



CITTÀ DI CASALE MONFERRATO

SETTORE GESTIONE URBANA E TERRITORIALE
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

02. RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE

Ai sensi dell'artt. 26 e 35 del D.P.R. 207/10

- **02A - DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE FOGNATURE**
- **02B - RELAZIONE GEOTECNICA**

OPERE DI URBANIZZAZIONE ART. 21 N.T.A. P.R.G.C. "AMBITO 2A" AREE DI
VIA OGGERO EX AREA CEMENTIFICI BARGERIO – LOTTO N. 1

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Casale Monferrato lì

I Progettisti:
Ing. Alessandro Ravazzotto

Visto il R.U.P.:
Geom. Mario Tabucchi

Geom. Mario Tabucchi



CITTÀ DI
CASALE MONFERRATO

SETTORE GESTIONE URBANA E TERRITORIALE
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

02A.DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE FOGNATURE

OPERE DI URBANIZZAZIONE ART. 21 N.T.A. P.R.G.C. "AMBITO 2A" AREE DI
VIA OGGERO EX AREA CEMENTIFICI BARGERIO – LOTTO N. 1

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Casale Monferrato lì

I Progettisti:
Ing. Alessandro Ravazzotto

Visto il R.U.P.:
Geom. Mario Tabucchi

Geom. Mario Tabucchi

CONSIDERAZIONI GENERALI

Ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente, ed in accordo con quanto stabilito con l'Azienda Multiservizi Casalese - ente gestore del servizio idrico integrato -, nel presente progetto si è previsto il sistema separato di fognatura per lo smaltimento delle acque meteoriche e per lo smaltimento delle acque reflue.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche si è scelto di mantenere l'attuale recapito, infatti, una parte significativa dell'area oggetto di intervento è stata ed è ancora oggi pavimentata con lastre in cemento (essendo in origine un area industriale) ed ha come recapito un rio che attraversa l'area di intervento. Il summenzionato recapito attuale delle acque meteoriche verrà utilizzato come recapito per lo scarico delle acque bianche previste in progetto.

Per lo smaltimento delle acque reflue il recapito è stato individuato, di concerto con il gestore del servizio idrico integrato, nella fognatura mista presente in Via Oggero (punto B rappresentato nella *figura 1.1* seguente).



figura 1.1 – tracciato fognatura acque nere e recapito finale (punto B)

Le reti fognarie di cui al presente progetto sono state dimensionate per ricevere le acque reflue e le acque meteoriche prodotte dall'area evidenziata nella seguente *figura 1.2* (lotti 1, 2, 3 e 4).

In particolare si prevedono i due tronchi fognari dettagliati nel seguito:

➤ *Collettore fognario acque meteoriche*

- 1° tratto (tratto A – B) da realizzarsi con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 315, calottato in cls nel tratto iniziale e con graniglia in quello successivo, pendenza di 0,25%;
- 2° tratto (tratto B – C) da realizzarsi con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 315, calottato con graniglia, pendenza di 0,5%;
- 3° tratto (tratto C – D) da realizzarsi con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 315, calottato con graniglia, pendenza di 0,8%;
- 4° tratto (tratto D – E) da realizzarsi con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 400, calottato con graniglia o in cls come indicato negli elaborati grafici, pendenza di 0,50%;

➤ *Collettore fognario acque nere*

- 1° tratto da realizzarsi - nelle aree oggetto della nuova urbanizzazione - con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 250, calottato in cls, pendenza di 0,25%;
- 2° tratto da realizzarsi - nelle aree oggetto della nuova urbanizzazione - con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 250, calottato con graniglia, pendenza di 0,25%;
- 3° tratto da realizzarsi - nelle aree esterne alla nuova urbanizzazione - con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 250, calottato con graniglia o in cls come indicato negli elaborati grafici, pendenza di 0,25%;
- 4° tratto da realizzarsi – in prossimità dell'innesto con la fognatura esistente in Via Oggero - con canalizzazioni in PVC rigido serie SN8 Kg/mq del diametro di mm 250, calottato con graniglia, pendenza di 1,5%;

Entrambi i tronchi fognari saranno completati con pozzetti d'ispezione prefabbricati a perfetta tenuta idraulica autoportanti in calcestruzzo vibrato e dotati di relativi chiusini in ghisa.

Le acque superficiali verranno raccolte da caditoie stradali e collegate con tubazioni in pvc ai collettori principali.

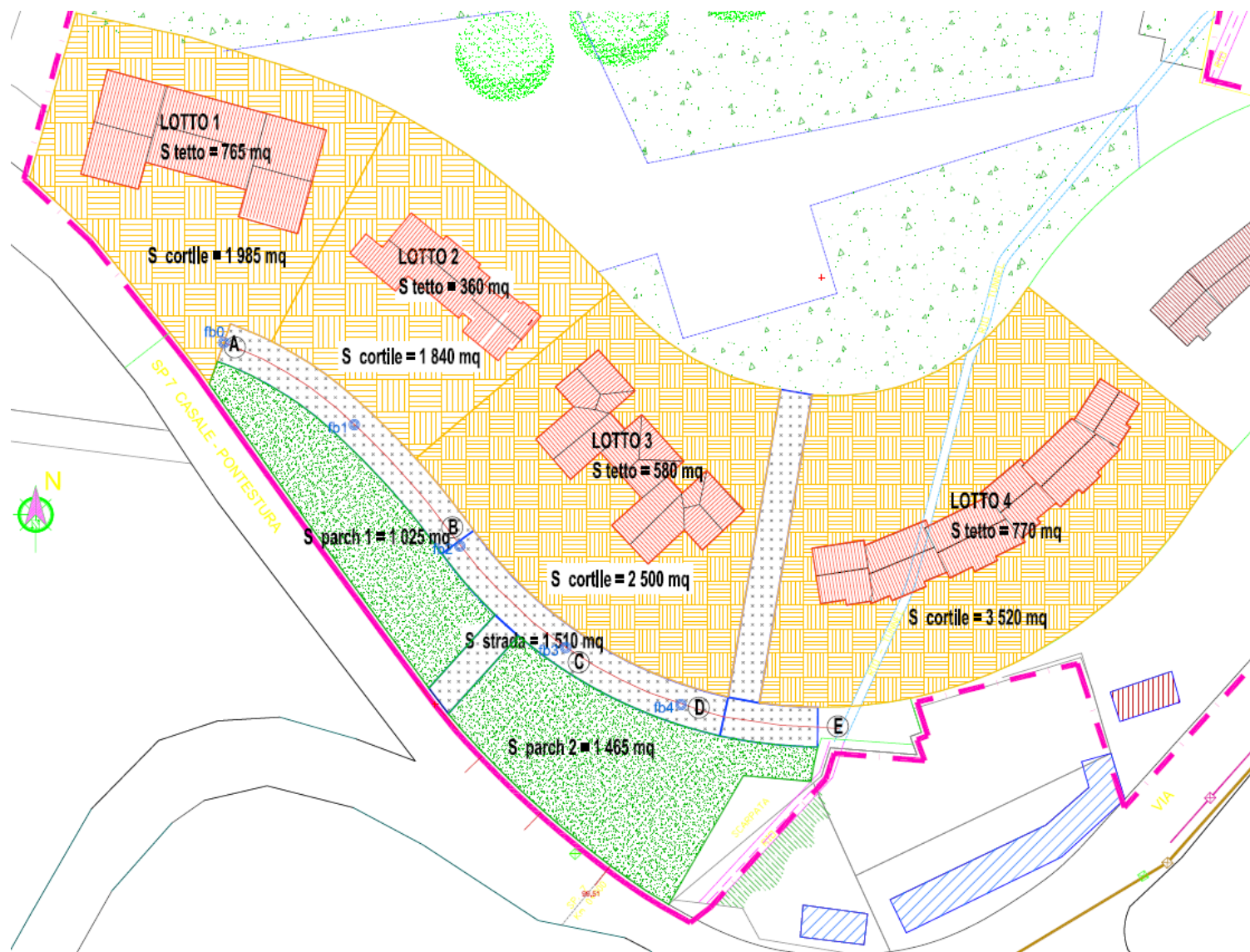


figura 1.2 – identificazione aree da destinarsi a nuova urbanizzazione e superfici interessate

VERIFICHE IDRAULICHE

Il calcolo dei diametri delle tubazioni fognarie è stato condotto prendendo in esame i seguenti dati:

- superficie area nuove urbanizzazioni (vedi figura 1.2): (viabilità e lotti) pari a complessivi mq 16.320 *suddivisi in base ai diversi ambiti (fattore a1)*;
- numero degli abitanti equivalenti nuove urbanizzazioni pari a 1000;
- consumo giornaliero di acqua per addetto pari a 200 litri (*fattore c*);
- intensità massima di pioggia pari a 45 mm ora (*fattore p*), adottato nella presente progettazione, desunto da tavole pubblicata dall'Arpa – Piemonte riportanti l'intensità pioggia massima per la durata di 1 ora con tempo di ritorno pari a 10 anni.
- coefficiente di impermeabilità variabile da 1 a 0,50 (*fattore φ*) in base alle caratteristiche degli ambiti (vedi planimetria allegata);
- coefficiente di ritardo pari a 0,90 (*fattore ψ*) ;

Portate Fognatura Bianca

La portata di smaltimento delle acque meteoriche è stata determinata utilizzando la seguente relazione:

$$Q = \frac{A \times p \times \phi \times \psi}{3600}$$

I valori di portata sono rappresentati nelle tabelle riportate nel seguito.

Portate Fognatura Nera

Si ipotizza una popolazione complessiva da servire di 1000 abitanti equivalenti.

Il consumo massimo orario risulta pertanto:

$$1000 \times 0,2 \times 2,5 / 24 = 21 \text{ m}^3/\text{ora}$$

determinato utilizzando un coefficiente di massimo consumo orario pari a 2,5.

La portata massima sarà pari a circa

$$21 / 3600 \times 1000 = 6 \text{ l/sec.}$$

Portate cumulate acque bianche e nere

Nel seguito viene riportata la tabella utilizzata per la determinazione dei valori di portata delle acque meteoriche.

Il successivo schema grafico di *figura 1.3*, rappresentante il dettaglio delle superfici di urbanizzazione, riportato altresì:

- il tracciato del collettore fognario delle acque meteoriche;
- le portate cumulate delle acque bianche (meteoriche).

FOGNATURE

determinazione delle portate bianche tratto A-D

		sup. bacino	h . pioggia	coeff. impermeabilità	coeff. ritardo	coeff. Riduzione	portata	Q acque bianche 1 + 2 + 3
tratto A-D	tetto lotto 1	765	45	0.9	0.9	0.81	7.7	
	cortile lotto 1	1 985	45	0.5	0.9	0.45	11.2	
	tetto lotto 2	360	45	0.9	0.9	0.81	3.6	
	cortile lotto 2	1 840	45	0.5	0.9	0.45	10.4	
	tetto lotto 3	580	45	0.9	0.9	0.81	5.9	
	cortile lotto 3	2 500	45	0.5	0.9	0.45	14.1	
	strada	1 510	45	0.9	0.9	0.81	15.3	
	parcheggio 1	1 025	45	0.6	0.9	0.54	6.9	
	parcheggio 2	1 465	45	0.6	0.9	0.54	9.9	
	Totale	12 030					85.0	85.0

così distinto:

tratto A-B	<i>valutato pari ad 1/2 del tratto A-D</i>	sup. bacino		portata	Q acque bianche 1
		6 015			42.5
tratto B-C	<i>valutato pari ad 1/4 del tratto A-D</i>	sup. bacino		portata	Q acque bianche 2
		3 008			21.3
tratto C-D	<i>valutato pari ad 1/4 del tratto A-D</i>	sup. bacino		portata	Q acque bianche 3
		3 008			21.3

determinazione delle portate bianche tratto A-E

tratto D-E		sup. bacino	h . pioggia	coeff. impermeabilità	coeff. ritardo	coeff. Riduzione	portata	<i>Q acque bianche</i>
	tetto lotto 4	770	45	0.9	0.9	0.81	7.8	4
	cortile lotto 4	3 520	45	0.5	0.9	0.45	19.8	
	Totale	4 290					27.6	113

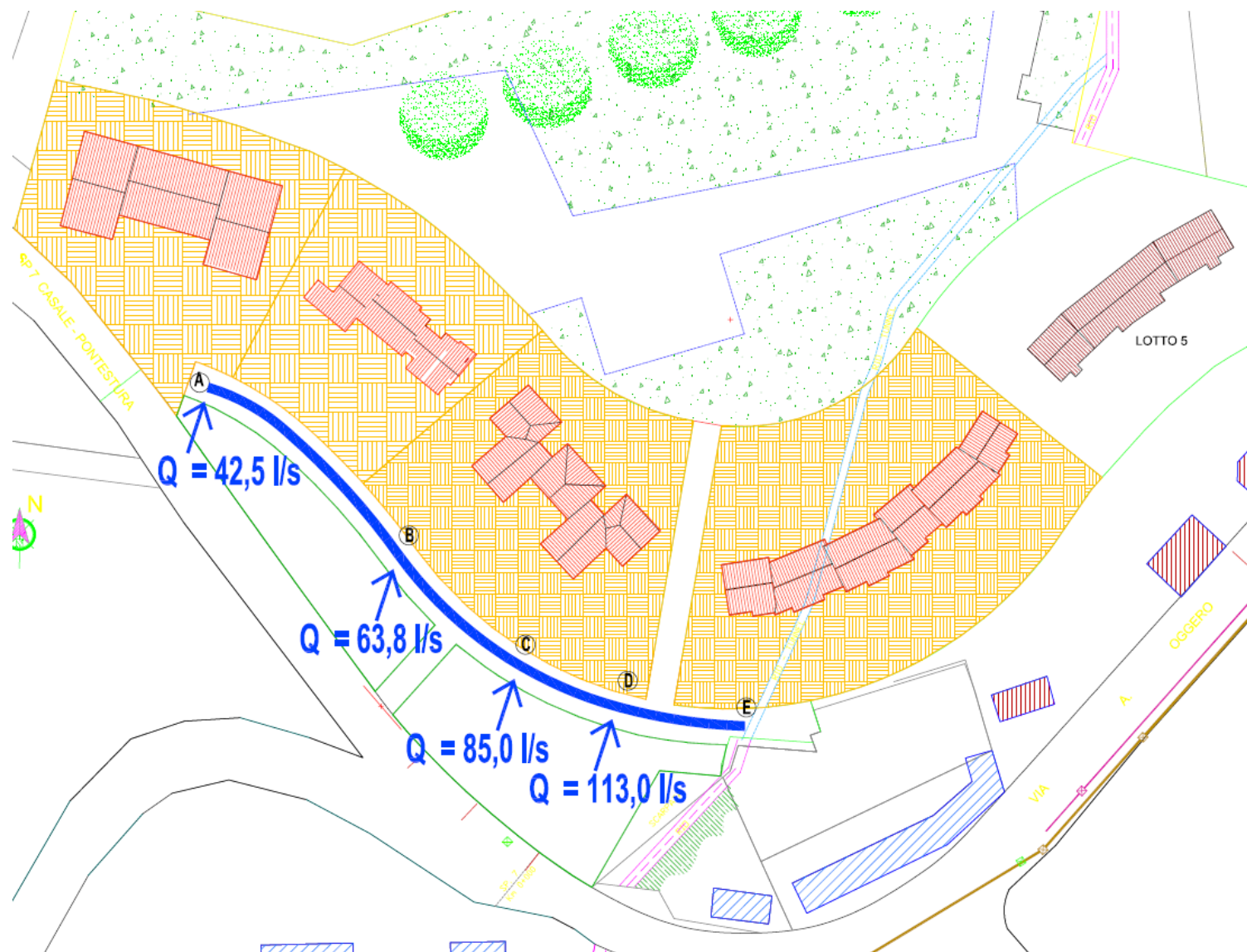


figura 1.3 – portate cumulate acque bianche

Dimensionamento condotti fognatura

Oggetto del presente dimensionamento sono i collettori fognari acque meteoriche e acque nere dettagliati nel seguito:

- collettore acque bianche – tratto A-B;
- collettore acque bianche – tratto B-C;
- collettore acque bianche – tratto C-D;
- collettore acque bianche – tratto D-E;
- collettore acque nere.

Le portate complessive da smaltire (acque bianche ed acque nere) sono evidenziate nella tabella seguente.

<i>Suddivisione tratti fognari e portate lorde da smaltire</i>		
<i>tratti fognatura</i>	<i>superfici di competenza</i>	<i>portata da smaltire [l/s]</i>
acque bianche - tratto A-B	(lotti 1+2+3 + strada + parcheggio) / 2	85 / 2 = 42,5
acque bianche - tratto B-C	(lotti 1+2+3 + strada + parcheggio) *3 / 4	85 *3 / 4 = 63,8
acque bianche - tratto C-D	lotti 1+2+3 + strada + parcheggio	85
acque bianche - tratto C-D	lotti (1+2+3 + strada + parcheggio) + lotto 4	113
acque nere		6

La scelta dei diametri è stata eseguita in base alle portate convogliabili nei collettori con riempimento variabile. Il calcolo è stato eseguito adottando la formula di Chèzy con valori del coefficiente di scabrezza pari a $1,75 \text{ m}^{1/4}/\text{s}$.

La quantità d'acqua trasportata in un condotto nell'unità di tempo, cioè la portata, è determinata dalla nota relazione:

$$Q = A \cdot v \quad \text{dove:}$$

$$Q = \text{portata } [\text{m}^3/\text{s}];$$

$$A = \text{sezione idraulica } [\text{m}^2];$$

$$v = \text{velocità di scorrimento del fluido } [\text{m/s}].$$

La sezione A è data dalla geometria del condotto mentre la velocità può essere determinata con l'aiuto della formula dell'idraulica :

$V = \text{coeff. Kutter} \cdot \sqrt{\text{raggio idraulico}} \cdot \text{pendenza del condotto}$

In cui il coeff. Kutter = $100 \cdot \sqrt{\text{raggio idraulico}} / (\text{indice di scabrezza} + \sqrt{\text{raggio idraulico}})$

Come evidenza il grafico seguente in caso di riempimento parziale della sezione si ha una riduzione di portata (nel caso in esame al 80% di riempimento comporta una riduzione della portata pari al 90%).

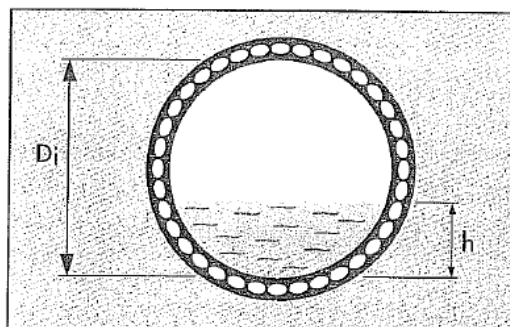


Fig. 10 - Riempimento parziale della condotta in rapporto h/D_i .

Per la lettura del diagramma e della relativa tabella si riporta il significato dei simboli usati:
 Q_p = portata relativa a riempimento parziale [l/s];
 Q = portata relativa a riempimento completo [l/s];
 h = altezza del riempimento [m];
 D_i = diametro interno del tubo [m];
 V_p = velocità di flusso relativa a riempimento parziale [m/s];
 V = velocità relativa a riempimento totale [m/s].

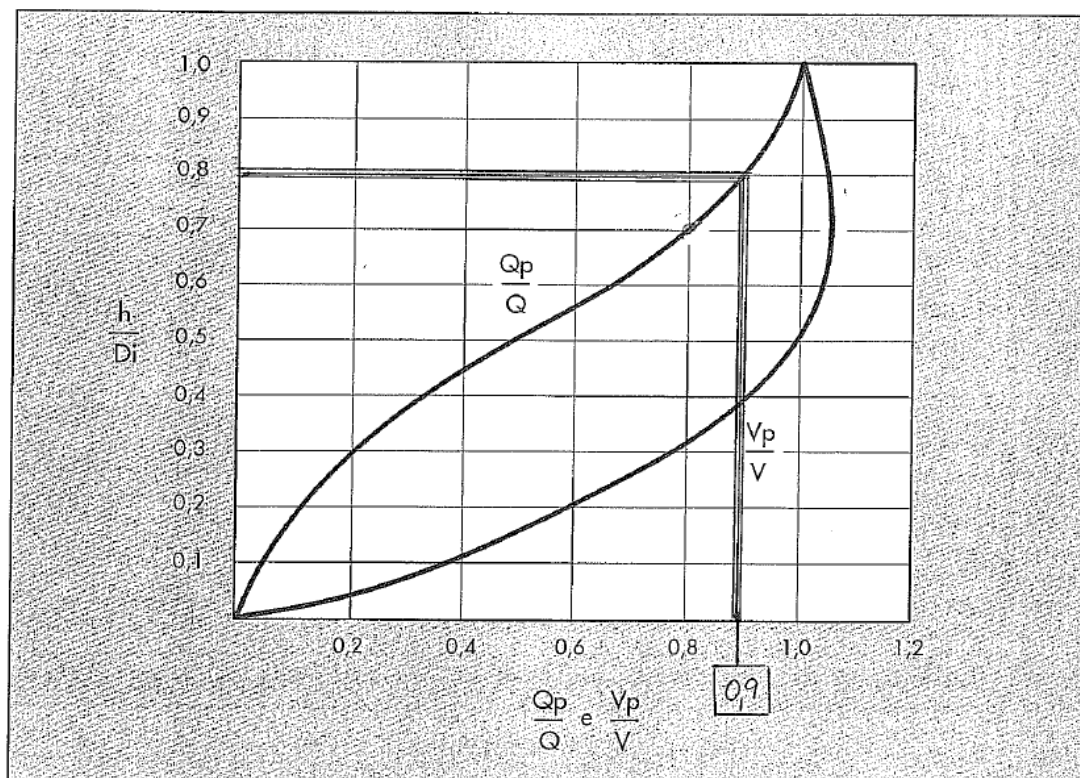


Fig. 11 - Coefficiente di adeguamento in caso di riempimenti parziali.

verifica idraulica dei condotti (acque meteoriche)												
tratto di tubazione	tubo	raggio tubazione [m]	contorno bagnato [m]	area condotto [mq]	raggio idraulico [m]	indice scabrezza	pendenza condotta	coeff. Kutter	V. m./sec	Q. mc./sec.	Q. l./sec.	riemp. 80%
tratto A-B	315 PVC	0.145	0.911	0.066	0.073	0.175	0.25%	60.608	0.816	0.054	53.9	48
tratto B-C	315 PVC	0.145	0.911	0.066	0.073	0.175	0.50%	60.608	1.154	0.076	76.2	69
tratto C-D	315 PVC	0.145	0.911	0.066	0.073	0.175	0.80%	60.608	1.460	0.096	96.4	87
tratto D-E	400 PVC	0.184	1.156	0.106	0.092	0.175	0.50%	63.413	1.360	0.145	144.6	130

verifica idraulica dei condotti (acque reflue)												
tratto di tubazione	tubo	raggio tubazione [m]	contorno bagnato [m]	area condotto [mq]	raggio idraulico [m]	indice scabrezza	pendenza condotta	coeff. Kutter	V. m./sec	Q. mc./sec.	Q. l./sec.	riemp. 80%
intero tratto	250 PVC	0.115	0.722	0.042	0.058	0.175	0.25%	57.810	0.693	0.029	28.8	26

02B. RELAZIONE GEOTECNICA

OPERE DI URBANIZZAZIONE ART. 21 N.T.A. P.R.G.C. "AMBITO 2A"
AREE DI VIA OGGERO EX AREA CEMENTIFICI BARGERIO – LOTTO N. 1

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Casale Monferrato lì

I Progettisti:
Ing. Alessandro Ravazzotto

Visto il R.U.P.:
Geom. Mario Tabucchi

Geom. Mario Tabucchi

PREMESSA

Nell'ambito dell'iter autorizzativo per la realizzazione di un nuovo fabbricato ad uso residenziale (lotto II) all'interno dell'area Bargerò, la Società DEGIOCASE s.r.l. ha prodotto al Comune di Casale Monferrato la RELAZIONE GEOTECNICA a firma di tecnico abilitato, riportante le risultanze dell'indagine geologica e dello studio geotecnico.

Le opere di urbanizzazione riportate nel presente progetto sono funzionali all'edificio in corso di costruzione nella suddetta area Bargerò.

Nelle pagine seguenti viene allegata copia della relazione GEOTECNICA prodotta dalla Società DEGIOCASE s.r.l..