



# Regione Campania



CONSORZIO ASI CASERTA

## STRALCIO ESECUTIVO AL PROGETTO DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA RETE IDRICA E FOGNANTE IN AGGLOMERATO AVERSA NORD

Aggiornamento prescrizioni Regione Campania  
nota prot. PG/2022/0421742 del 26/08/2022

### PROGETTO ESECUTIVO

Revisione Settembre 2022



R.U.P.

Ing. Nicola VITELLI

PROGETTISTA

Ing. Carlo TRAMONTANA

#### CONSORZIO PER L'AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE DI CASERTA

Viale Mattei n° 36 - 81100 CASERTA - Tel. 0823-329388/Fax. 0823 327044 - PEC: asi.caserta@pec.it

04/2001	<div>A</div> architettura	<div>E</div> edilizia	<div>ST</div> strutture	<div>I</div> impianti	<div>U</div> urbanizzazioni	<div>SA</div> sicurezza	<div>D</div> documenti
OGGETTO					data	R.03	
RELAZIONE SPECIALISTICA COLLETTORE FOGNARIO					secondo		
Collaborazione: Arch. Michelangelo RICCIOTTI  Arch. Rosalia SANTONASTASO					1979		
					fine		
					REDATTO		
					VERIFICATO		



Il presente elaborato è di proprietà esclusiva del Consorzio ASI di Caserta e la sua riproduzione è vietata senza il consenso dell'Ente

## SOMMARIO

1.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....
2.	ANALISI IDROLOGICA .....
3.	ANALISI GEOMORFOLOGICA .....
4.	MODELLAZIONE IDRAULICA .....
4.1	CODICE DI CALCOLO ADOPERATO .....
4.2	MODELLO DI CALCOLO .....
5.	APPENDICE – TABULATI DI CALCOLO .....

## ***PREMESSA***

---

Il presente documento relaziona in merito ai caratteri idrologici e dei dimensionamenti idraulici delle opere fognarie afferenti allo “*STRALCIO ESECUTIVO AL PROGETTO DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA RETE IDRICA E FOGNANTE IN AGGLOMERATO AVERSA NORD*” in gestione al Consorzio per l’Area di Sviluppo Industriale di Caserta, descrivendo i criteri utilizzati per l’analisi idrologica e le modellazioni idrauliche eseguite.

Gli studi si sono articolati partendo dalla stima delle grandezze idrologiche dei bacini di dominio dei bacini di dominio sottesi alle sezioni di chiusura considerate. Sono stati quindi dimensionati i collettori fognari, verificandone il funzionamento anche in condizioni di portata nera.

## 1. ASPETTI PROGETTUALI

---

Nell'ambito degli agglomerati ASI della provincia di Caserta l'Agglomerato Aversa Nord è da ritenersi tra gli agglomerati maggiormente insediati con la presenza di oltre 500 attività produttive come si evince dalla mappatura delle aziende esistenti di cui si riporta di seguito un grafico dal quale si evince la quasi completa saturazione delle aree.



In particolare, rilevata la grave deficienza del servizio idrico in buona parte dell'agglomerato, il progetto si propone la progettazione e verifica della rete nella sua globalità, in modo da garantire la portata richiesta in ogni insediamento e garantire un'equa distribuzione dei flussi idrici.

Il Consorzio ASI nell'anno 2018 approvava con deliberazione di Comitato Direttivo n° 186 del 02-05-2018 il progetto generale della rete idrica.

Il presente progetto rappresenta uno stralcio esecutivo al progetto generale e, partendo dal progetto generale si realizzerà, con il presente progetto il 90% della rete idrica totale e relativamente alla rete fognante, considerato che buona parte della stessa è stata già realizzata unitamente ai collettori principali, il progetto prevede la realizzazione di due tratti individuati in apposita tavola grafica come tratto T'-T ed U-T.

La presente relazione tratta del dimensionamento dei collettori fognari di cui sopra.

## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

---

- Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole";
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998"
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Decreto Min. Lav. Pubblici del 12.12.1985 – "Norme tecniche relative alle tubazioni"
- Decreto Ministeriale 23 Febbraio 1971 – "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto" Testo modificato secondo il D.M. 10 agosto 2004 G.U. 25-08-2004, n. 199.
- Circolare Ministero Dei Lavori Pubblici N. 27291 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni.
- Circolare ministeriale LL.PP. 11633/74 "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto"
- D.M. LL. PP. 12/12/1985 "Norme tecniche per le tubazioni"
- Circolare ministeriale LL.PP. n. 27291/86 "Istruzioni relativa alla normativa per le tubazioni"
- UNI EN 12666 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognatura e scarichi interrati non in pressione - polietilene (PE)"
- UNI EN 1610 "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura"
- ENV 1046 "Sistemi di tubazione di materia plastica. Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati. Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra"
- UNI EN ISO 9969 "Determinazione della rigidità anulare nei tubi di materiale termoplastico"
- UNI EN ISO 9967 "Tubi di materiale termoplastico. Determinazione del rapporto di scorrimento plastico ("creep")"
- UNI EN 1446 "Sistemi di tubazioni e condotte di materie plastiche. Tubi di materiali termoplastici. Determinazione della flessibilità anulare"

- UNI 7613 “Tubi in PEAD per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti”
- UNI EN 598 appendice D “Metodo di calcolo per tubazioni interrate, altezze di copertura ammissibili”
- UNI EN 13476-1 “Plastic piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage -Structured-wall piping systems of unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)”
- UNI 10968-1 “Sistemi di tubazioni plastiche non in pressione per scarichi interrati e fognature –Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)”
- UNI 1295-1 “Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico”.

### ***3. DESCRIZIONE DELLE OPERE FOGNARIE DI PROGETTO***

---

Attualmente, come già ampiamente descritto nella relazione generale e ai capitoli precedenti, l'agglomerato industriale di Aversa è dotato di rete fognante mista. Nel presente progetto si prevede la realizzazione di due tratti T'-T e T-U così come identificati all'interno del Piano Regolatore A.S.I Aversa Nord (cfr. elab Tav.08 del Piano) e nei grafici progettuali. Tali opere sono finalizzate al collettamento delle acque meteoriche di un bacino complessivo di circa 11 ha e allo smaltimento delle acque nere e industriali provenienti da utenze già esistenti.

I tratti a farsi si sviluppano per una lunghezza di circa 1450,00 mt, ed hanno come recapito finale il collettore esistente lungo Via della Stazione, adeguatamente dimensionato alla ricezione delle ulteriori acque collettate dal tratto di progetto.

La zona si presenta al quanto pianeggiante e con una leggera pendenza verso i RR. Lagni. Ne consegue che la rete di drenaggio sarà caratterizzata da pendenze esigue.

Pur tuttavia con un adeguato studio dei profili, si sono sempre realizzate velocità per le portate nere che non lasciano alcun dubbio sull'efficienza di funzionamento della rete.

Il tratto della nuova rete fognaria mista è stato previsto con tubazioni in PEad corrugate a doppia parete di diametro nominale DN 800 e DN 1000.

Le stesse verranno poste in opera ad una profondità variabile, su letto di sabbia di almeno 20 cm.

### ***4. PORTATE INDUSTRIALI, DATI IDROLOGICI E STIMA DEGLI AFFLUSSI METEORICI***

---

Ai fini dei dimensionamenti idraulici si è fatto riferimento ai dati richiamati nella relazione generale variante al piano regolatore per l'Agglomerato di Aversa Nord.

Nella zona oggetto di studio dato il tipo di piovosità intensa e concentrata, si prevede un coefficiente udometrico dell'ordine dei 50 l/(s\*ha), mentre per la portata nera si è considerato che il fabbisogno industriale può essere valutato nell'ordine di 2 – 5 l/(s\*ha).

La rete mista, dunque, non ha nel caso alcun bisogno di sovradimensionamento presentando, in effetti una elasticità di funzionamento enormemente superiore a quella di una rete nera.

Le portate pluviali sono state calcolate, col metodo dell'invaso in base ad una legge di pioggia ricavata tenendo conto del calcolo probabilistico sugli eventi rari e con riferimento al pluviografo di Caserta i cui dati sono stati però raffrontati con quelli dei pluviografi di Licola e Camandoli.

La legge di pioggia è stata dedotta relativamente ad eventi che hanno tempo di ritorno pari a 20 anni, che possono, cioè, presentarsi probabilmente solo una volta ogni 20 anni.

I sottobacini di dominio sono stati stimati pari a 5 ettari per il tratto T'-T e ulteriori 6 ha per il tratto T-U per un bacino complessivo alla sezione di chiusura "U" pari a 11 ha.

Da tali dati è possibile individuare le portate di progetto pari a:

$$Q_p = u \cdot S$$

$$Q_{m,n} = q_i \cdot S$$

In cui:

$Q_p$  = portata di pioggia

$U$  = coefficiente udometrico

$S$  = superficie del bacino di dominio

$Q_{m,n}$  = portata media nera

$Q_i$  = fabbisogno industriale

Ne derivano pertanto i seguenti dati di portata:

	$u$	$q_i$	$S$	$Q_p$	$Q_{m,n}$	$Q_p$	$Q_{m,n}$
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[mc/s]	[mc/s]
T'-T	50	5	5	250	25	0.25	0.025
T-U	50	5	11	550	55	0.55	0.055

## 5. ***DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI***

Per il dimensionamento dei collettori si è fatto riferimento alla nota formula di Gauckler-Strickler che mette in correlazione le caratteristiche della condotta (geometriche e di resistenza al moto) con la portata defluente al suo interno secondo la seguente:

$$Q = K_s \cdot \sigma \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot i_f^{\frac{1}{2}}$$

In cui:

- Q è la portata (mc/s);
- $K_s$  è il coefficiente di scabrezza di Strickler ( $m^{1/3}/s$ ), dipendente dalla natura del materiale del canale (pari a  $120 m^{1/3}/s$  per tubazioni in materiale plastico);
- $\sigma$  è la sezione idraulica (mq);
- $R_h$  è il raggio idraulico (m) definito come rapporto tra la sezione idraulica ed il perimetro bagnato;
- $i_f$  è la pendenza del fondo (m/m), impostata, date le esigue pendenze del p.c., pari al 0.5‰;

Il dimensionamento degli specchi ha tenuto in conto dei due vincoli principali necessari al corretto funzionamento delle reti di drenaggio in condizioni di corrente lenta come il caso in esame ossia un grado di riempimento non superiore al 75-80% in condizioni di massima portata e una velocità minima in corrispondenza della portata nera non inferiore ai 0.5m/s, necessari a garantire l'autopulizia dello speco (circolare LL.PP n. 11633).

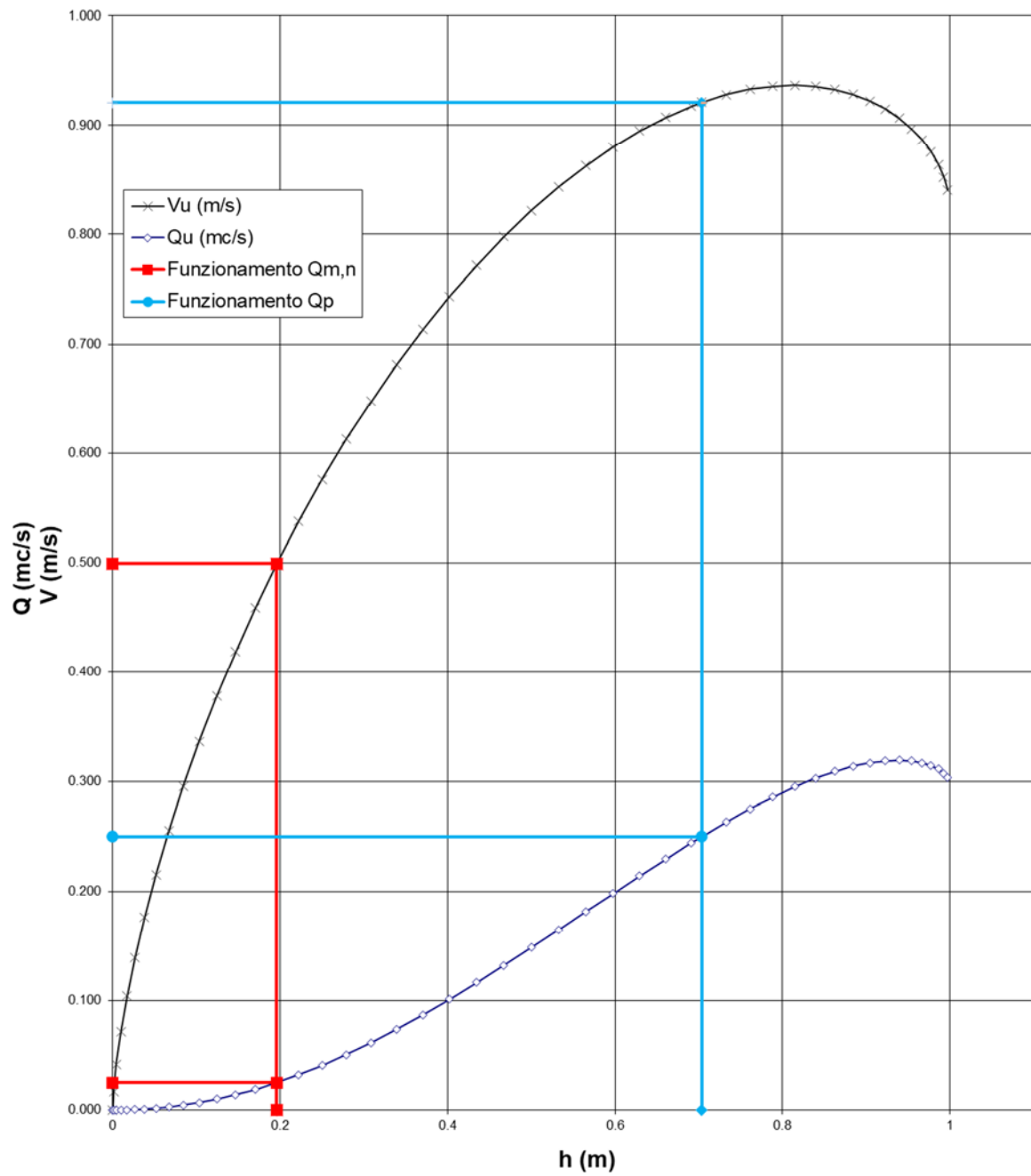
Scelta la tipologia di tubazione (PEad circolare) e note le pendenze dei tratti (0.5‰) è stato possibile pervenire ad una soluzione del problema in modo iterativo tramite un algoritmo di ottimizzazione, individuando per il primo tratto una tubazione in PEsd Corrugata a doppia parete DN800 (DI 678 mm) e per il secondo tratto una tubazione DN 1000 (DI 852 mm)

Nel seguito si riportano le scale di deflusso relative ai due diametri e pendenze di progetto, individuando in tabella i funzionamenti a portata minima (portata media nera) e massima (portata di pioggia) e le relative grandezze idrauliche (velocità, tiranti e gradi di riempimento).

Sezione circolare		
Raggio (m)=		0.339
Coefficiente di STRICKLER K' =		120
Pendenza del canale =		0.05%

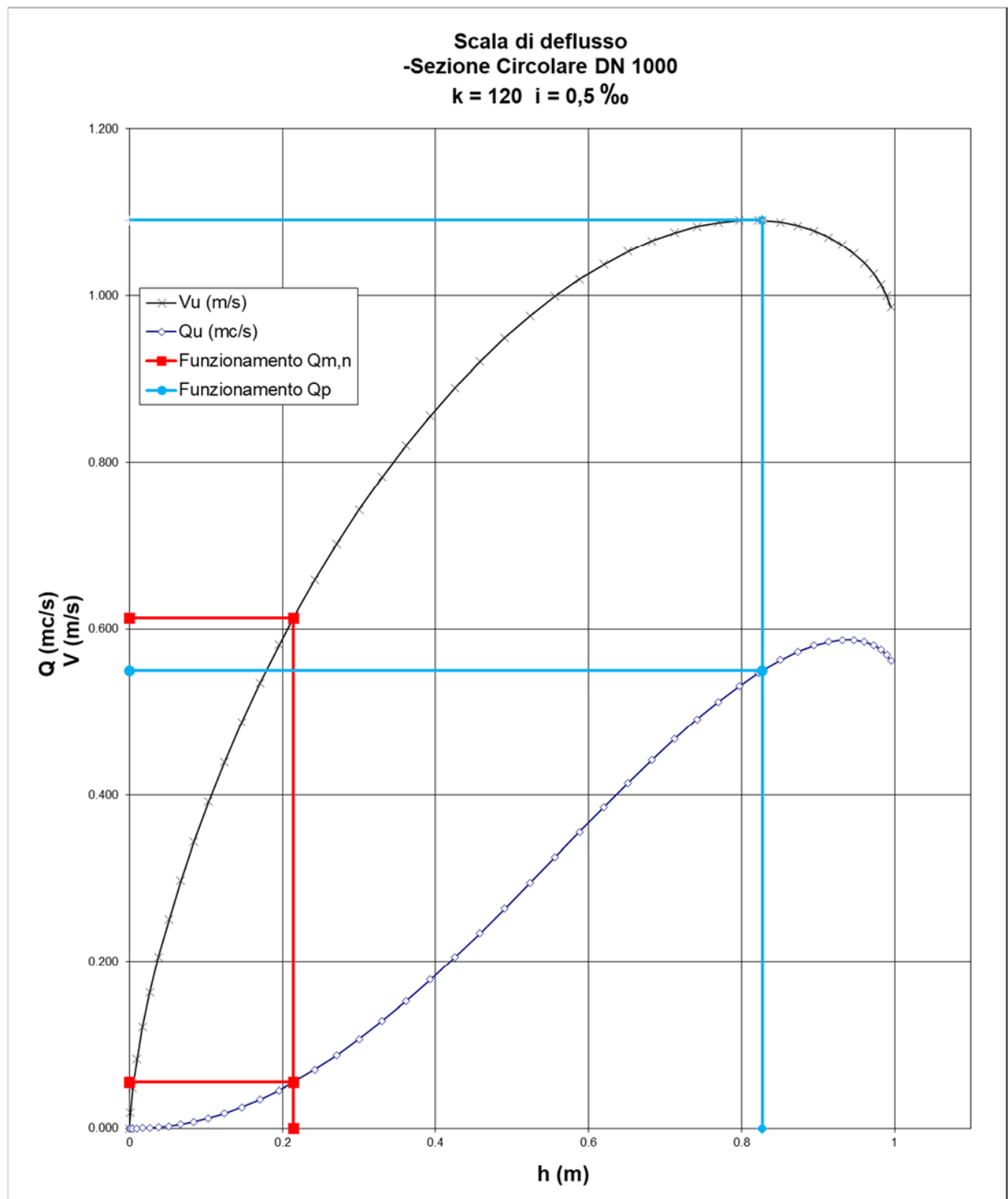
Q	h (m)	Q (mq)	Q (m)	R (m)	Vu (m/s)	Qu (mc/s)	GR
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
0.131	0.001	0.000	0.044	0.000	0.017	0.000	0.001070538
0.262	0.003	0.000	0.089	0.002	0.042	0.000	0.004277569
0.393	0.007	0.001	0.133	0.004	0.071	0.000	0.00960736
0.524	0.012	0.001	0.177	0.008	0.104	0.000	0.017037087
0.654	0.018	0.003	0.222	0.012	0.139	0.000	0.026534935
0.785	0.026	0.004	0.266	0.017	0.177	0.001	0.038060234
0.916	0.035	0.007	0.311	0.023	0.215	0.002	0.051563629
1.047	0.045	0.010	0.355	0.029	0.255	0.003	0.066987298
1.178	0.057	0.015	0.399	0.037	0.296	0.004	0.084265194
1.309	0.070	0.020	0.444	0.044	0.337	0.007	0.10332333
1.440	0.084	0.026	0.488	0.053	0.378	0.010	0.124080096
1.571	0.099	0.033	0.532	0.062	0.418	0.014	0.146446609
1.702	0.115	0.041	0.577	0.071	0.459	0.019	0.170327092
1.833	0.133	0.050	0.621	0.080	0.499	0.025	0.195619285
1.963	0.151	0.060	0.666	0.090	0.538	0.032	0.222214883
2.094	0.170	0.071	0.710	0.099	0.576	0.041	0.25
2.225	0.189	0.082	0.754	0.109	0.613	0.050	0.278855655
2.356	0.209	0.095	0.799	0.119	0.648	0.061	0.308658284
2.487	0.230	0.108	0.843	0.128	0.682	0.074	0.339280267
2.618	0.251	0.122	0.887	0.137	0.714	0.087	0.370590477
2.749	0.273	0.136	0.932	0.146	0.744	0.101	0.402454839
2.880	0.295	0.151	0.976	0.154	0.772	0.116	0.434736904
3.011	0.317	0.165	1.021	0.162	0.798	0.132	0.467298435
3.142	0.339	0.181	1.065	0.170	0.822	0.148	0.5
3.272	0.361	0.196	1.109	0.176	0.844	0.165	0.532701565
3.403	0.383	0.210	1.154	0.182	0.863	0.182	0.565263096
3.534	0.405	0.225	1.198	0.188	0.880	0.198	0.597545161
3.665	0.427	0.239	1.242	0.193	0.895	0.214	0.629409523
3.796	0.448	0.253	1.287	0.197	0.907	0.230	0.660719733
3.927	0.469	0.266	1.331	0.200	0.918	0.244	0.691341716
3.980	0.477	0.271	1.349	0.201	0.921	0.250	0.703426687
4.111	0.497	0.284	1.393	0.203	0.928	0.263	0.732863801
4.241	0.516	0.295	1.438	0.205	0.933	0.275	0.761303756
4.372	0.535	0.305	1.482	0.206	0.936	0.286	0.788624768
4.503	0.552	0.315	1.527	0.206	0.937	0.295	0.814709845
4.634	0.569	0.324	1.571	0.206	0.936	0.303	0.839447286
4.765	0.585	0.331	1.615	0.205	0.933	0.309	0.862731162
4.896	0.600	0.338	1.660	0.204	0.928	0.314	0.884461767
5.027	0.613	0.343	1.704	0.202	0.922	0.317	0.904546048
5.158	0.626	0.348	1.748	0.199	0.915	0.319	0.922898
5.289	0.637	0.352	1.793	0.196	0.907	0.319	0.939439039
5.420	0.647	0.355	1.837	0.193	0.897	0.319	0.954098332
5.550	0.655	0.357	1.882	0.190	0.887	0.317	0.966813106
5.681	0.663	0.359	1.926	0.186	0.876	0.314	0.977528915
5.812	0.669	0.360	1.970	0.183	0.864	0.311	0.986199871
5.943	0.673	0.361	2.015	0.179	0.852	0.307	0.992788845
6.074	0.676	0.361	2.059	0.175	0.840	0.303	0.997267622

**Scala di deflusso**  
**-Sezione Circolare DN 800**  
 **$k = 120$   $i = 0,5 \text{ ‰}$**



Sezione circolare		
Raggio (m)=		0.426
Coefficiente di STRICKLER K' =		120
Pendenza del canale =		0.05%

Q	h (m)	Q (mq)	Q (m)	R (m)	Vu (m/s)	Qu (mc/s)	GR
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
0.131	0.001	0.000	0.056	0.001	0.019	0.000	0.001070538
0.262	0.004	0.000	0.112	0.002	0.048	0.000	0.004277569
0.393	0.008	0.001	0.167	0.005	0.083	0.000	0.00960736
0.524	0.015	0.002	0.223	0.010	0.121	0.000	0.017037087
0.654	0.023	0.004	0.279	0.015	0.162	0.001	0.026534935
0.785	0.032	0.007	0.335	0.021	0.206	0.001	0.038060234
0.916	0.044	0.011	0.390	0.029	0.251	0.003	0.051563629
1.047	0.057	0.016	0.446	0.037	0.297	0.005	0.066987298
1.178	0.072	0.023	0.502	0.046	0.344	0.008	0.084265194
1.309	0.088	0.031	0.558	0.056	0.392	0.012	0.10332333
1.440	0.106	0.041	0.613	0.066	0.440	0.018	0.124080096
1.571	0.125	0.052	0.669	0.077	0.487	0.025	0.146446609
1.702	0.145	0.064	0.725	0.089	0.534	0.034	0.170327092
1.833	0.167	0.079	0.781	0.101	0.581	0.046	0.195619285
1.926	0.183	0.090	0.820	0.109	0.613	0.055	0.214433942
2.057	0.206	0.106	0.876	0.121	0.658	0.070	0.241888707
2.188	0.230	0.124	0.932	0.134	0.701	0.087	0.270448744
2.319	0.256	0.144	0.988	0.146	0.743	0.107	0.299991754
2.449	0.281	0.164	1.043	0.158	0.783	0.129	0.330391231
2.580	0.308	0.186	1.099	0.169	0.820	0.152	0.361516998
2.711	0.335	0.208	1.155	0.180	0.856	0.178	0.393235771
2.842	0.362	0.231	1.211	0.191	0.890	0.206	0.425411725
2.973	0.390	0.255	1.267	0.201	0.921	0.234	0.457907077
3.104	0.418	0.278	1.322	0.210	0.949	0.264	0.490582678
3.235	0.446	0.302	1.378	0.219	0.975	0.295	0.523298605
3.366	0.474	0.326	1.434	0.227	0.999	0.325	0.555914764
3.497	0.501	0.349	1.490	0.234	1.019	0.356	0.588291487
3.628	0.528	0.372	1.545	0.240	1.037	0.385	0.620290132
3.758	0.555	0.394	1.601	0.246	1.053	0.414	0.651773677
3.889	0.582	0.415	1.657	0.250	1.066	0.442	0.682607303
4.020	0.607	0.435	1.713	0.254	1.076	0.467	0.712658977
4.151	0.632	0.453	1.768	0.256	1.083	0.491	0.741800013
4.282	0.656	0.471	1.824	0.258	1.088	0.512	0.769905624
4.413	0.679	0.487	1.880	0.259	1.091	0.531	0.796855457
4.544	0.701	0.502	1.936	0.259	1.091	0.547	0.82253411
4.568	0.705	0.504	1.946	0.259	1.091	0.550	0.827115712
4.699	0.725	0.517	2.002	0.258	1.088	0.563	0.851147343
4.830	0.744	0.528	2.057	0.257	1.084	0.573	0.873675307
4.961	0.762	0.538	2.113	0.255	1.078	0.580	0.894603136
5.092	0.779	0.546	2.169	0.252	1.070	0.585	0.913841214
5.222	0.793	0.553	2.225	0.249	1.061	0.587	0.93130716
5.353	0.807	0.558	2.281	0.245	1.050	0.587	0.946926182
5.484	0.818	0.563	2.336	0.241	1.039	0.584	0.960631399
5.615	0.828	0.566	2.392	0.236	1.026	0.581	0.97236412
5.746	0.837	0.568	2.448	0.232	1.013	0.575	0.982074107
5.877	0.843	0.569	2.504	0.227	0.999	0.569	0.989719777
6.008	0.848	0.570	2.559	0.223	0.986	0.562	0.995268393



Dalle scale di deflusso si evince che in corrispondenza delle portate minime riescono ad essere soddisfatte le condizioni di autopulizia degli specchi mentre, in corrispondenza delle portate massime, i gradi di riempimenti sono compatibili con il corretto funzionamento a pelo libero degli specchi.