONI	13

1. PREMESSA

In ottemperanza all'art. 10 e all'art. 13, commi 3 e 4 della L.R. 23/11/2011 n. 22 in materia di verifica della compatibilità idraulica delle trasformazioni territoriali, è stato eseguito un calcolo dell'invarianza idraulica relativo al Piano Urbanistico Attuativo (PUA) di Iniziativa Privata per l'Ambito "Strada Riazzolo", da realizzarsi in Comune di Borgonovo Val Tidone (PC).

Allo scopo è stato redatto preliminarmente uno studio idrologico finalizzato alla determinazione dei coefficienti a ed n delle curve di possibilità climatica per un determinato tempo di ritorno, necessari per il calcolo dell'invarianza idraulica stessa.

Sono stati pertanto consultati i dati sulle precipitazioni registrati nella vicina stazione termo-pluviometrica di Borgonovo Val Tidone e riferiti al periodo 2010, desunti dagli annali idrologici del servizio idrometeorologico della Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente (A.R.P.A.) della Regione Emilia Romagna.

Le verifiche idrauliche vengono effettuate in questa fase al fine di verificare le capacità di smaltimento delle portate di piena da parte del collettore fognario di tipo misto Ø1500 comunale a cui la lottizzazione verrà collegata e valutare la sostenibilità dello scarico delle acque meteoriche del nuovo insediamento produttivo.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'intervento del Piano Urbanistico Attuativo per funzioni produttive "Strada Riazzolo" è situato nella zona nord-est del centro abitato di Borgonovo, in continuità con l'ambito industriale esistente lungo la strada per Castel San Giovanni (SP412).



Localizzazione dell'area su immagine satellitare

Il comparto si trova in una zona pianeggiante, confinante sui lati sud e ovest con i lotti produttivi esistenti, il lato est confina con la strada vicinale del Riazzolo, mentre il lato nord è contiguo a terreni agricoli.

La totalità dell'area risulta essere inedificata, con la presenza di terreni rurali interessati sui lati nord e ovest dalla presenza di due canali.

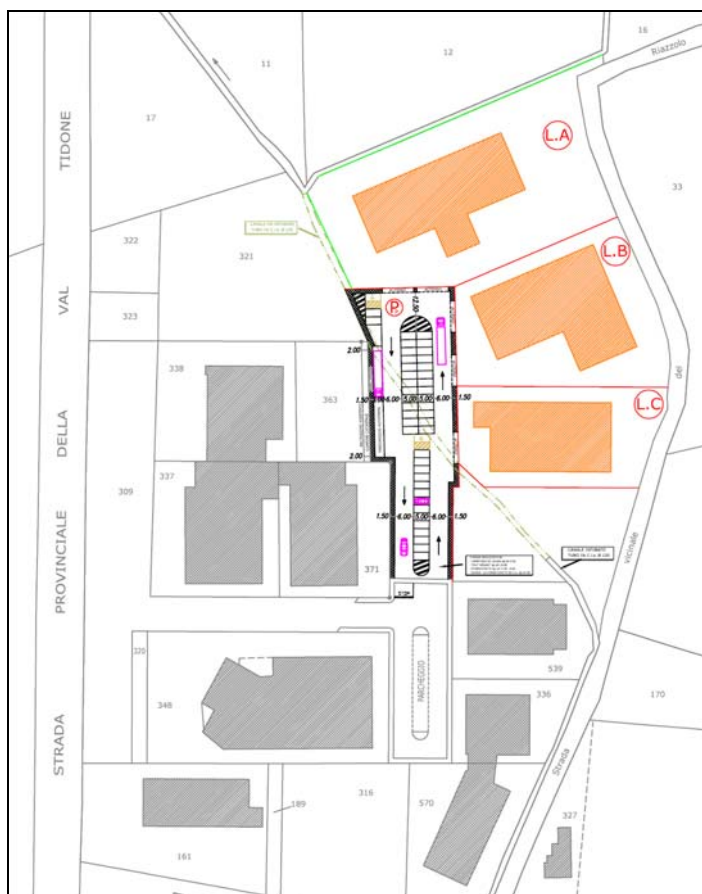
L'area ha accesso dalla viabilità interna al contiguo comparto produttivo esistente.

Da un punto di vista urbanistico e territoriale, l'area in oggetto si configura come espansione verso nord-est di un ambito industriale esistente.

3. PROGETTO URBANISTICO

L'ambito è inserito nel POC quale area di trasformazione da attuare secondo la Scheda normativa n. 18. L'attuazione è limitata al comparto n. 1, rappresentante la porzione nord-ovest dell'ambito, con una superficie territoriale di circa 11.000 mq. La superficie lorda edificabile è di circa 6.500 mq.

Nella presente relazione, ai fini della verifica idraulica degli interventi previsti, è stato preso in considerazione un areale più grande del comparto in oggetto (per una superficie territoriale di circa 13.000 mq), ricomprendendo nella verifica anche l'area posta tra gli insediamenti produttivi esistenti ed il canale che delimita il lato ovest del comparto, in quanto anche tale porzione territoriale verrà trasformata al fine di realizzare le opere di urbanizzazione dei nuovi insediamenti previsti, attraverso un loro coordinamento con quelle esistenti.



Planimetria di progetto del PUA

Il progetto prevede di localizzare i fabbricati a destinazione produttiva all'interno di tre lotti edificabili.

La viabilità interna prevede l'accesso ai nuovi fabbricati attraverso il prolungamento della viabilità relativa al contiguo comparto produttivo esistente, attraverso un sistema circolare di ingresso e uscita dei veicoli dall'area produttiva attraverso la SP412. Tale soluzione viabilistica permette ai mezzi pesanti e alle automobili di accedere alla parte produttiva dalla strada Provinciale, sia in entrata che in uscita. Pertanto, i nuovi fabbricati saranno accessibili esclusivamente dalla viabilità interna al comparto. Solo il Lotto A manterrà anche l'accesso carraio esistente sulla strada del Riazzolo. Tale accesso rimarrà tale solo per i mezzi agricoli che già percorrono e continueranno a percorrere la strada stessa.

Il comparto è interessato dalla presenza di due canali con un tracciato che attraversa rispettivamente i lati nord ed ovest dell'area di intervento. In particolare, il tratto del canale lungo il lato ovest del comparto verrà intubato con tubazione Ø1200 come già è stato realizzato a monte allo stacco dello stesso dalla strada del Riazzolo per permettere la realizzazione della viabilità interna. Dal punto di vista progettuale, non essendo previste nuove immissioni nella predetta tubazione Ø1200, si può affermare che la soluzione adottata non presenterà problematiche sotto il profilo idraulico.

L'area interessata dall'intervento si inserisce in continuità con l'urbanizzazione esistente, per cui è previsto che l'intervento si allacci alle reti tecnologiche esistenti, non richiedendo sostanziali adeguamenti delle stesse. L'area è attraversata parallelamente al canale consortile da intubare di cui sopra, da un collettore fognario di tipo misto del diametro Ø1500 mm in cls posto ad una quota di -4,50 m circa dal piano campagna. Quindi per quanto riguarda l'allacciamento alla fognatura pubblica, questo avverrà verso la rete in prossimità degli edifici esistenti a sud del canale che attraversa l'ambito in corrispondenza dell'innesto della tubazione Ø600 mm esistente che raccoglie le acque reflue del comparto già edificato. Tale allacciamento avverrà mediante un collettore principale con tubazione Ø500 in PVC, al quale sono connesse le uscite dai singoli lotti con tubazioni Ø200 in PVC e Ø160 in PVC per quanto riguarda le caditoie stradali.

Il canale sul lato nord invece rimarrà in superficie e non verrà intubato. Si sottolinea che il suddetto secondo canale è di natura esclusivamente irrigua ed è secondario rispetto al canale con andamento nord-sud.

Per quanto concerne le dotazioni territoriali, ossia le aree a verde e i parcheggi ad uso pubblico e di pertinenza, si sono rispettati gli standard urbanistici prescritti dagli strumenti di pianificazione comunale.

In particolare, le aree a parcheggio vengono previste lungo la viabilità di accesso al comparto, mentre gli spazi per servizi collettivi sono stati previsti nella porzione sud-est. Tale soluzione ha permesso sia di mantenere impermeabile una porzione territoriale attraversata dal predetto canale, sia di mantenere una maggiore distanza tra i nuovi fabbricati produttivi e le attrezzature scolastiche e sportive localizzate a sud-ovest del comparto.

In questa fase preliminare l'area oggetto di studio, composta da tre diversi lotti, viene interamente fatta coincidere con un unico bacino drenante, calcolando la potenziale area impermeabile di progetto, da cui deriva la portata massima da scaricare. Questo calcolo tiene conto delle strade e dei parcheggi (considerati completamente impermeabili in quanto saranno pavimentati con asfalto) e della superficie complessiva dei tre lotti. In considerazione di quanto detto ne risulta un'area impermeabilizzata pari a 11.430,00 mq come di seguito evidenziato:

Totale superficie di progetto (mq.)			c.a. 12.956,06
Lotti produttivo/artigianali (mq.)	Lotto A	100%	4.230,00
	Lotto B	100%	2.785,00
	Lotto C	100%	1.975,00

Strade e Parcheggi pubblici (mq.)	100%	2.440,00
Totale aree impermeabili (mq.)		11.430,00

4. STUDIO IDROLOGICO

4.1 Curve di possibilità pluviometrica

La determinazione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica è un passaggio di fondamentale importanza per caratterizzare la quantità ed intensità della precipitazione che può gravare sulla zona di progetto.

Partendo dai dati pluviometrici della stazione di misura di Tidone sono state eseguite le elaborazioni necessarie per ottenere le curve, conosciute letteralmente come *curve segnalatrici di possibilità climatica o pluviometrica*, che descrivono l'altezza delle precipitazioni (h) in funzione della loro durata (t). L'equazione che collega queste due variabili ha la seguente forma:

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

dove:

h = altezza di pioggia;

t = durata del fenomeno;

a = variabile funzione del tempo di ritorno;

n = costante per un dato valore di *t*.

I dati pluviometrici necessari al calcolo vengono forniti in forma di tabella, con le massime precipitazioni registrate anno per anno, per determinate durate di riferimento, distinguendo i dati relativi alle precipitazioni con durata inferiore ad 1 ora (piogge di notevole intensità e breve durata) da quelle di durata superiore.

<i>Tr</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
25	55,48	0,233
50	62,90	0,227
100	70,15	0,222

4.2 Coefficiente di deflusso

Al fine di valutare la portata massima prodotta da un evento meteorico, risulta importante determinare i diversi coefficienti di deflusso (Φ), definito come rapporto tra il volume defluito attraverso una sezione in un certo intervallo di tempo, ed il volume meteorico precipitato nello stesso intervallo.

I valori dei coefficienti di deflusso cui fare riferimento, secondo quanto riportato nell'allegato A della D.G.R. 1322/06, vengono ricavati dalla seguente tabella:

Coefficiente di afflusso	Superficie
0,1	Aree agricole
0,2	Superfici permeabili (aree verdi...)
0,6	Superfici semipermeabili
0,9	Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali...)

La superficie S attuale è composta da aree S_i caratterizzate da un omogeneo coefficiente di deflusso Φ , mentre quella di progetto sarà formata da diversi coefficienti di deflusso Φ_i . Il coefficiente medio ponderale viene calcolato tramite l'equazione:

$$\bar{\Phi} = \frac{\sum_i S_i \Phi_i}{S}$$

La zona interessata dal progetto è attualmente adibita ad uso agricolo, pertanto, nella situazione ante-operam, il coefficiente di deflusso (Φ) è pari a 0,10.

Invece, nella situazione di progetto considerando le destinazioni d'uso previste ed assegnando il corrispettivo coefficiente di deflusso, si ricava un coefficiente medio pesato (Φ) per l'intera area pari a 0,9, considerando l'intera superficie permeabile.

4.2.1 Tempo di corrivazione

L'area di intervento è inserita in un contesto di pianura pianeggiante. Dopo tale osservazione diventa poco realistico utilizzare la formula classica per superfici di versante (formula di Giandotti).

E' noto che una pioggia intensa, utile per i calcoli di un sistema di accumulo/smaltimenti, ha una durata pari al *tempo di corrivazione* (t_c) della superficie in esame. Infatti, t_c è il tempo necessario affinché le acque di deflusso superficiale provenienti da tutta l'area considerata raggiungano la sezione di chiusura dell'area stessa, originando la portata di massima piena definita all'interno della stessa.

Come già detto, la formazione dell'onda di piena è influenzata, oltre che dalle caratteristiche fisiche del bacino precedentemente sintetizzate e dal coefficiente di deflusso (individuato al Paragrafo precedente), anche dal tempo di corrivazione, rappresentabile mediante la formula:

$$tc = ta + tr$$

dove ta è il tempo di accesso alla rete relativo al sottobacino drenato dal condotto fognario posto all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo e tr è il tempo di rete.

Per la stima del tempo di corrivazione, calcolabile come somma dei tempi di percorrenza della canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete, si utilizza solitamente la formula del metodo cinematico indicata più sotto.

Nel caso specifico tale percorso (L) è stato stimato in 110 m, mentre per la velocità di percorrenza richiesta dal metodo cinematico è stato adottato un valore medio in condizioni di piena pari a 0,9 m/s, ottenendo il seguente risultato:

$$T_{c,t} = L/\bar{v} = 110/0,9 = 2 \text{ minuti}$$

Ai quali aggiungendo i tempi di ingresso alla fognatura stimati in circa 10 minuti, si ottiene un tempo di corrivazione di circa 12 minuti.

La portata massima in un collettore di acque meteoriche si verifica quando la precipitazione meteorica ha una durata pari al tempo di corrivazione.

4.3 Calcolo dimensionale delle tubazioni di scarico

SCARICO LOTTO A – destinazione Produttivo/Artigianale

Dati di progetto:

Sup. totale area oggetto di intervento = mq. 4.230,00

Sup. area permeabile pre-intervento = mq. 4.230,00

Sup. area permeabile post-intervento = mq. 0

Sup. area impermeabile pre-intervento = mq. 0

Sup. area impermeabile post-intervento = mq. 4.230,00

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA

Portata amm.le (Qagr.=20 l/sec/ha)	8,46	l/sec
Battente massimo	1,00	m

DN max condotta di scarico	63,66	mm
si adotta condotta DN	100,00	mm
Portata uscente con la condotta adottata	20,88	l/sec

SCARICO LOTTO B – destinazione Produttivo/Artigianale

Dati di progetto:

Sup. totale area oggetto di intervento	= mq. 2.785,00
Sup. area permeabile pre-intervento	= mq. 2.785,00
Sup. area permeabile post-intervento	= mq. 0
Sup. area impermeabile pre-intervento	= mq. 0
Sup. area impermeabile post-intervento	= mq. 2.785,00

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA

Portata amm.le (Qagr.=20 l/sec/ha)	5,57	l/sec
Battente massimo	1,00	m
DN max condotta di scarico	51,66	mm
si adotta condotta DN	100,00	mm
Portata uscente con la condotta adottata	20,88	l/sec

SCARICO LOTTO C – destinazione Produttivo/Artigianale

Dati di progetto:

Sup. totale area oggetto di intervento	= mq. 1.975,00
Sup. area permeabile pre-intervento	= mq. 1.975,00
Sup. area permeabile post-intervento	= mq. 0
Sup. area impermeabile pre-intervento	= mq. 0
Sup. area impermeabile post-intervento	= mq. 1.975,00

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA

Portata amm.le (Qagr.=20 l/sec/ha)	3,95	l/sec
Battente massimo	1,00	m

DN max condotta di scarico 43,50 mm

si adotta condotta DN 100,00 mm

Portata uscente con la condotta adottata 20,88 l/sec

SCARICO LOTTO D – servizi collettivi

Dati di progetto:

Sup. totale area oggetto di intervento = mq. 1.662,78

Sup. area permeabile pre-intervento = mq. 1.662,78

Sup. area permeabile post-intervento = mq. 1.662,78

Sup. area impermeabile pre-intervento = mq. 0

Sup. area impermeabile post-intervento = mq. 0

Trattasi di area verde permeabile.

SCARICO Pp – strade e parcheggi pubblici

Dati di progetto:

Sup. totale area oggetto di intervento = mq. 2.440,00

Sup. area permeabile pre-intervento = mq. 2.440,00

Sup. area permeabile post-intervento = mq. 0

Sup. area impermeabile pre-intervento = mq. 0

Sup. area impermeabile post-intervento = mq. 2.440,00

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA

Portata amm.le (Qagr.=20 l/sec/ha) 4,88 l/sec

Battente massimo 1,00 m

DN max condotta di scarico 48,35 mm

si adotta condotta DN 100,00 mm

Portata uscente con la condotta adottata 20,88 l/sec

La scelta di utilizzare un'unica rete per le acque di dilavamento delle superfici è determinata dall'obbligo di destinare tali acque al tratto di rete mista. Qualora, in futuro, al tratto di rete mista venissero affiancati nuovi tratti dedicati ad altre tipologie di reflui, si potrà provvedere a collegare le distinte reti interne ai lotti con le eventuali nuove condotte fognarie.

In fase progettuale cautelativamente le tubazioni avranno un diametro Ø 200 quindi ancor più in favore della sicurezza, pertanto si ritiene corretto il dimensionamento effettuato.

5. VERIFICA DEL COLLETTORE PRINCIPALE

5.1 *Calcolo portata acque meteoriche*

Al fine di valutare la portata massima, prodotta da un evento meteorico, da scaricare in fognatura, si sono valutati i seguenti aspetti:

1. superfici impermeabili;
2. evento meteorico.

Come detto in precedenza, nella situazione di progetto considerando le destinazioni d'uso previste ed assegnando il corrispettivo coefficiente di deflusso, si ricava un coefficiente medio pesato (Φ) per l'intera area pari a 0,9, considerando l'intera superficie permeabile pari a 11.293,28 mq.

Pertanto l'area complessiva impermeabile da considerare al fine del calcolo è pari a:

$$A_d = 11.293,28 \times 0,9 = 10.163,95 \text{ mq}$$

Per quanto riguarda il punto 2 si è definita una durata dell'evento meteorico di circa 20 minuti (0,333 h) e, dalla formula seguente (ing. A. Gregori), si è valutata l'altezza ($h = \text{mm}$) e l'intensità ($i = \text{mm/h}$) di pioggia:

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

con $a = 42$ e $n = 0,35$

$$h = 42 \times 0,333^{0,35} = 28 \text{ mm}$$

$$i = 28 / 0,333 = 84 \text{ mm/h}$$

In via cautelativa si utilizza una intensità di 95 mm/h.

La portata massima derivata dall'evento meteorico è pari a:

$$Q_d = (A \times i) / 3600 = (10.164 \times 95) / 3.600 = 268 \text{ l/s} = 0,27 \text{ mc/s}$$

5.2 Verifica collettore

Si prevede di convogliare le acque reflue in pubblica fognatura, il cui diametro è Ø 500, tramite tubazioni in PVC SN4 del diametro esterno di 200 mm e pendenza pari al 3%.

Per la verifica idraulica della condotta si è previsto che durante la portata di picco non vi sia un riempimento del tubo superiore all'80%.

Attraverso la formula di Chezy e del coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, previsto per un tubo in PVC (ks=120), si calcola il valore di portata, con un grado di riempimento dell'80%.

Grado di riempimento	Area	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Lunghezza specchio liquido	Profondità del baricentro	Fattore di portata	Rapporto di velocità	Rapporto di portata
y/D	A/D^2	P/D	R_H/D	b/D	z/D	$\frac{AR^{2/3}}{D^{8/3}}$	v/v_0	Q/Q_0
0,51	0,4027	1,5908	0,2531	0,9998	0,2168	0,1611	1,0084	0,5170
0,52	0,4127	1,6108	0,2562	0,9992	0,2214	0,1665	1,0165	0,5341
0,53	0,4227	1,6308	0,2592	0,9982	0,2261	0,1718	1,0243	0,5513
0,54	0,4327	1,6509	0,2621	0,9968	0,2308	0,1772	1,0319	0,5685
0,55	0,4426	1,6710	0,2649	0,9950	0,2355	0,1826	1,0393	0,5857
0,56	0,4526	1,6911	0,2676	0,9928	0,2402	0,1879	1,0464	0,6030
0,57	0,4625	1,7113	0,2703	0,9902	0,2449	0,1933	1,0533	0,6202
0,58	0,4724	1,7315	0,2728	0,9871	0,2497	0,1987	1,0599	0,6375
0,59	0,4822	1,7518	0,2753	0,9837	0,2545	0,2041	1,0663	0,6547
0,60	0,4920	1,7722	0,2776	0,9798	0,2593	0,2094	1,0724	0,6718
0,61	0,5018	1,7926	0,2799	0,9755	0,2642	0,2147	1,0783	0,6889
0,62	0,5115	1,8132	0,2821	0,9708	0,2690	0,2200	1,0839	0,7060
0,63	0,5212	1,8338	0,2842	0,9656	0,2739	0,2253	1,0893	0,7229
0,64	0,5308	1,8546	0,2862	0,9600	0,2789	0,2306	1,0944	0,7397
0,65	0,5404	1,8755	0,2881	0,9539	0,2839	0,2358	1,0993	0,7564
0,66	0,5499	1,8965	0,2900	0,9474	0,2889	0,2409	1,1039	0,7729
0,67	0,5594	1,9177	0,2917	0,9404	0,2939	0,2460	1,1083	0,7893
0,68	0,5687	1,9391	0,2933	0,9330	0,2990	0,2511	1,1124	0,8055
0,69	0,5780	1,9606	0,2948	0,9250	0,3041	0,2560	1,1162	0,8215
0,70	0,5872	1,9823	0,2962	0,9165	0,3093	0,2610	1,1198	0,8372
0,71	0,5964	2,0042	0,2975	0,9075	0,3144	0,2658	1,1231	0,8527
0,72	0,6054	2,0264	0,2987	0,8980	0,3197	0,2705	1,1261	0,8680
0,73	0,6143	2,0488	0,2998	0,8879	0,3250	0,2752	1,1288	0,8829
0,74	0,6231	2,0715	0,3008	0,8773	0,3303	0,2798	1,1313	0,8976
0,75	0,6319	2,0944	0,3017	0,8660	0,3357	0,2842	1,1335	0,9119
0,76	0,6405	2,1176	0,3024	0,8542	0,3411	0,2886	1,1353	0,9258
0,77	0,6489	2,1412	0,3031	0,8417	0,3466	0,2928	1,1369	0,9394
0,78	0,6573	2,1652	0,3036	0,8285	0,3521	0,2969	1,1382	0,9525
0,79	0,6655	2,1895	0,3039	0,8146	0,3577	0,3008	1,1391	0,9652
0,80	0,6736	2,2143	0,3042	0,8000	0,3633	0,3047	1,1397	0,9775
0,81	0,6815	2,2395	0,3043	0,7846	0,3691	0,3083	1,1400	0,9892
0,82	0,6893	2,2653	0,3043	0,7684	0,3748	0,3118	1,1399	1,0004
0,83	0,6969	2,2916	0,3041	0,7513	0,3807	0,3151	1,1395	1,0110
0,84	0,7043	2,3186	0,3038	0,7332	0,3866	0,3183	1,1387	1,0211
0,85	0,7115	2,3462	0,3033	0,7141	0,3927	0,3212	1,1374	1,0304
0,86	0,7186	2,3746	0,3026	0,6940	0,3988	0,3239	1,1358	1,0391
0,87	0,7254	2,4039	0,3018	0,6726	0,4050	0,3264	1,1337	1,0471
0,88	0,7320	2,4341	0,3007	0,6499	0,4113	0,3286	1,1311	1,0542
0,89	0,7384	2,4655	0,2995	0,6258	0,4177	0,3305	1,1280	1,0605
0,90	0,7445	2,4981	0,2980	0,6000	0,4242	0,3322	1,1243	1,0658

Con un riempimento dell'80% il valore di $y/d = 0,8$.

Entrando nella tabella per $y/d = 0,8$ si ricava il valore di $A/d^2 = 0,6736$ e noto il valore di d si ricava A .

Allo stesso modo con $y/d = 0,8$ si ricava il valore di $Rh/d = 0,3042$ e noto il valore di d si ricava Rh .

A = area bagnata;

d = diametro interno del tubo;

Rh = raggio idraulico;

y = altezza di riempimento;

A questo punto noto A e Rh con la formula di Chezy si calcola la portata.

A/d ²	0,6736	
A	1684	mmq
	0,1684	mq
Rh/d	0,3042	
Rh	152,10	mm
	0,1521	m
Q	0,305	mc/s
	305	l/s

Utilizzo la Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

$$Q = X S \sqrt{Ri}$$

Dove:

Q = portata

S = sezione del canale

X = Coefficiente di scabrezza

R = raggio idraulico

J = i = cadente piezometrica che, nel caso di tubazioni coincide con la pendenza

Il coefficiente di scabrezza K assume il valore di 120 per le tubazioni in Pe, PVC, PRFV.

Da qui si ricava Q = 0,305 mc/s che è la portata necessaria al fine di avere un riempimento dell'80% all'interno della condotta fognaria sopra descritta in cui confluiranno le acque reflue dei lotti di progetto.

6. CONCLUSIONI

La portata immessa nella condotta fognaria, pari a Qd = 0,27 mc/s, risulta essere ampiamente inferiore a quella che la condotta stessa è in grado di smaltire, in quanto come sopra detto per avere un riempimento dell'80% nella condotta fognaria mista la portata dovrà essere di Q = 0,305 mc/s. E' quindi ampiamente verificata la condizione Q > Qd.