



GRUPPO STILO

TORINO FASHION VILLAGE s.r.l.

Corso Matteotti, 10 - 20121 Milano (MI)

Coordinamento generale e Project management

COGESTIL S.R.L.

Via Portico, 59/61 - 24050 Orio al Serio (BG)

T. +39 035 530143 F. +39 035 536998

E. cogestil@cogestil.it W. www.cogestilsrl.it



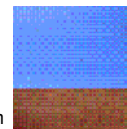
Concetto Architettonico

CLAUDIO SILVESTRIN ARCHITECTS

Via delle Erbe, 2 - 20121 Milano (MI)

T. +39 02 89283250 F. +39 02 89283279

E. c.silvestrin@claudiosilvestrin.com W. www.claudiosilvestrin.com



Progetto Municipale

ARTECNA S.R.L.

P.zza Vittorio Veneto, 14 - 10123 Torino (TO)

T. +39 011 8172626 F. +39 011 8120193

E. posta@artecna.com W. www.artecna.com



Progetto Architettonico, Strutturale, Prevenzione Incendi e Sicurezza

BMS PROGETTI S.R.L.

P.zza Ss Trinità, 6 - 20154 Milano (MI)

T. +39 02 29003457 - 3531 F. +39 02 29003452

E. bmsprogetti@bmsprogetti.it W. www.bmsprogetti.it



Progetto OOUU

SERTEC ENGINEERING CONSULTING S.R.L.

Strada Provinciale 222, 31 - 10010 Loraanzè (TO)

T. +39 012 5561001 F. +39 012 5564014

E. info.sertec@ilquadrifoglio.to.it W. www.sertec-engineering.com



Progetto Paesaggio

Laura Dal Canto con Luisa Perona e Cristina Gragnolati

Via R. Montecuccoli, 6 - 10121 Torino (TO)

T. +39 011 744980 F. +39 011 744980

E. lrdalcanto@gmail.com

Progetto Impianti Meccanici

ACTA S.R.L.

C.so Turati 13/E - 10128 - Torino

T. +39 011 59 35 65 F. +39 011 50 21 36

E. posta@actastudio.it



Progetto Impianti Elettrici e Speciali

STUDIO ASSOCIATO SCANDELLA

Via A. Tosi n.7, 24020 ROVETTA (BG)

T. +39 0346 74720 F. +39 0346 74720

E. studio@studioscandella.it



Settimo Torinese

TORINO OUTLET VILLAGE - FASE 2

VARIANTE PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO Zona Normativa Mf18 (ex Mf9)

Relazione Idrologico-Idraulica
Fognature e Acquedotto

REV. N°	DATA	DESCRIZIONE MODIFICHE	Eseguito:	Verificato:	Approvato:
			Nome:	Nome:	Nome:
01	08/03/2018	variante PEC	I.B.	D.G.	D.G.
02	27/04/2018	integrazione variante PEC	I.B.	D.G.	D.G.
03	02/07/2018	integrazione variante PEC	I.B.	D.G.	D.G.
04	16/11/2018	integrazione variante PEC	I.B.	D.G.	D.G.
05	12/12/2018	integrazione variante PEC	I.B.	D.G.	D.G.

Eseguito:	Progettista:	Nome file:	Scala:	Tavola N°:
I.B.	Ing. Domenico GABRIELE	tav_3.6.dwg	1:500	3.6a

1.	PREMESSA	2
2.	LA FOGNATURA BIANCA	3
3.	Dimensionamento fognatura bianca	7
4.	FOGNATURA NERA.....	12
5.	ACQUEDOTTO	13

1. PREMESSA

La presente relazione tratta le reti dei sottoservizi idraulici relative al progetto di ampliamento del nuovo centro commerciale Torino Fashion Village previsto nel Comune di Settimo Torinese in area normativa Mf9 quale secondo intervento del più ampio progetto di riqualificazione urbanistica denominato Laguna Verde, successivo ai lavori effettuati nel lotto Mf10.

Verranno analizzate le seguenti opere:

- la rete della fognatura bianca – Area parcheggi e Via Torino;
- la rete della fognatura nera;
- la rete dell'acquedotto;

In tale elaborato si analizzeranno le portate che le reti in progetto dovranno smaltire correttamente e il loro conseguente dimensionamento.

2. LA FOGNATURA BIANCA

Per quanto riguarda i dati idrologici si ritiene opportuno riferirsi alla "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica", contenuta nel "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume PO, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001.

Le istruzioni particolari contenute nella citata Direttiva recitano:

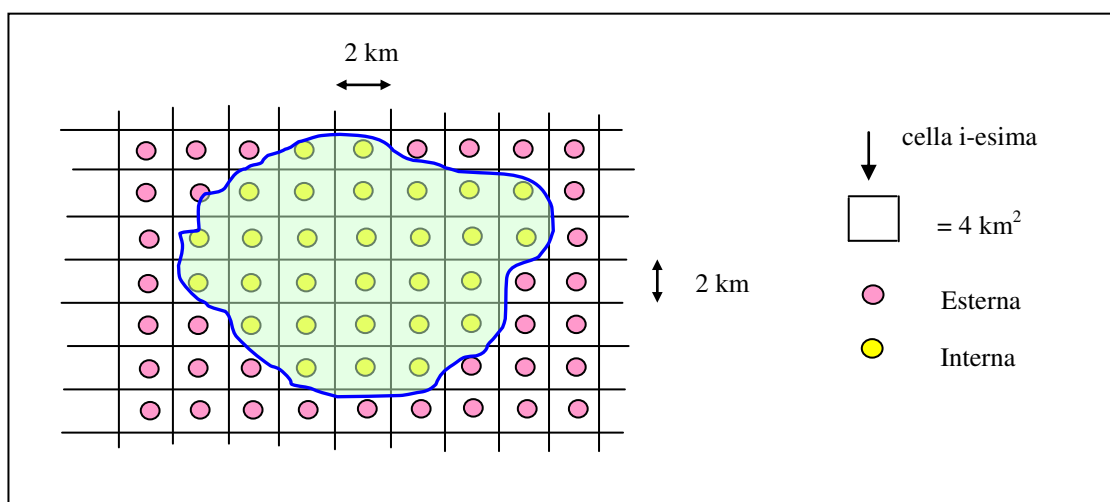
“Al fine di fornire uno strumento per l’analisi di frequenza delle piogge intense nei punti privi di misure dirette è stata condotta un’interpolazione spaziale con il metodo di kriging dei parametri a e n delle linee segnalatrici, discretizzate in base a un reticolo di 2 km di lato.

Gli elaborati consentono il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, a meno dell’approssimazione derivante dalla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni, identificando la localizzazione sulla corografia e, in dettaglio, sulla cartografia in scala 1:250.000.

I valori indicati costituiscono riferimento per le esigenze connesse a studi e progettazioni che, per dimensioni e importanza, non possano svolgere direttamente valutazioni idrologiche a scala locale.”

Sovrapponendo la griglia con maglie quadrate di 2 km di lato al bacino digitalizzato è stato possibile risalire alle relative caratteristiche pluviometriche, senza più la necessità di ragguagliare i dati di pioggia con i metodi tradizionali.

Nella figura sottostante è rappresentato lo schema utilizzato per la determinazione dei succitati parametri.



Si adotta per la progettazione il tempo di ritorno di 20 anni normalmente utilizzato per le fognature.

L'equazione probabilistica delle altezze di pioggia relative alla cella AY 102 secondo l'interpolazione del P.A.I. per il tempo di ritorno di 20 anni è la seguente:

$$h = 46,67 t^{0,280}$$

Con tale equazione e utilizzando una durata di pioggia pari a 15 minuti, l'intensità di pioggia oraria di cui si tiene conto è pari rispettivamente a:

$$i = 126,52 \text{ mm/h}$$

Per calcolare la portata affluente da regimare correttamente dalla rete in progetto, si è fatto riferimento alla seguente formula:

$$Q = \frac{\Psi \cdot i \cdot A}{3600}$$

dove:

- Q = portata del tratto;
- ψ = rappresenta il coefficiente di afflusso ed è definito come il rapporto tra le piogge nette e le piogge totali;
- $i = 126,52 \text{ mm/h}$, rappresenta l'intensità della precipitazione espressa in mm/h;
- A = l'area sottesa in m^2 .

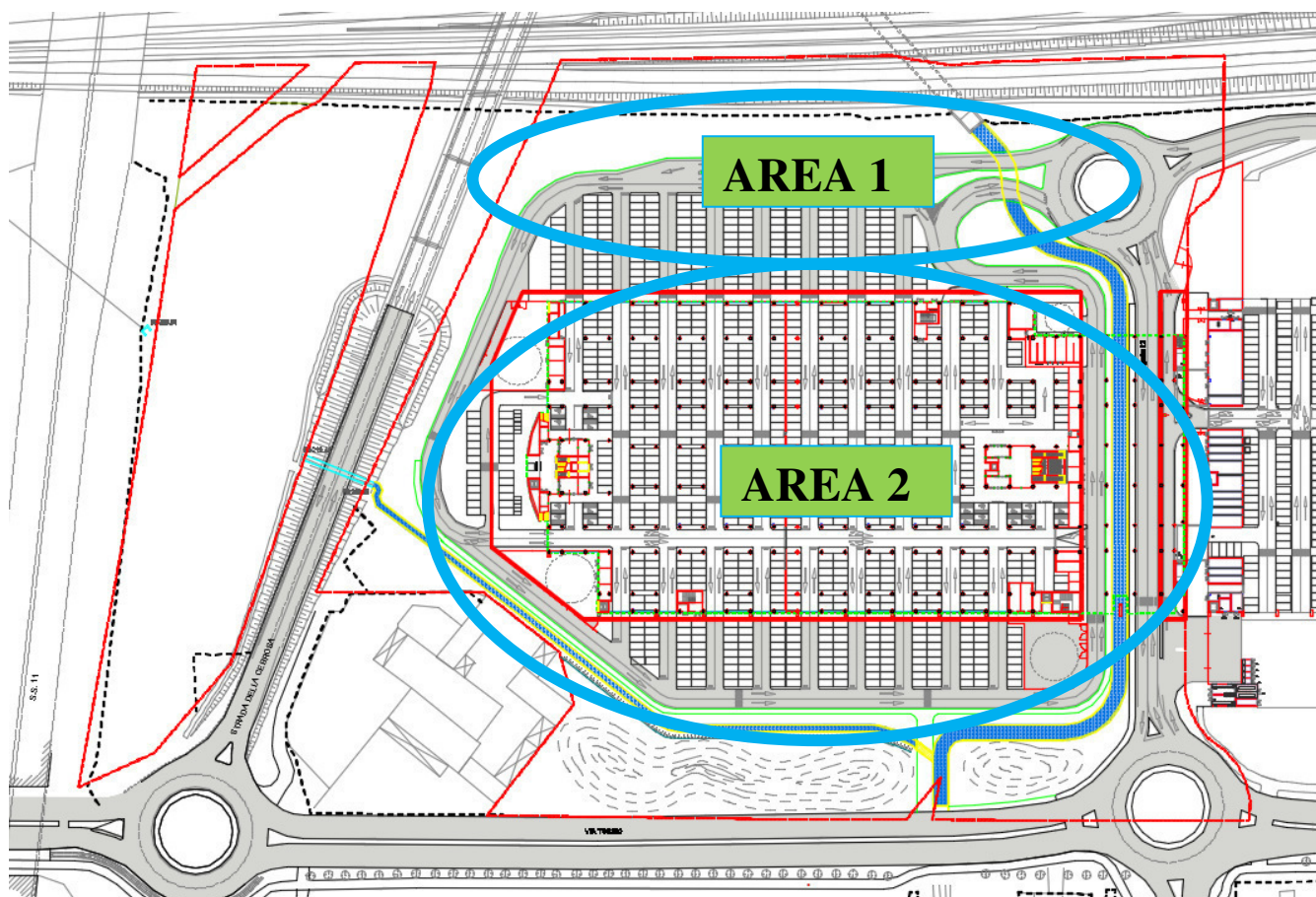
Per il coefficiente ψ , che è quello che condiziona in ultima analisi il dimensionamento dei collettori, si adotta, per le aree di competenza dei vari tratti, la seguente scala, desunta dalle indicazioni riportate in letteratura e in particolare dai suggerimenti di G. Ippolito, che cita la tabella di Kuichling e i valori adottati in media per le fognature tedesche e di V. Nanni, che riporta elementi analitici (relativi a singole superfici) e globali (riferiti a zone o aree estese):

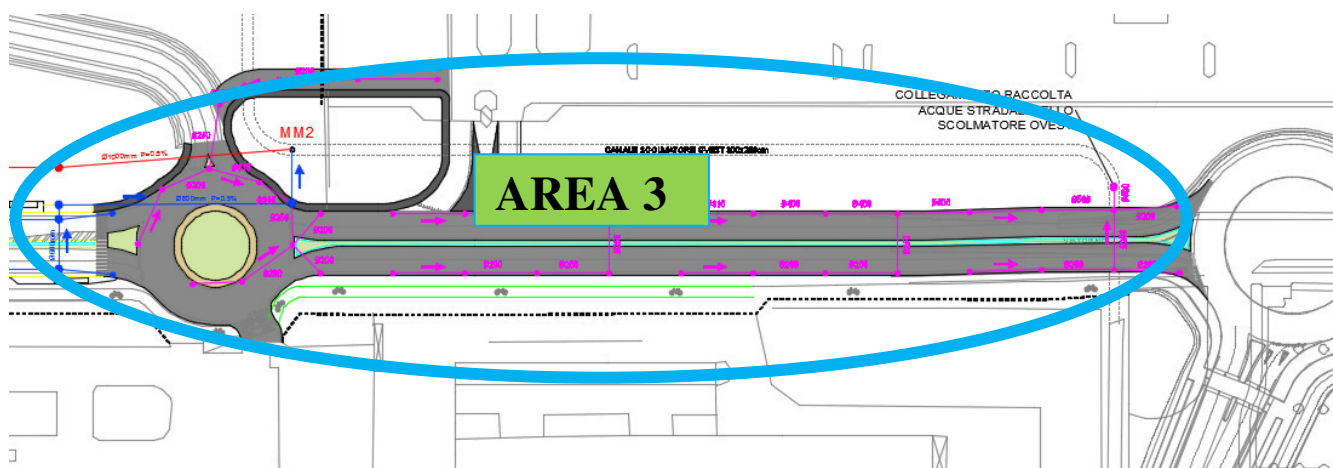
- parchi, giardini, prati, aree agricole, etc., da 0,25 a 0,05, secondo il tipo e la pendenza del terreno, la presenza di terrazzamenti, il tipo e l'estensione degli insediamenti, lo sviluppo del reticolo viario;
- centri di paese: da 0,6 a 0,4;

- aree di paese con insediamenti spaziosi, orti e giardini 0,40;
- zone a villini da 0,35 a 0,25;
- aree non edificate da 0,20 a 0,15;
- aree sportive e giardini da 0,20 a 0,10;
- pavimentazioni in asfalto, tetti, terrazze, lastricati da 0,9 a 0,7;
- Lastricati ben connessi: 0,8 - 0,7;
- Lastricati ordinari: 0,7 - 0,5;
- Macadam e selciati: 0,6 - 0,4;

Dal momento che le opere di fognatura bianca si possono distinguere in due macro-aree di intervento, "Area parcheggi" e "Via Torino", si è provveduto ad analizzare separatamente le portate relative a ogni area. L'"Area parcheggi" è ulteriormente suddivisa in due aree, dal momento che una di esse riverserà le proprie acque nelle rispettive vasche di prima pioggia e successivamente in una trincea drenante posta al lato del lotto, mentre le acque relative al parcheggio verranno trattate in due vasca di prima pioggia e convogliate in una successiva vasca di laminazione.

Le aree sono riportate nella seguente figura:





Pertanto, nel nostro caso si adottano i seguenti valori di ψ , dati da una media pesata delle varie aree interessate.

Area	Destinazione	DN [mm]	Area [m ²]	ψ	Q [m ³ /s]
Area 1- Parcheggi	Trincee drenanti	200 - 250 - 315 - 400 - 500 - 600	8889	0,79	0,25
Area 2- Parcheggi	Vasca di laminazione	200 - 250 - 315 - 400 - 500 - 600 - 800 - 1000	32280	1	1,13
Area 3 - Via Torino	Canale scolmatore ovest	200 - 250 - 315 - 400 - 500	7137	1	0,25

3. Dimensionamento fognatura bianca

L'Area 1, situata a nord dell'area parcheggi principale, scaricherà le acque derivanti dalla viabilità e dai relativi parcheggi in una trincea posta ancora più a nord. Le acque derivanti dai parcheggi verranno trattate in vasche di raccolta acque di prima pioggia, e solo successivamente verranno riversate nella trincea in progetto.

Dai calcoli effettuati, le dimensioni delle apposite vasche di raccolta delle acque di prima pioggia sono:

- Area 1 = due vasche di laminazione, per un volume totale di 34 m³;
- Area 2 = due vasche di laminazione, per un volume totale di 49 m³;

La trincea drenante in progetto ha le seguenti dimensioni:

- Trincea disperdente n.1 per AREA 1 = sezione trapezia, lunghezza 65,0 – 71,0 m, larghezza 7,5 – 13,5 m, altezza sezione utile 2,5 m.

A causa delle interferenze con la recinzione di RFI e le tubazioni Italgas, la trincea n.1 sarà posta quasi interamente sotto il manto stradale della nuova viabilità in progetto, a nord dell'area parcheggi principale. Per garantire un corretto deflusso idrico dal manto stradale, si prevede che a nord della strada in progetto sia realizzato un fosso, evitando in tal modo che le acque rimangano sul manto stradale.

Lo scarico finale delle acque meteoriche captate all'interno dell'Area 2, dopo il trattamento nelle vasche di prima pioggia, è rappresentato dalla vasca di laminazione, la quale scaricherà successivamente nel canale scolmatore ovest.

Per acque di prima pioggia si intende quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche.

Valutata la superficie scolante dei corselli che risulta pari a 9702 m² circa e assunto 1 come coefficiente di deflusso ne consegue che il volume delle vasche di prima pioggia è pari a 49 m³ circa.

Il recapito finale avverrà all'interno di un pozzo esistente e l'allacciamento verrà realizzato senza interferire con il canale esistente.

La portata massima scaricabile nel canale scolmatore ovest è pari a 0,093 (m³/s)/ha. L'area in oggetto, ovvero solamente quella relativa al lotto Mf9; data dalla somma delle

coperture degli edifici, corselli, erbabloc e aree verdi risulta pari a 46276 mq circa. La portata massima scaricabile è dunque 0,43 m³/s. Essa risulta tuttavia superiore a 0,355 m³/s, ovvero al limite di acqua che l'area Mf9 avrebbe potuto scaricare nel Canale Scolmatore Ovest, valore già calcolato durante realizzazione delle opere nel lotto Mf10.

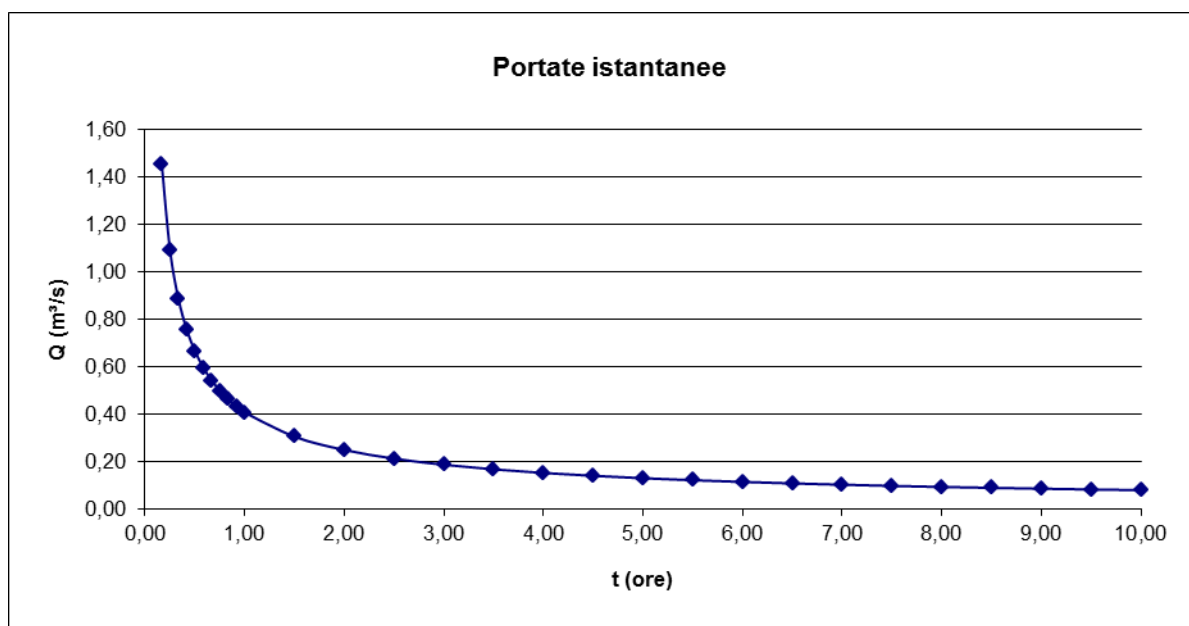
Per garantire che la portata non superi tale valore verrà realizzata un'apposita vasca di laminazione.

Di seguito si riportano i risultati tabellari ottenuti per tempo di ritorno pari a 20 anni, con indicazione dell'altezza di pioggia, la portata istantanea, la portata totale, il volume in arrivo e quello scaricabile nel canale scolmatore.

t [min]	t [h]	h tr 20 [mm]	Q ist tr 20 [m³/s]	Q tot tr 20 [m³/s]	V tot tr 20 [m³]	V scar [m³]
10	0,17	27,82	1,45	1,45	873	213
15	0,25	31,29	1,09	2,54	327	107
20	0,33	34,01	0,89	3,43	267	107
25	0,42	36,28	0,76	4,19	228	107
30	0,50	38,25	0,67	4,86	200	107
35	0,58	40,00	0,60	5,46	179	107
40	0,67	41,58	0,54	6,00	163	107
45	0,75	43,03	0,50	6,50	150	107
50	0,83	44,36	0,46	6,96	139	107
55	0,92	45,60	0,43	7,40	130	107
60	1,00	46,77	0,41	7,80	122	107
90	1,50	52,61	0,31	8,11	550	639
120	2,00	57,18	0,25	8,36	448	639
150	2,50	61,01	0,21	8,57	383	639
180	3,00	64,32	0,19	8,76	336	639
210	3,50	67,26	0,17	8,93	301	639
240	4,00	69,91	0,15	9,08	274	639
270	4,50	72,34	0,14	9,22	252	639
300	5,00	74,59	0,13	9,35	234	639
330	5,50	76,68	0,12	9,47	219	639
360	6,00	78,64	0,11	9,58	206	639
390	6,50	80,48	0,11	9,69	194	639
420	7,00	82,23	0,10	9,79	184	639
450	7,50	83,89	0,10	9,89	175	639
480	8,00	85,48	0,09	9,99	168	639
510	8,50	87,00	0,09	10,07	161	639
540	9,00	88,45	0,09	10,16	154	639
570	9,50	89,85	0,08	10,24	148	639
600	10,00	91,19	0,08	10,32	143	639

Come si evince dalla tabella, la laminazione è necessaria per eventi con durata inferiore all'ora e mezza (90 minuti). Da questo momento in poi la portata in arrivo è inferiore a quella scaricabile nel canale scolmatore.

Di seguito si riporta il grafico relativo alla portata istantanea da cui si evince che oltre i 90 minuti la portata è inferiore a 0,35 m³/s scaricabili nel canale scolmatore.



Il volume da laminare è pari a 1500 m³ ed è dato dalla differenza tra la somma dei valori evidenziati in rosso e la somma dei valori evidenziati in blu. (vedi tabella).

Si realizzerà pertanto una vasca di laminazione di volume pari a circa 1500 m³, avente lunghezza pari a 37,50 m, larghezza di 10 m e una profondità utile di 4 m.

Per quanto riguarda l'Area 3, la rete fognaria di acque bianche si estenderà sotto il manto stradale di Via Torino.

Tutta la rete di raccolta delle acque bianche verrà realizzata con tubazioni in PVC SN 8, diametro 200 – 250 – 315 mm e tubazioni in cls diametro 400 – 500 mm posate con la pendenza di progetto dello 0,5%.

La portata dei collettori è stata calcolata utilizzando la relazione di Chezy:

$$Q = \Omega \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

dove:

- Ω = area bagnata;
- χ = coefficiente di Chezy, dato dal prodotto tra la scabrezza e il raggio idraulico elevato alla 1/6;

- R = raggio idraulico;
- i = pendenza del tratto.

Note le portate ammissibili di ogni collettore, (cfr. Allegati Fognatura bianca, Tab B-1,B-2,B-3,B-4,B-5,B-6,B-7,B-8), si è calcolata l'area massima che ogni tratto è in grado di smaltire e si è verificato che l'area reale insistente su ogni ramo fosse minore di tale valore.

Il valore di area ammissibile che può insistere su ogni tratto è stato calcolato facendo la formula inversa della seguente relazione:

$$Q = \frac{\Psi \cdot i \cdot A}{3600}$$

dove:

- Q portata ammissibile del tratto;
- Ψ = rappresenta il coefficiente di afflusso ed è definito come il rapporto tra le piogge nette e le piogge totali;
- i = 126,52 mm/h, rappresenta l'intensità della precipitazione;
- A l'area sottesa in m².

In dettaglio le tubazioni impiegate per ogni area sono le seguenti:

- AREA 1: le tubazioni in PVC SN8 DN200, aventi pendenza 0,5%, raccolgono le acque meteoriche provenienti dall'area settentrionale dei parcheggi e della nuova viabilità in progetto. Esse convogliano le loro acque nei collettori in PVC SN8 DN250, DN315 e nelle tubazioni C.A.C. DN400 e DN500, le quali, dopo il trattamento nelle apposite vasche di prima pioggia, tramite tubazioni in C.A.C. DN600, riversano le loro portate nei tubi fessurati presenti nella trincea drenante presente nella parte più settentrionale dell'area. La pendenza di tutti i collettori è 0,5%. All'interno della trincea drenante, oltre ai tubi fessurati caratteristici della trincea, troverà luogo una tubazione C.A.C. microfessurata DN600, in modo tale da garantire un'omogenea distribuzione delle acque all'interno della trincea stessa. Tale tubazione ha una lunghezza di circa 69 m.
- AREA 2: l'area parcheggi è costituita da un perimetro di collettori in PVC SN8 DN200, DN250 e DN315 che ne raccoglie le acque meteoriche e le convoglia verso sud, ovvero verso tubazioni più capienti, come quelle in C.A.C. DN400, DN500, DN600, DN800 e DN1000. Queste portano le loro acque nelle vasche di prima

pioggia sopra citate e successivamente le portate si riversano nella vasca di laminazione in progetto. La vasca di laminazione convoglia le acque raccolte nel Canale Scolmatore Ovest. La pendenza di tutti i collettori è 0,5%.

- AREA 3: la presente area scolante viene ulteriormente discretizzata in due sotto-aree, una corrispondente alla rotatoria più a occidente e l'altra costituita da Via Torino e dalla rotatoria più orientale. Il sistema di fognatura bianca della prima area è caratterizzato da tubazioni in PVC SN8 DN200, DN250 e DN315, mentre la rete relativa all'area più a est è costituita da collettori in PVC SN8 DN200, DN250, DN315 e da tubazioni C.A.C. DN400 e DN500. La pendenza di tutti i collettori è 0,5%.

4. FOGNATURA NERA

La fognatura nera in progetto all'interno dell'area recapiterà le acque nel collettore esistente che corre parallelo a via Torino. Tale collettore è sufficientemente profondo e permette di allacciare la rete in progetto a gravità senza problemi di pendenza.

Il tratto esterno alla proprietà a monte del recapito sarà realizzato secondo le prescrizioni dell'ente gestore, rispettando vincoli di pendenza, ubicazione pozzetti, sifoni, ecc...

La rete interna delle acque nere sarà realizzata mediante tre rami paralleli di tubazioni in PVC SN 8, diametro 160 mm posata con la pendenza di progetto dello 0,8%. Tali rami riverseranno il loro contenuto in una tubazione ad essi perpendicolare in PVC SN 8, diametro 200 mm posata con la pendenza di progetto dello 0,8%. Tale scarico convoglierà le proprie acque in una tubazione PVC SN 8, diametro 250 mm posata con la pendenza di progetto dello 3,0%, attraversando in tal modo Via Torino verso il collettore esistente. Alla posa di tali condotte seguirà la verifica che le velocità di scorrimento siano superiori a 0,5 m/sec, secondo la buona regola e come indica la Circolare Min.ro LL.PP. n. 11633 del 7.01.1974.

Sull'allegate tabelle N-1, N-2 e N-3 si riportano ii diagramma delle caratteristiche idrauliche (portata e velocità specifiche in funzione dell'altezza di riempimento) per correnti a pelo libero nelle tubazioni circolari dei diametri di cm 16 – 20 – 25.

5. ACQUEDOTTO

L'approvvigionamento idrico è stato valutato in funzione delle destinazioni d'uso di ogni futuro locale tenendo conto che:

- il bagno di ciascun negozio è dotato di lavabo e vaso con cassetta;
- i bagni di ciascun ristorante sono dotati di n°2 lavabo, n°2 vasi con cassetta e n°2 docce;
- la cucina di ciascun ristorante è dotata di n°2 lavelli, n°1 lavaverdure, n°1 cuocipasta, n°1 brasiera e n°1 lavastoviglie;
- i bagni degli uffici sono dotati di lavabo e vaso con cassetta.

Noto il numero e il tipo delle utenze e il numero di vasi nei bagni pubblici si è dedotta la portata d'acqua massima di progetto pari a 83,4 m³/h;

Gli approvvigionamenti idrici saranno realizzati mediante allaccio alla rete dell'acquedotto comunale in corrispondenza di via Torino e il diametro della tubazione in progetto è ϕ 110 PN16.

La condotta di adduzione sarà in polietilene, posta in un abbondante letto di sabbia in modo che i carichi concentrati e dinamici esterni vengano ripartiti uniformemente lungo le tubazioni.

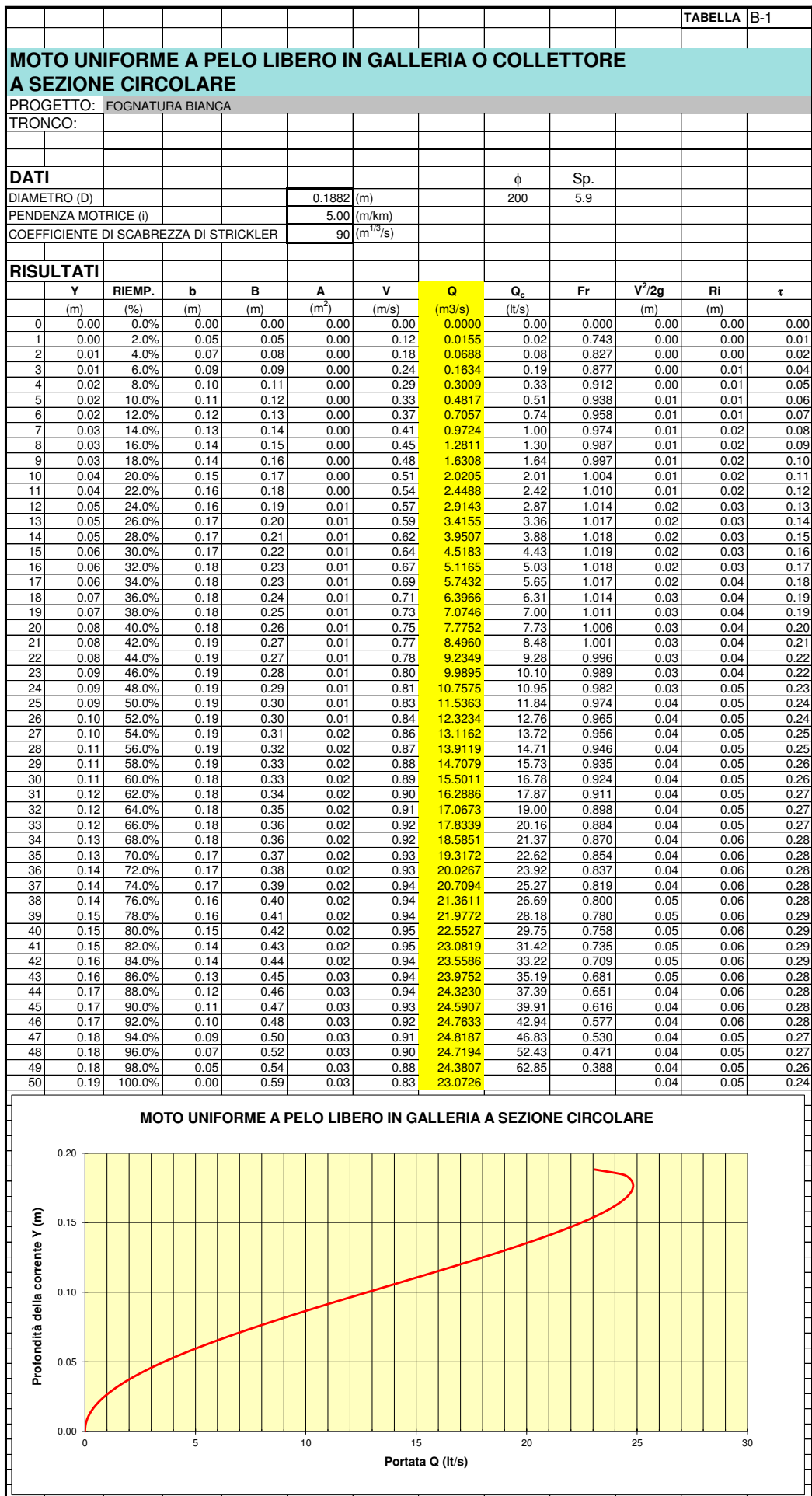
Gli allacciamenti comprenderanno allo stacco dalla condotta principale un pozzetto con saracinesca in sede stradale e un pozzetto a bordo strada per il futuro allacciamento.

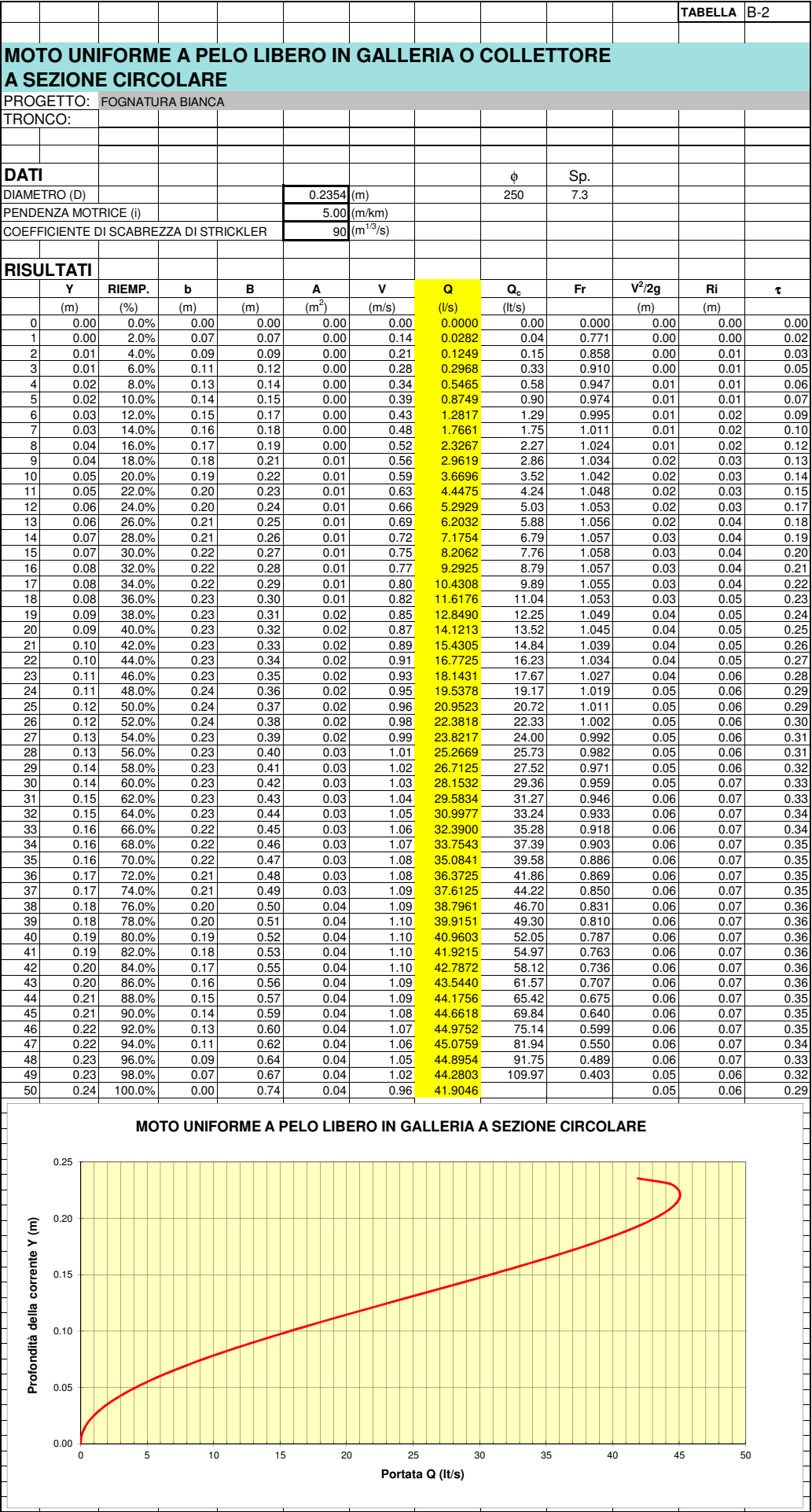
Le camerette di ispezione saranno realizzate in c.a. gettato in opera e saranno dotate di solette carreggiabili.

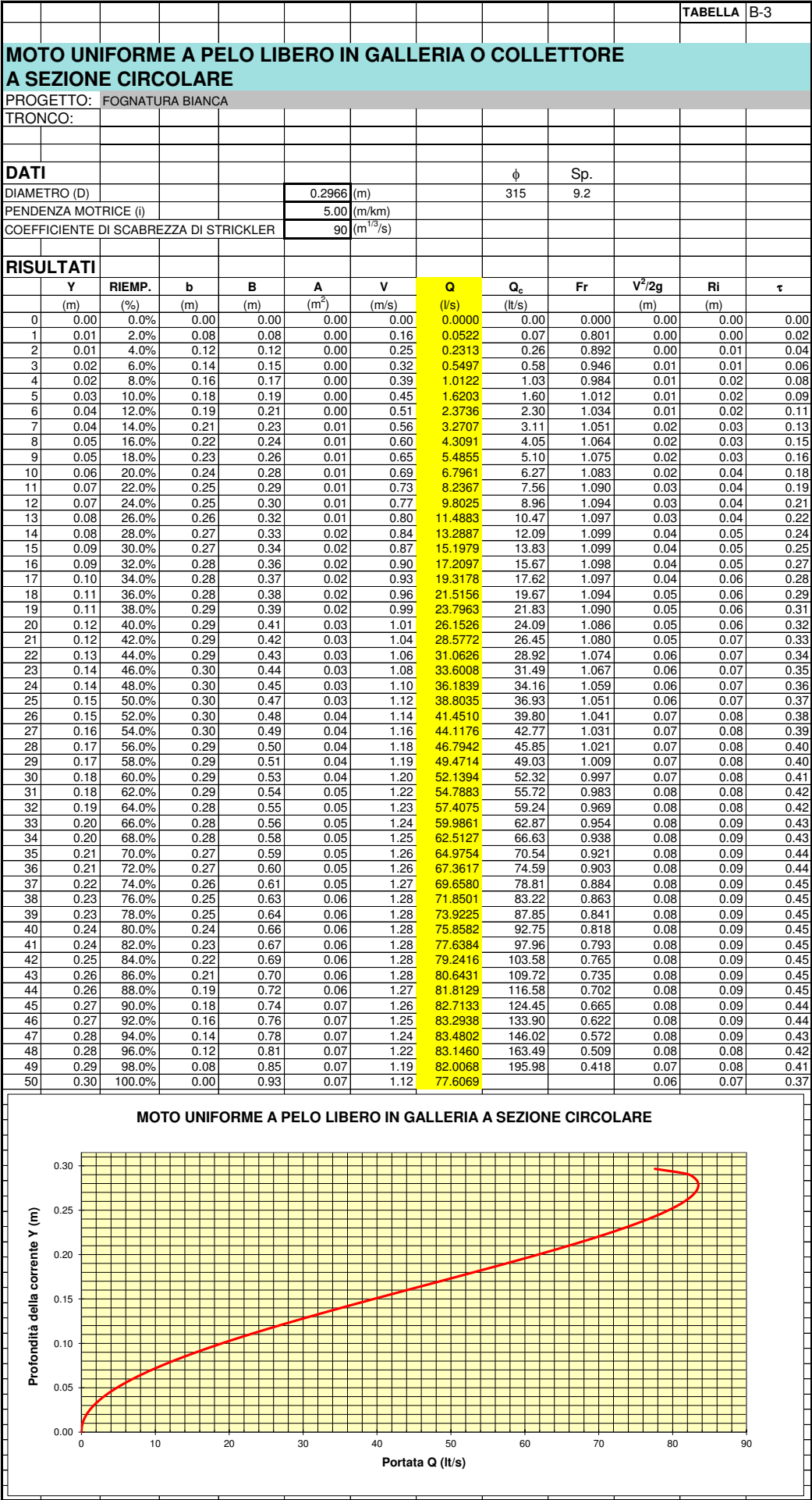
Per i dispositivi di coronamento e di chiusura dei chiusini si utilizzeranno manufatti in ghisa sferoidale della tipologia indicata dalla normativa europea EN 124 e quindi di classe D400 trattandosi di chiusini posti sulle vie di circolazione.

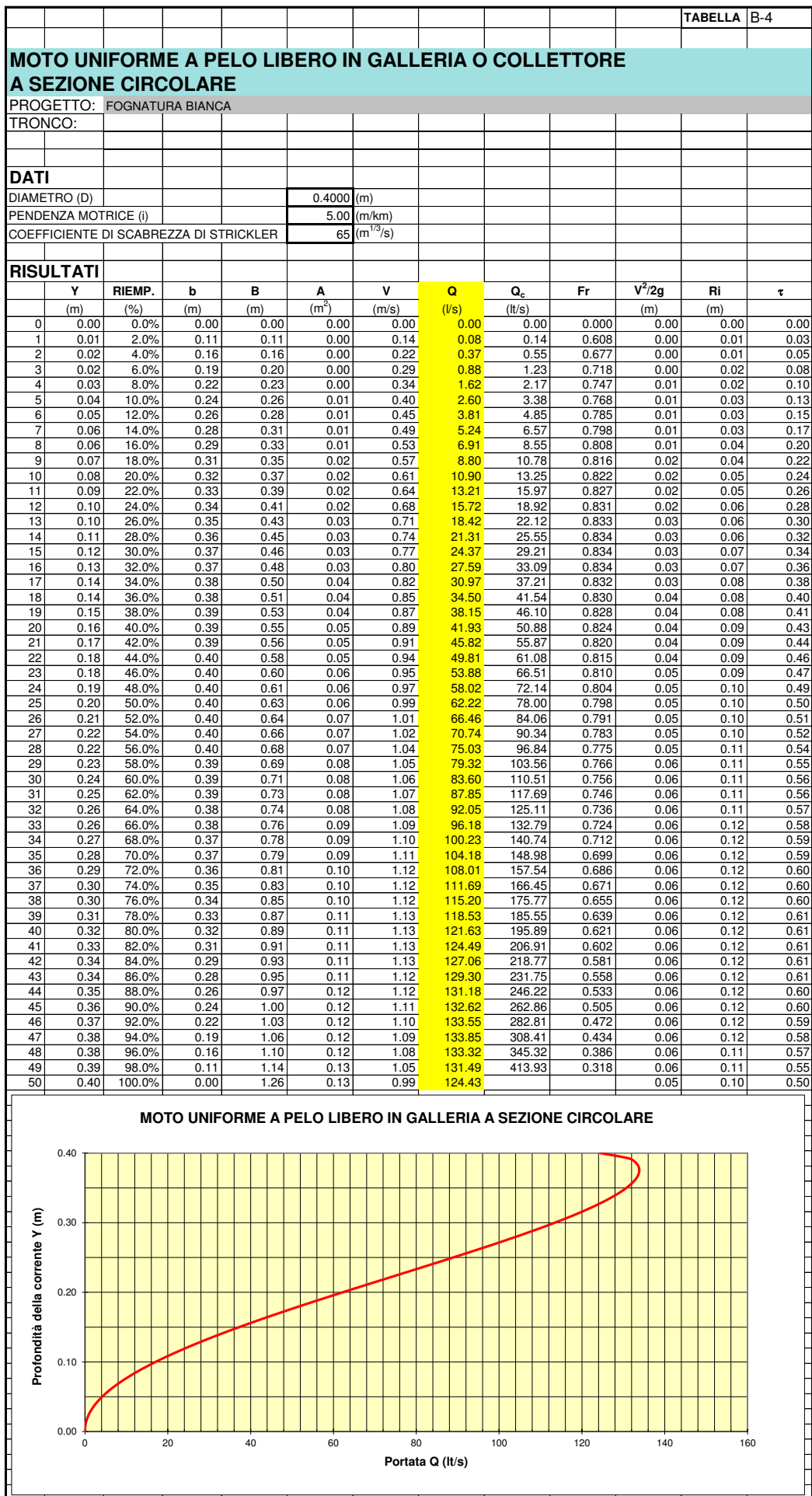
Sulle allegate tabelle A-1 e A-2 si riporta il diagramma delle caratteristiche idrauliche (perdite di carico e velocità in funzione delle portate) per correnti in pressione nelle tubazioni circolari in PEAD PE 100 PN16 del diametro esterno di mm 110.

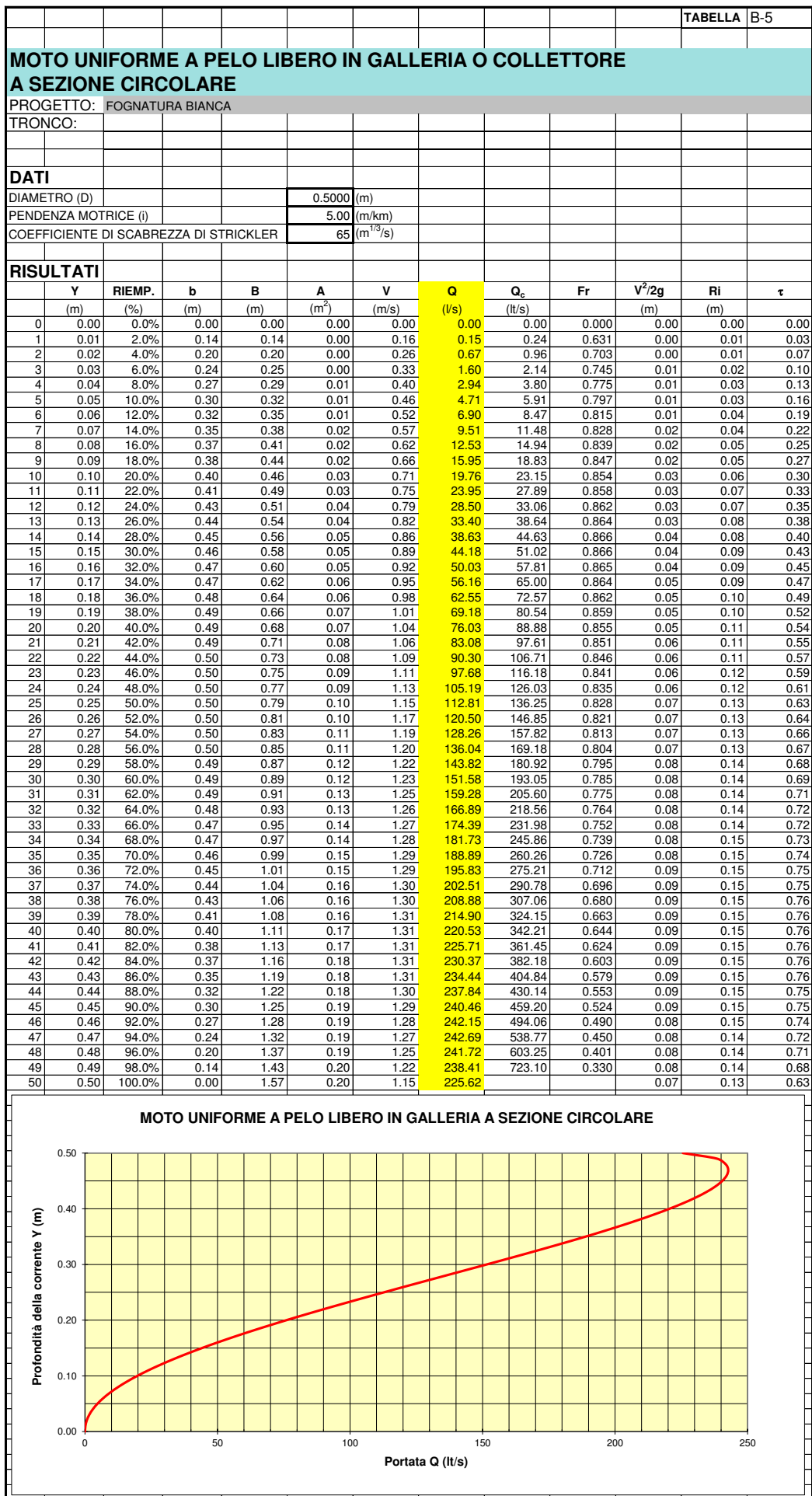
ALLEGATI – FOGNATURA BIANCA

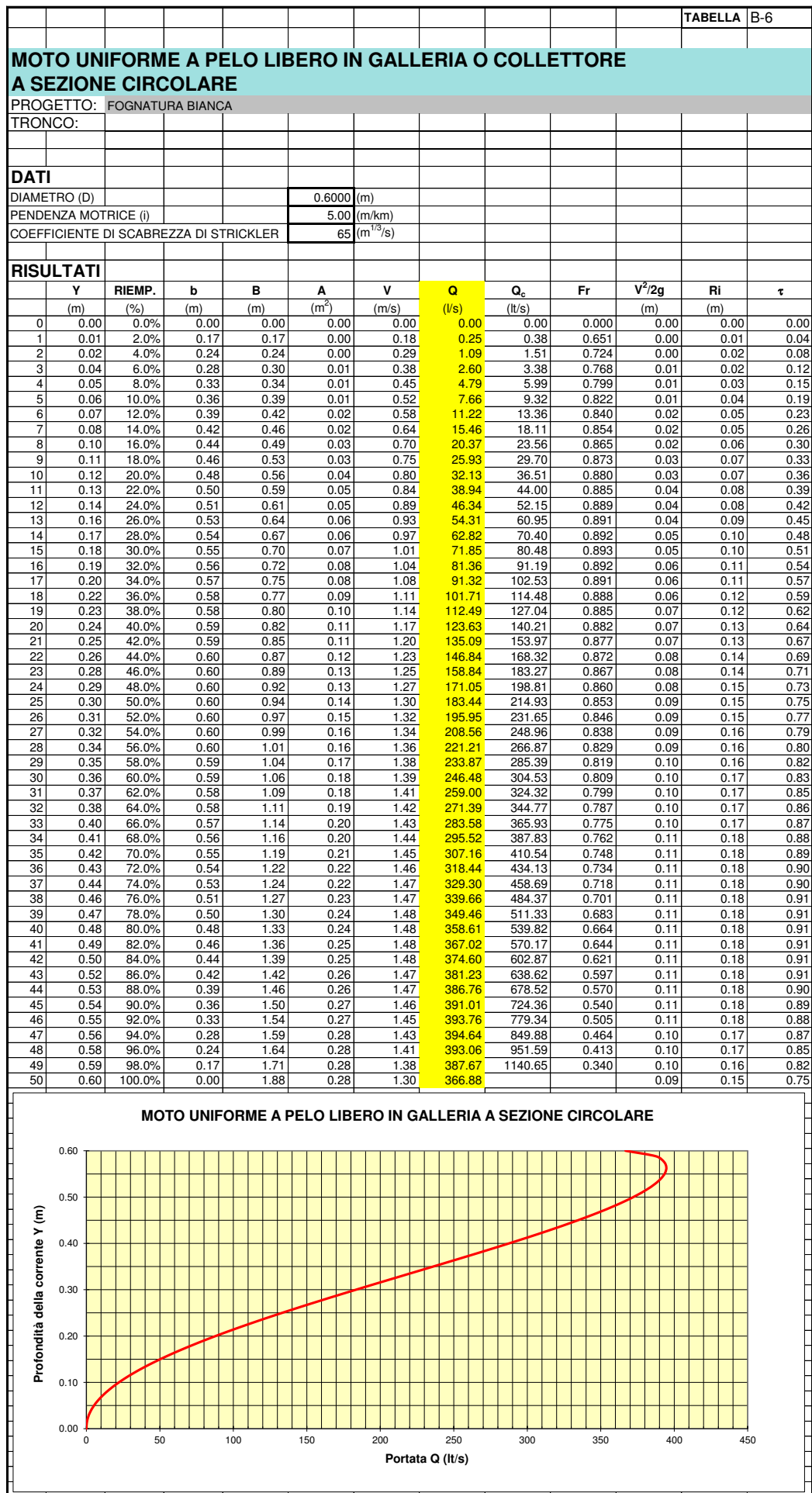


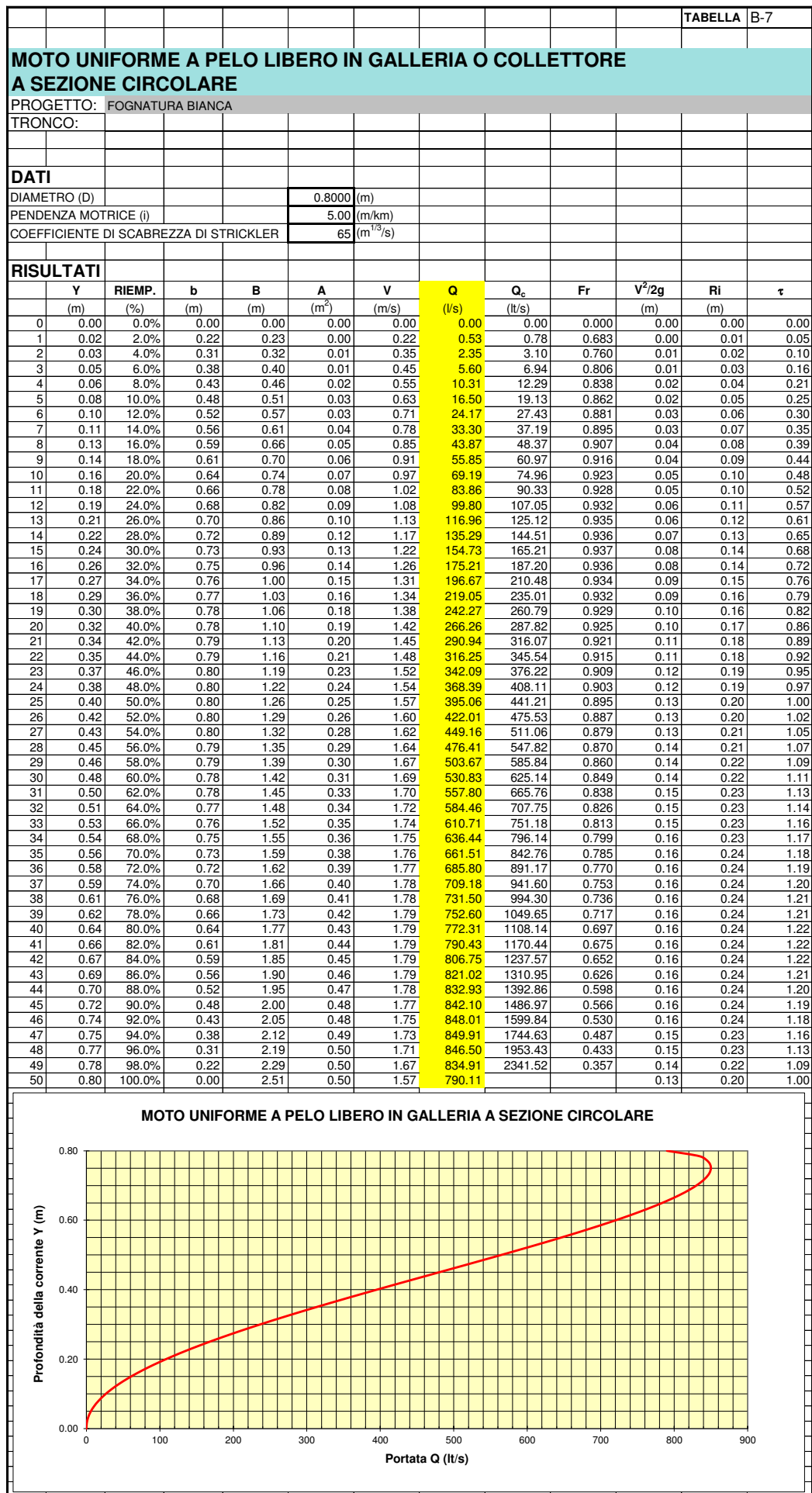


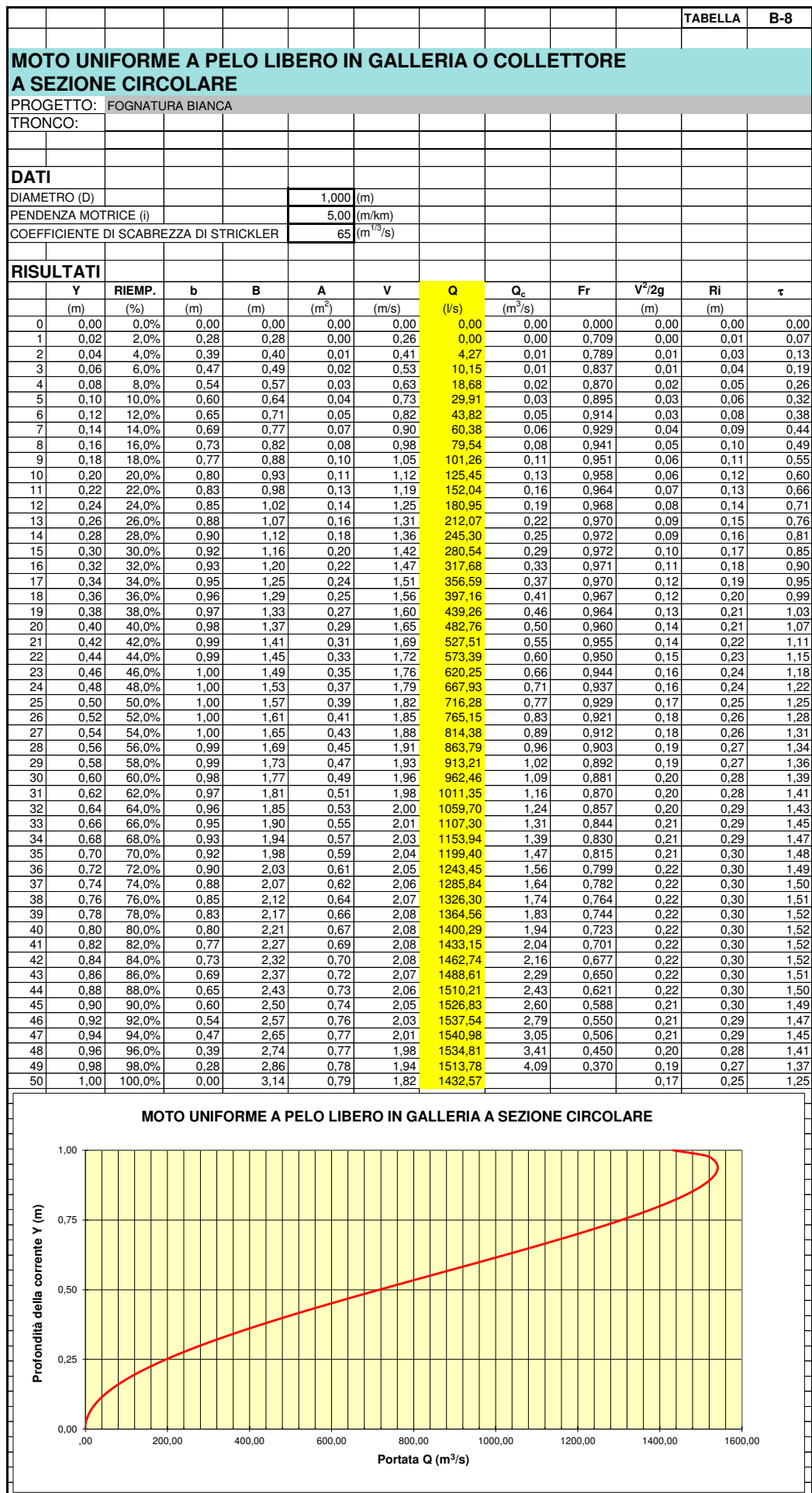




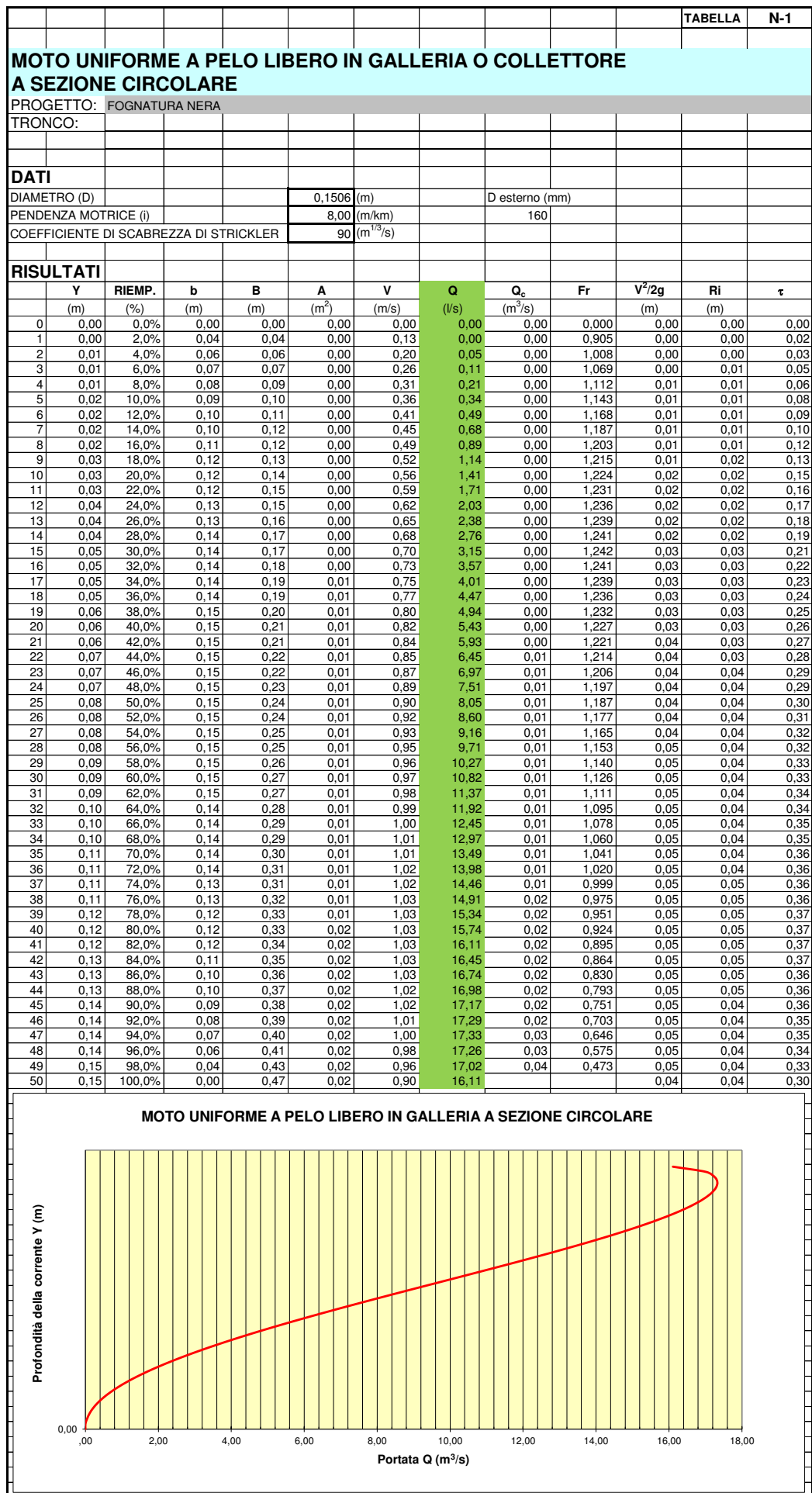


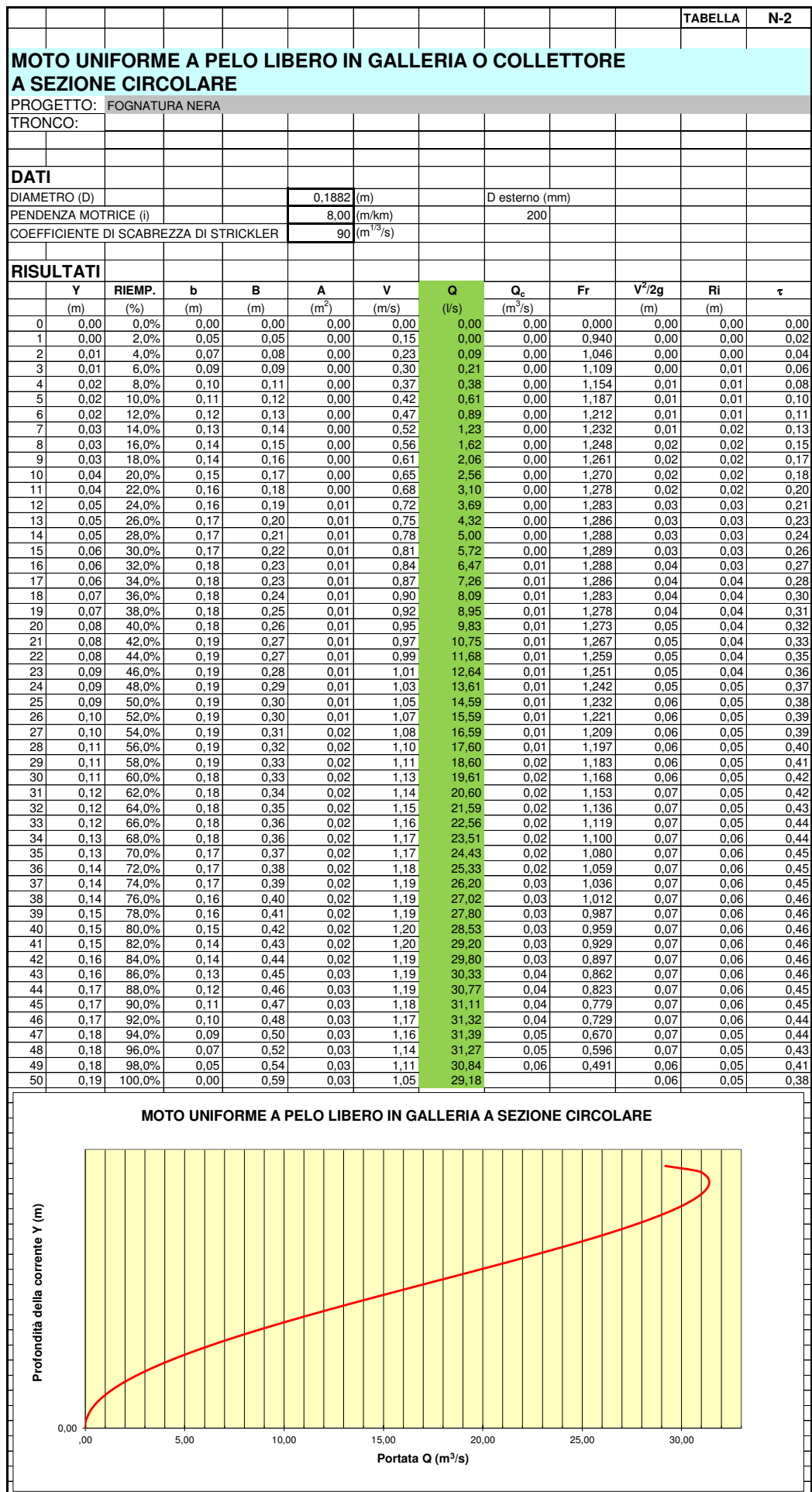


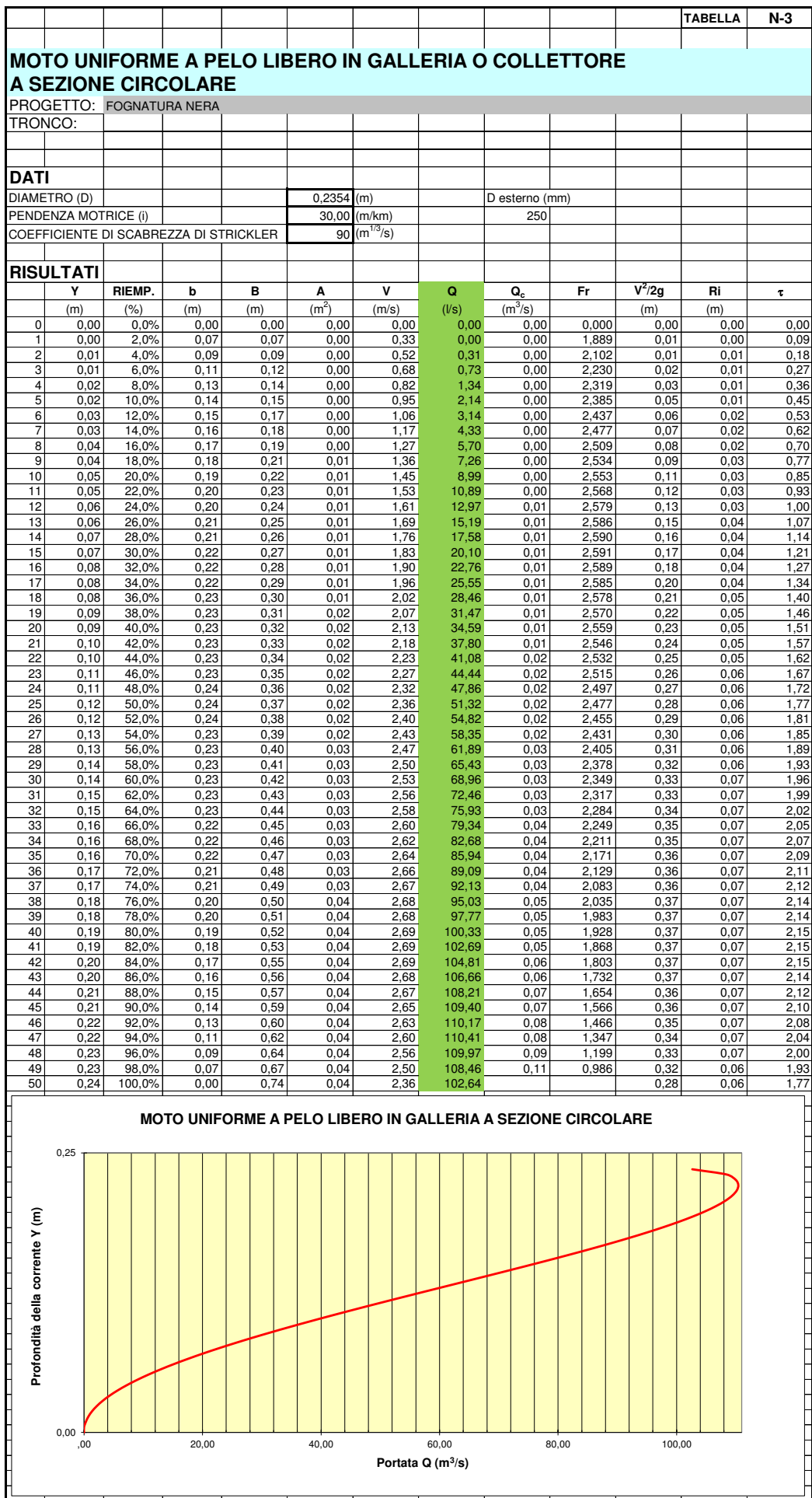




ALLEGATI – FOGNATURA NERA







ALLEGATI – ACQUEDOTTO

TABELLA A-1

Tubi in Polietilene PE 100

Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100 a norma UNI EN 12201, ISO 4427, UNI EN ISO 15494, conforme alle prescrizioni igienico-sanitarie del D.M. n. 174 del 6/4/04 e con proprietà organolettiche certificate in conformità alla norma EN 1622; colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

Ø est.		PN 6,3 - SDR 26		PN 10 - SDR 17		PN 12,5 - SDR 13,6		PN 16 - SDR 11		PN 25 - SDR 7,4	
		Spess. mm	Ø int. mm	Spess. mm	Ø int. mm	Spess. mm	Ø int. mm	Spess. mm	Ø int. mm	Spess. mm	Ø int. mm
mm	inc.										
20	1/2	-	-	-	-	-	-	2	16	3	14
25	3/4	-	-	-	-	2	21	2,3	20,4	3,5	18
32	1	-	-	-	-	2,4	27,2	3	26	4,4	23,2
40	1 1/4	-	-	-	-	3	34	3,7	32,6	5,5	29
50	1 1/2	-	-	3	44	3,7	42,6	4,6	40,8	6,9	36,2
63	2	-	-	3,8	55,4	4,7	53,6	5,8	51,4	8,6	45,8
75	2 1/2	-	-	4,5	66	5,6	64,8	6,9	61,2	10,3	54,4
90	3	-	-	5,4	79,2	6,7	76,6	8,2	73,6	12,3	65,4
110	4	-	-	6,6	96,8	8,1	92,8	10	90	15,1	79,8
125		-	-	7,4	110,2	-	-	11,4	102,2	17,1	90,8
140		-	-	8,3	123,4	-	-	12,8	114,4	19,2	101,6
160	6	-	-	9,5	141	-	-	14,6	130,8	21,9	116,2
180		-	-	10,7	158,6	-	-	16,4	147,2	24,6	130,8
200	8	-	-	11,9	176,2	-	-	18,2	163,6	27,4	145,2
225		-	-	13,4	198,2	-	-	20,5	184	30,8	163,4
250		9,6	230,8	14,8	220,4	-	-	22,7	204,6	34,2	181,6
280	10	10,7	258,6	16,6	246,8	-	-	25,4	229,2	38,3	203,4
315		12,1	290,8	18,7	277,6	-	-	28,6	257,8	43,1	228,8
355		13,6	327,8	21,1	312,8	-	-	32,2	290,6	48,5	258
400	16	15,3	369,4	23,7	352,6	-	-	36,3	327,4	54,7	290,6
450		17,2	415,6	26,7	396,6	-	-	40,9	368,2	61,5	327
500		19,1	461,8	29,7	440,6	-	-	45,4	409,2	-	-
560		21,4	517,2	33,2	493,6	-	-	50,8	458,26	-	-
630		24,1	581,8	37,4	555,2	-	-	57,2	515,6	-	-
710		27,2	655,6	42,1	625,8	-	-	-	-	-	-
800		30,6	738,8	47,4	705,2	-	-	-	-	-	-
900		38,2	823,6	53,5	793	-	-	-	-	-	-

SDR: rapporto tra il diametro esterno e lo spessore della parete.

La norma UNI EN 805 del 2002 stabilisce che la pressione espressa in PN viene sostituita con la pressione espressa in PFA. I due termini hanno lo stesso valore.

Tabella perdite di carico Tubi Polietilene PE 100 - PFA 16

Q = Portata (l/s)		V = Velocità (m/s)					J = Perdita di carico (m/km)							
Q	Ø est.	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225
l/s	Ø est.	26,0	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0	102,2	114,6	130,8	147,2	163,6	184,0
0,5	V	0,94	0,60	0,38	0,24	0,17								
	J	39,60	13,16	4,41	1,43	0,60								
1,0	V	1,89	1,20	0,77	0,48	0,34	0,24							
	J	142,77	47,45	15,91	5,17	2,17	0,90							
1,5	V	2,83	1,80	1,15	0,72	0,51	0,35	0,24						
	J	302,28	100,45	33,68	10,94	4,60	1,90	0,71						
2,0	V		2,40	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31	0,24					
	J		171,04	57,35	18,62	7,84	3,24	1,22	0,66					
2,5	V		3,00	1,91	1,21	0,85	0,59	0,39	0,31	0,24				
	J		258,46	86,66	28,14	11,84	4,90	1,84	0,99	0,57				
3,0	V		3,6	2,30	1,45	1,01	0,71	0,47	0,37	0,29	0,22			
	J		362,14	121,43	39,43	16,59	6,86	2,58	1,39	0,79	0,42			
3,5	V			2,68	1,69	1,18	0,82	0,55	0,43	0,34	0,26	0,21		
	J			161,50	52,44	22,07	9,13	3,43	1,85	1,06	0,55	0,31		
4,0	V			3,06	1,93	1,35	0,94	0,63	0,49	0,39	0,30	0,24	0,19	
	J			206,76	67,14	28,25	11,69	4,39	2,36	1,35	0,71	0,40	0,24	
4,5	V			3,45	2,17	1,52	1,06	0,71	0,55	0,44	0,34	0,26	0,21	
	J			257,10	83,49	35,13	14,53	5,46	2,94	1,68	0,88	0,50	0,30	
5,0	V			3,83	2,41	1,69	1,18	0,79	0,61	0,49	0,37	0,29	0,24	
	J			312,43	101,45	42,69	17,66	6,63	3,57	2,04	1,07	0,60	0,36	
5,5	V				2,65	1,86	1,29	0,87	0,67	0,53	0,41	0,32	0,26	0,21
	J				121,02	50,92	21,06	7,91	4,26	2,44	1,28	0,72	0,43	0,24
6,0	V				2,89	2,03	1,41	0,94	0,73	0,58	0,45	0,35	0,29	0,23
	J				142,15	59,81	24,74	9,29	5,00	2,86	1,50	0,85	0,51	0,29
6,5	V				3,14	2,20	1,53	1,02	0,79	0,63	0,48	0,38	0,31	0,24
	J				164,84	69,35	28,69	10,77	5,80	3,32	1,74	0,98	0,59	0,33
7,0	V				3,38	2,37	1,65	1,10	0,85	0,68	0,52	0,41	0,33	0,26
	J				189,06	79,55	32,91	12,35	6,65	3,81	2,00	1,13	0,67	0,38
7,5	V				3,62	2,54	1,76	1,18	0,92	0,73	0,56	0,44	0,36	0,28
	J				214,80	90,38	37,39	14,04	7,56	4,33	2,27	1,28	0,76	0,43
8,0	V				3,86	2,70	1,88	1,26	0,98	0,78	0,60	0,47	0,38	0,30
	J				242,04	101,84	42,13	15,82	8,52	4,88	2,56	1,44	0,86	0,49
9,0	V				4,34	3,04	2,12	1,42	1,10	0,87	0,67	0,53	0,43	0,34
	J				300,97	126,63	52,39	19,67	10,59	6,06	3,18	1,79	1,07	0,60
10	V					3,38	2,35	1,57	1,22	0,97	0,74	0,59	0,48	0,38
	J					153,88	63,66	23,90	12,87	7,37	3,87	2,18	1,30	0,73
12	V					4,06	2,82	1,89	1,46	1,16	0,89	0,71	0,57	0,45
	J					215,61	89,20	33,49	18,03	10,32	5,42	3,05	1,82	1,03
14	V					4,73	3,29	2,20	1,71	1,36	1,04	0,82	0,67	0,53
	J					286,76	118,63	44,54	23,98	13,73	7,21	4,06	2,43	1,37
16	V					5,41	3,76	2,52	1,95	1,55	1,19	0,94	0,76	0,60
	J					367,12	151,88	57,02	30,70	17,58	9,23	5,19	3,11	1,75
18	V						4,23	2,83	2,20	1,75	1,34	1,06	0,86	0,68
	J						188,85	70,90	38,18	21,86	11,48	6,46	3,86	2,18
20	V						4,71	3,15	2,44	1,94	1,49	1,18	0,95	0,75
	J						229,50	86,16	46,39	26,56	13,95	7,85	4,69	2,65
25	V						5,88	3,93	3,05	2,43	1,86	1,47	1,19	0,94
	J						346,79	130,20	70,10	40,14	21,08	11,86	7,09	4,00
30	V							4,72	3,66	2,91	2,23	1,76	1,43	1,13
	J							182,42	98,22	56,24	29,54	16,62	9,93	5,61
35	V							5,51	4,27	3,40	2,61	2,06	1,67	1,32
	J							242,62	130,64	74,79	39,28	22,10	13,21	7,45
40	V							6,29	4,88	3,88	2,98	2,35	1,90	1,51
	J							310,61	167,24	95,75	50,29	28,29	16,91	9,54
45	V	Tabella ricavata con la formula di Hazen-Williams							5,49	4,37	3,35	2,65	2,14	1,69
	J								207,96	119,06	62,54	35,18	21,03	11,87
50	V								6,10	4,85	3,72	2,94	2,38	1,88
	J								252,72	144,69	75,99	42,75	25,56	14,42