

Comune di Castenaso

Provincia di Bologna

Piano Urbanistico Attuativo
per l'attuazione del Comparto ANS C2.2 "Castenaso Est"
sito nel capoluogo

Indirizzo:

Via dei Mille

RELAZIONE IDRAULICA

Proprietà

Federici Saverio

Federici Fabrizio

Federici Lea

Soverini Franca

Coop.va Edif. La Pianorese S.c.a.r.l.

Lorenzetti Carlo

Progetto:

Ing. Marco Gualandi
Via T. Bonora, 84 - S. Antonio
40059 Medicina (BO)
P.IVA 03269131205 C.F. GLNMRC74A13F268F
Tel. 394 9526269 e-mail: m.gualandi@libero.it

Spazio riservato all'Ufficio Tecnico:

Riferimento:

Via dei Mille

Revisione

2

Data:

Aprile 2014

◆ PREMESSA

A seguito delle modifiche progettuali conseguenti a richieste degli Enti competenti sono stati aggiornati i calcoli idraulici e la presente relazione sostituisce integralmente le precedenti.

Nel particolare le modifiche che hanno reso necessaria l'aggiornamento della relazione sono state:

- Cambiamento del tipo di pavimentazione dei due parcheggi pubblici da permeabili ad impermeabili. Nelle verifiche precedenti i parcheggi lungo le nuove strade di lottizzazione erano a favore di sicurezza già previsti impermeabili.
- Eliminazione dalla rete delle fogne bianche delle acque provenienti dalle isole ecologiche che invece interesseranno la fognatura nera. Sempre a favore di sicurezza le superfici delle isole ecologiche non verranno sottratte dalle verifiche delle acque bianche.
- Previsione di immissione nelle reti fognarie di progetto delle acque bianche e nere provenienti dal lotto extra-comparto e denominato "Sazzini" ubicato a Sud del Comparto stesso tra il parcheggio pubblico Ovest di progetto ed il verde pubblico esistente.

Per il comparto in oggetto la rete per lo smaltimento delle acque è stato previsto di tipo separato.

Per quanto riguarda le acque nere il ricettore finale è costituito dalla fognatura posta su via Conti Fieschi realizzata con tubazione ϕ 450 di tipo misto come riportato sulla cartografia HERA e su verifica effettuata dallo stesso ente gestore con individuazione del pozzetto nel quale recapitare le acque nere della fognatura in progetto.

Per le acque meteoriche il ricettore finale è costituito dalla fognatura bianca esistente posiziona parallelamente al lato sud di via Mascherone ed indicato dalla stessa cartografia HERA come tubazione ϕ 1000. Dal sopralluogo effettuato con i tecnici Hera non si è riusciti ad individuare l'esatto punto per l'immissione visto il continuo interrimento della linea dovuto a successivi riporti di terreno. Si è comunque constatato il raccordarsi di 2 ϕ 500 in cls. Uno di questi proveniente dall'incrocio tra via Conti Fieschi e via Mascherone in cui anche dopo eventi piovosi non si sono osservati apprezzabili riempimenti; l'altro

costituisce il tombamento (nei pressi di via Mascherone) del fosso che segna il confine Ovest del comparto.

Le due tubazioni raccordatesi versano poi in direzione torrente Idice.

Per lo studio del sistema di fognature in progetto per il comparto ANS C2.2 "Castenaso Est" si è contattato preliminarmente l' Autorità di Bacino da cui è emerso che l' immissione diretta nel torrente Idice non richiede laminazione; il motivo dell'assenza di laminazione deriva quindi dalle stesse indicazioni dell'Autorità di Bacino.

Visto l'andamento plano-altimetrico della zona, per evitare stazioni di sollevamento e conseguenti costi di gestione e manutenzioni i tratti finali di fognatura in progetto saranno paralleli al fosso costituente il confine Ovest del comparto, da qui la necessità di dover costituire servitù come da richiesta (ed a favore) dell'ente gestore sui terreni di proprietà privata che si andranno ad attraversare.

Le tubazioni delle fognature saranno realizzate con tubazioni in PVC SN4-SDR41.

Così come richiesto da ARPA (Pr.otocollo n. PGB0/2014/3226 del 06/03/2014) la presenza di falda superficiale rende necessario prevedere, soprattutto per quanto riguarda le fognature nere le giunzioni tra gli elementi mediante guarnizioni di tipo elastomerico.

Le quote dei ricettori per entrambi i tipi di fognatura rispetto al comparto non permettono pendenze elevate e conseguentemente ricoprimenti eccessivi delle tubazioni che quindi dovranno essere posate con rinfianchi in cls ad esclusione dei tratti di fognatura posti nella parte Nord tra via dei Mille e la ferrovia.

◆ SUDDIVISIONE DEL BACINO SCOLANTE

Un dato progettuale fondamentale è costituito dalle superfici contribuenti ai vari tratti di fognature. L'area interessata alla realizzazione dell'opera fognaria si estende per circa 47700 m² pari a 4,77 Ha ed è caratterizzata da una densità di popolazione che può essere considerata costante (escludendo le zone verdi) visto anche che è previsto il solo uso residenziale per tutto il comparto.

La suddivisione del bacino ha seguito grossomodo la suddivisione del comparto nei lotti previsti.



◆ CALCOLO PORTATA ACQUE NERE

Il calcolo delle portate nere inizia dalla valutazione della dotazione idrica giornaliera media procapite degli abitanti del comprensorio essendo il volume delle acque scaricate praticamente coincidente con quello addotto dall'acquedotto a meno delle inevitabili perdite. Nella progettazione ai fini della sicurezza, ci si riferisce però alla portata nera massima, quindi nel calcolo si introducono dei coefficienti correttivi della media per tenere conto dell'andamento temporale della portata erogata dall'acquedotto. Per quanto detto il contributo di portata nera di ogni lotto contribuente può essere calcolato con la seguente espressione:

$$Q_n = \frac{(c_n c_{pg} c_{ps} \cdot \rho \cdot A \cdot Di)}{86400} \quad [l/s]$$

con :

$c_n = 0,9$ coefficiente di afflusso in rete delle acque di rifiuto;

$c_{pg} = 1,5$ coefficiente che tiene conto del giorno di massimo consumo;

$c_{ps} = 1,4$ coefficiente dell'ora di punta del giorno di massimo consumo;

$A = [Ha]$ area del lotto contribuente;

$\rho = [ab/Ha]$ densità di popolazione del lotto contribuente;

Di = dotazione idrica media procapite giornaliera (della fascia relativa);

$Q_n = [l/s]$ portata nera ;

I dati di ingresso sono stati ricavati conoscendo il n° di alloggi previsto ed ipotizzando per ciascuno di essi un n° di A.E. pari a 6 a favore di sicurezza. Si riportano i calcoli per la determinazione della densità di popolazione:

<i>Alloggi</i>	<i>Ab/alloggio</i>	<i>Abitanti</i>	<i>Sup totale lotti</i>	<i>Densità ab/ha</i>
97	6	582,0	23665	245,9

A favore di sicurezza nei calcoli si considererà la densità pari a 300 ab/ha.

Si ricorda che la portata nera in una sezione è uguale alla somma dei contributi in portata di tutti e soli i lotti a monte della sezione stessa.

Dalla verifica delle velocità medie si ottengono valori inferiori a 0,5 m/s, da cui risultano necessari pozzetti di cacciata tipo "Contarino".

◆ CALCOLO DELLE PORTATE BIANCHE

METODO CINEMATICO

Per il calcolo delle portate bianche dovute alle precipitazioni, si deve innanzi tutto conoscere il tipo di curva di possibilità climatica per assegnato tempo di ritorno, attraverso la quale noti gli opportuni coefficienti, si risale all'individuazione dell'intensità di pioggia una volta definita la durata dell'evento critico piovoso.

La curva di possibilità climatica ha la seguente espressione:

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

dove:

h = altezza di pioggia (mm);

t = durata evento meteorico (ore);

a, n = parametri della curva di possibilità climatica.

Per la definizione della curva di possibilità climatica sono stati considerati i parametri dettati dall'ente gestore (HERA) per tempo di ritorno =10 anni, in particolare:

$$a = 45,36 ;$$

$$n = 0,57.$$

La precipitazione critica si dimostra essere quella con durata di pioggia uguale al tempo di corrivazione della sezione in esame, raggiunto il quale tutto il lotto sarà contribuyente alla portata defluente dalla sezione di chiusura del sottobacino in esame.

Il tempo di corrivazione è di difficile valutazione, perché è la somma di un tempo di arrivo funzione del grado di impermeabilizzazione della zona, e di un tempo di transito della portata in condotta posta nel lotto precedente la sezione trattata.

Nel metodo cinematico si tiene conto di questi fenomeni introducendo un coefficiente di ritardo Ψ dipendente esclusivamente dall'area del comprensorio a monte della sezione considerata.

Risulta evidente quindi che la portata bianca in una generica sezione può essere calcolata con una espressione del tipo :

$$Q = \psi i A$$

con :

Ψ =coefficiente di assorbimento o di afflusso che tiene conto dell'acqua meteorica che si disperde senza interessare la rete fognaria (si assume il valore 1 per superfici impermeabili e 0,3 per superfici di altre caratteristiche così come da richieste HERA) ;

i = intensità di pioggia riferita all'opportuno tempo di corrivazione ;

A = Area scolante a monte della generica sezione.

◆ DIMENSIONAMENTO DELLA RETE

Una volta calcolate le portate bianche e nere per le sezioni chiave della rete con i metodi esposti precedentemente si è in grado di progettare le dimensioni delle condotte per fissata pendenza in modo da avere anche un opportuna distribuzione di velocità in relazione alle norme vigenti.

Descrizione sommaria del dimensionamento

Nota la portata sia essa bianca o nera, si fissa una determinata pendenza, la dimensione caratteristica del tipo di sezione adottata e si valuta per questa la portata a bocca piena.

Quindi si rapporta la portata di progetto con l'ipotetica a bocca piena e mediante tale rapporto si risale al grado di riempimento della sezione.

Con quest'ultimo utilizzando le opportune tabelle relative alla caratterizzazione geometrica della sezione fissata si determina l'area bagnata e di conseguenza la velocità del flusso in tale condotta.

Nel metodo cinematico è poi fondamentale valutare il tempo di transito come rapporto tra la lunghezza del tronco trattato e la velocità dell'acqua ivi fluente, per la determinazione del tempo di corrivazione.

◆ CONCLUSIONI

FOGNATURE BIANCHE

Dai calcoli effettuati considerando la curva di possibilità climatica come precedentemente riportato si ottiene all'innesto della fognatura esistente una portata massima $Q_{\text{progetto}} = 0,483 \text{ m}^3/\text{s}$ con portata a bocca piena per la tubazione di progetto (PVC ϕ 800) $Q_p = 0,666 \text{ m}^3/\text{s}$.

Il tratto di fognatura esistente è costituito come riportato da cartografia HERA da tubazione ϕ 1000. Allo stato attuale il tratto di fognatura a monte della sezione su cui occorrerà innestarsi è costituito da 2 ϕ 500 in cls.

Verifica tratto finale a valle dell'innesto

Dai dati in possesso di HERA risulta quanto segue:

- Il tratto costituito dalla tubazione ϕ 1000 esistente compreso tra la sezione di innesto della fognatura in progetto allo sbocco nel torrente Idice ha una lunghezza pari a 170 m circa e non presenta ulteriori immissioni o apporti da terreni agricoli;
- Allo stato attuale la tubazione ϕ 1000 in relazione al corrispondente bacino di scolo e con pendenza pari a 0,003 m/m e considerando un tempo di ritorno di 25 anni risulta avere un grado di riempimento pari al 47%.

A tali dati, considerando la formula di Chezy $v = k \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$ con coefficiente di Gauckler-Strickler $k=70$ (pareti in cemento in non perfette condizioni) corrisponde una portata attuale massima:

$$Q_0 = 0,537 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Per lo stesso tratto la portata massima risulta essere (con un riempimento del 93%):

$$Q_{\text{Massima}} = 1,285 \text{ m}^3/\text{s}$$

Comparando tale portata con la somma tra Q_0 e quella di progetto Q_{progetto} (pari a 0,483 m^3/s) si ottiene:

$$Q_0 + Q_{\text{progetto}} = 0,537 + 0,483 = 1,020 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{Massima}} (1,285 \text{ m}^3/\text{s})$$

Da cui la verifica risulta soddisfatta.

FOGNATURE NERE

Le portate nere calcolate sono inferiori a quelle bianche di oltre due ordini di grandezza, infatti nella sezione finale si ottiene una portata di $\cong 3,6$ l/s che saranno immessi su un tratto di fognatura di tipo misto di diametro ϕ 450. Anche ipotizzando una pendenza del tratto esistente pari a 0,1% si ottiene una portata:

$$Q_{\text{monte}} = 100 \text{ l/s};$$

Risulta quindi ammissibile un aumento di portata pari a circa il 3% considerando tra l'altro che si tratta di portata di tempo asciutto.

Risulta altresì ammissibile l'inserimento della raccolta acque delle aree delle isole ecologiche che in caso di evento meteoriche porterebbe un incremento di soli 3 l/s.

Anche in caso di contemporaneità tra evento asciutto ed evento bagnato la portata massima sarà di circa 6,6 l/s, inoltre la funzione della raccolta delle acque meteoriche dell'isola ecologica potrà fungere da pozzetto di cacciata.

Tutte le tabelle relative al dimensionamento della rete, vengono riportate a seguire unitamente agli schemi utilizzati.

Bacini contribuenti

Descrizione	Area (m2)	Coefficiente Afflusso	Area ridotta (m2)	Area Subtotale (m2)	Coeff. Afflusso Medio	Area Ridotta Subtotale (m2)
S001-S006	517,00	1,00	517,00	3.376,00	0,560	1.890,60
L9 Edificio	305,00	1,00	305,00			
L9	583,00	0,30	174,90			
L10 Edificio	216,00	1,00	216,00			
L10	886,00	0,30	265,80			
L8 Edificio	216,00	1,00	216,00			
L8	653,00	0,30	195,90			
Parziale Bacino	3.376,00	0,56	1.890,60			
S006-S007-S008	1.768,00	1,00	1.768,00	8.559,00	0,626	5.356,60
L7	216,00	1,00	216,00			
L7 Edificio	653,00	0,30	195,90			
L11 Edificio	216,00	1,00	216,00			
L11	886,00	0,30	174,90			
L Sazzini Edificio	660,00	1,00	660,00			
L Sazzini	784,00	0,30	235,20			
Parziale Bacino	5.183,00	0,67	3.466,00			
S001-S002	696,00	1,00	696,00	12.820,00	0,636	8.150,40
P1 Est	909,00	1,00	909,00			
Lotto 3	2.096,00	0,30	628,80			
Lotto 3 Edificio	560,00	1,00	560,00			
Parziale Bacino	4.261,00	0,66	2.793,80			
S002-S003	621,00	1,00	621,00			
L2 Edificio	372,00	1,00	372,00			
L2	1.123,00	0,30	336,90			
L4 Edificio	305,00	1,00	305,00			
L4	583,00	0,30	174,90	17.319,00	0,616	10.669,10
L5 Edificio	372,00	1,00	372,00			
L5	1.123,00	0,30	336,90			
Parziale Bacino	4.499,00	0,56	2.518,70			

S003-S004-S007	1.294,00	1,00	1.294,00			
Lotto 1 Edificio	372,00	1,00	372,00			
Lotto 1	1.088,00	0,30	326,40			
Lotto 6	653,00	0,30	195,90			
Lotto 6 Edificio	216,00	1,00	216,00			
Parziale Bacino	3.623,00	0,66	2.404,30	20.942,00	0,624	13.073,40
P1 Ovest	1.399,00	1,00	1.399,00			
Parziale Bacino	1.399,00	1,00	1.399,00	22.341,00	0,648	14.472,40
07-08	780,00	1,00	780,00			
L12 Edificio	483,00	1,00	483,00			
L12	2.000,00	0,30	600,00			
L17 Edificio	295,00	1,00	295,00			
L17	1.228,00	0,30	368,40			
Parziale Bacino	4.786,00	0,53	2.526,40	27.127,00	0,627	16.998,80
08-09	780,00	1,00	780,00			
L13 Edificio	835,00	1,00	835,00			
L13	1.166,00	0,30	349,80			
L18 Edificio	108,00	1,00	108,00			
L18	1.007,00	0,30	302,10			
Parziale Bacino	3.896,00	0,61	2.374,90	31.023,00	0,624	19.373,70
09-10	571,50	1,00	571,50			
L14 Edificio	317,00	1,00	317,00			
L14	951,00	0,30	285,30			
Parziale Bacino	1.839,50	0,64	1.173,80	32.862,50	0,625	20.547,50
10-11	571,50	1,00	571,50			
L15 Edificio	205,00	1,00	205,00			
L15	899,00	0,30	269,70			
L16 Edificio	205,00	1,00	205,00			
L16	899,00	0,30	269,70			
Parziale Bacino	2.779,50	0,55	1.520,90	35.642,00	0,619	22.068,40

Curva possibilità climatica HERA $h=a \cdot T^n$
a= 45,36
n= 0,57

Tratto	lunghezza[m] L	Pendenza a i[m/m]	Aree afferenti	Area[mq] A	Coeff. afflusso medio	Diam. interno Di[m]	Diam. DN	Materiale	Ks	a	n'	t accesso [min]	t rete [s]	tc min	Q [mc/s]	Qp	vp	Q/Qp	v/vp	Y/D (grado di riempimento)	v [m/s] velocità in condotta	tc calcolo
04-05	39,0	0,0015	(S001-S002)-P1 Est- L. 3	4261	0,656	0,380	DN400	PVC	100,0	45,36	0,57	10,000	43,45	10,724	0,074	0,092	0,81	0,805	1,11	69	0,90	10,724
05-06	46,0	0,0015	(S001-S002-S003)-P1Est- L. 2,3,4,5	8760	0,606	0,475	DN500	PVC	100,0	45,36	0,57	10,724	44	11,458	0,136	0,166	0,94	0,821	1,12	69	1,04	11,458

Tratto	lunghezza L[m]	Pendenza a [m/m] i	Aree afferenti	Area A[mq]	Coeff. afflusso medio	Diametro interno Di[m]	Diametro DN	Materiale	Ks	a	n'	t accesso [min]	t rete [s]	tc min	Q [mc/s]	Qp	vp	Q/Qp	v/vp	Y/D (grado di riempimento)	v [m/s] velocità in condotta	tc calcolo
02-03	39,0	0,0015	(S001-S006)-L. 8,9,10	3376	0,560	0,380	DN400	PVC	100,0	45,36	0,57	10,000	47,32	10,789	0,050	0,092	0,81	0,543	1,02	52	0,82	10,789
03-06	79,0	0,0015	(S001-S006-S007-S008)- L. 7,8,9,10,11,Sazzini	8559	0,626	0,475	DN500	PVC	100,0	45,36	0,57	10,789	75,75	12,052	0,135	0,166	0,94	0,810	1,11	75	1,04	12,052
06-07	22,0	0,0015	[S001-S010] -L. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, Sazzini	20942	0,624	0,599	DN630	PVC	100,0	45,36	0,57	12,052	17,8	12,349	0,325	0,308	1,09	1,055	1,13	88	1,24	12,349
07-08	42,0	0,0015	Area Est + Sud + Sazzini- P1Ovest	22341	0,648	0,800	DN800	PVC	100,0	45,36	0,57	12,349	31,25	12,870	0,354	0,666	1,32	0,531	1,01	52	1,34	12,870
08-09	44,0	0,0015	Area Est + Sud + Sazzini+ P1Ovest+ L. 12, 17	27127	0,627	0,800	DN800	PVC	100,0	45,36	0,57	12,870	31,6	13,397	0,408	0,666	1,32	0,613	1,05	57	1,39	13,397
09-10	39,0	0,0015	Area Est + Sud + Sazzini+ P1Ovest+ L. 12,13, 17, 18	31023	0,624	0,800	DN800	PVC	100,0	45,36	0,57	13,397	27,3	13,852	0,458	0,666	1,32	0,689	1,08	62	1,43	13,852
10-11	41,0	0,0015	Area Est + Sud + Sazzini+ P1Ovest+ L. 12,13,14, 17, 18	32863	0,625	0,800	DN800	PVC	100,0	45,36	0,57	13,852	28,4	14,326	0,479	0,666	1,32	0,720	1,09	63	1,44	14,326
11-Ric	200,0	0,0015	Area Est + Sud + Sazzini+ P1Ovest+ L. 12,13,14,15,16, 17, 18	35642	0,619	0,800	DN800	PVC	100,0	45,36	0,57	14,326	138,5	16,635	0,483	0,666	1,32	0,725	1,09	65	1,44	16,635

DIMENSIONAMENTO RETE NERA

Tratto n12>n6

cn = 0,9 coeff. Afflusso in fognatura
 cpg = 1,5 coeff. Giorno massimo consumo
 coeff. ora massimo
 cps = 1,4 consumo

Pozzetto	Tratto	Bacino	Abacino	A tot	dens pop.	D.I.	L	Qpmax	V ec	Dpc	Dcomm
N°			m ²	m ²	ab/ha	l /ab/d	m	m ³ /s	m/s	m	m
12	n12>n11	9+10	1.990,00	1.990	300	250	40	0,000	1	0,020	0,250
11	n11>n10	7+..+11	2.720,00	4.710	300	250	38	0,001	1	0,030	0,250
10	n10>n6	7+..+11+Sazzini	1.444,00	6.154	300	250	85	0,001	1	0,034	0,250

oss: Le velocità trovate sono inferiori al valore minimo ;si prevede la soluzione di pozzetti di ispezione-lavaggio

Tratto	tipo	Ks	if	Vr	Qr	Qpmax/Qr	V/Vr	Veff	teff
	c/o		‰	m/s	m ³ /s		(*)	m/s	s
n12>n11	c	65	1,5	0,396	0,019	0,017	0,375	0,149	268,7
n11>n10	c	65	1,5	0,396	0,019	0,035	0,469	0,186	204,2
n10>n6	c	65	1,5	0,396	0,019	0,046	0,509	0,202	421,4

(*) : ricavato per interpolazione da tabelle

Vr = velocità a bocca piena

Qr = portata a bocca piena

Dcomm = diametro commerciale

Dpc = diametro teorico della sezione circolare

Tratto n9>n6

cn = 0,9 coeff. Afflusso in fognatura
 cpg = 1,5 coeff. Giorno massimo consumo
 coeff. ora massimo
 cps = 1,4 consumo

Pozzetto	Tratto	Bacino	Abacino	A tot	dens pop.	D.I.	L	Qpmax	V ec	Dpc	Dcomm
N°			m^2	m^2	ab/ha	$l/ab/d$	m	m^3/s	m/s	m	m
9	n9>n8	3+4	3.544,00	3.544	300	250	39	0,001	1	0,027	0,250
8	n8>n7	2+3+4+5	2.364,00	5.908	300	250	44	0,001	1	0,033	0,250
7	n7>n6	1+...+6	2.329,00	8.237	300	250	16	0,001	1	0,039	0,250

oss: Le velocità trovate sono inferiori al valore minimo ;si prevede la soluzione di pozzetti di ispezione-lavaggio

Tratto	tipo	Ks	if	Vr	Qr	Qpmax/Qr	V/Vr	Veff	teff
	c/o		‰	m/s	m^3/s		(*)	m/s	s
n9>n6	c	65	1,5	0,396	0,019	0,030	0,447	0,177	220,3
n8>n7	c	65	1,5	0,396	0,019	0,044	0,502	0,199	221,0
n7>n6	c	65	1,5	0,396	0,019	0,062	0,554	0,220	72,8

(*) : ricavato per interpolazione da tabelle

Vr = velocità a bocca piena

Qr = portata a bocca piena

Dcomm = diametro commerciale

Dpc = diametro teorico della sezione circolare

Tratto n6>ric

cn = 0,9 coeff. Afflusso in fognatura
 cpg = 1,5 coeff. Giorno massimo consumo
 coeff. ora massimo
 cps = 1,4 consumo

Pozzetto	Tratto	Bacino	Abacino	A tot	dens pop.	D.I.	L	Qpmax	V ec	Dpc	Dcomm
N°			m ²	m ²	ab/ha	l /ab/d	m	m ³ /s	m/s	m	m
6	n6>n4	Est + Sazzini	14.391,00	14.391	300	250	70	0,002	1	0,055	0,250
4	n4>n3	1+..+12+17	4.006,00	18.397	300	250	45	0,003	1	0,058	0,250
3	n3>n2	1+..13+17+18	3.116,00	21.513	300	250	45	0,003	1	0,063	0,315
2	n2>n1	1+...+18	3.476,00	24.989	300	250	53	0,004	1	0,068	0,315

oss: Le velocità trovate sono inferiori al valore minimo ;si prevede la soluzione di pozzetti di ispezione-lavaggio

Tratto	tipo	Ks	if	Vr	Qr	Qpmax/Qr	V/Vr	Veff	teff
	c/o		‰	m/s	m ³ /s		(*)	m/s	s
n6>n4	c	65	1,5	0,396	0,019	0,121	0,676	0,268	261,1
n4>n3	c	65	1,5	0,396	0,019	0,138	0,702	0,278	161,7
n3>n2	c	65	1,5	0,463	0,036	0,087	0,614	0,284	158,5
n2>n1	c	65	1,5	0,463	0,036	0,101	0,641	0,297	178,7

(*) : ricavato per interpolazione da tabelle

Vr = velocità a bocca piena

Qr = portata a bocca piena

Dcomm = diametro commerciale

Dpc = diametro teorico della sezione circolare