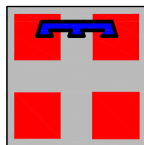




Autostrada Asti-Cuneo



PROVINCIA DI ASTI



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI CUNEO

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)

LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA

OPERE PER LA REGIMAZIONE ACQUE SUPERFICIALI IMPIANTO DI TRATTAMENTO PROGR. 6+650 RELAZIONE DESCRITTIVA

Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Codifica:
00	Apr. 2013	EMISSIONE	ing. Dal Col	ing. Ossesia	ing. Ghislandi	2.6 Lotto E - r Prog. Tipo C.4.3.9.01 Elaborato
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Marzo 2015
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala:
						-



PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Enrico Ghislandi
Albo di Milano
N° A 16993

CONCESSIONARIA:





INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. CARATTERISTICHE DELLA VASCA	4
3. VERIFICA DELLE CANALIZZAZIONI DI ALIMENTAZIONE	5
4. VERIFICA DEL RECAPITO E DELLE CANALIZZAZIONI DI SCARICO	6

1. PREMESSA

La presente relazione descrive gli aspetti progettuali e di dimensionamento idraulico del sistema di trattamento delle acque di prima pioggia denominato V9 a progressiva chilometrica pk 6+650.

Alla vasca di trattamento in oggetto vengono recapitate le acque di piattaforma relative ad una parte delle rampe dello svincolo di Alba Ovest.

Tutte le canalizzazioni sono costituite da un fosso trapezio rivestito in lastre prefabbricate in calcestruzzo armato; in particolare quella denominata V9.1-3-5-6, dopo il punto P2, dove riceve i contributi del tratto V9.2, attraversa la rampa in uscita da direzione Cuneo con un tombino DN1000 alla progressiva pk 6+405; successivamente, in P9.14, riceve i contributi da una canaletta prevista tra i rilevati affiancati della rampa sopraccitata e della rampa in uscita da direzione Asti, per poi confluire nel punto P9.6 nel tratto di canalizzazione V9.7-8-11-12. Quest'ultima canalizzazione attraversa dapprima una strada di servizio con un tombino DN1000 di lunghezza pari a 6,00 m, successivamente la rampa di svincolo in ingresso in direzione Asti con un tombino DN1000 a progressiva pk 6+635, per poi connettersi al tratto V9.14 in P9.12 e scaricare nel pozzetto di alimentazione della vasca V9.

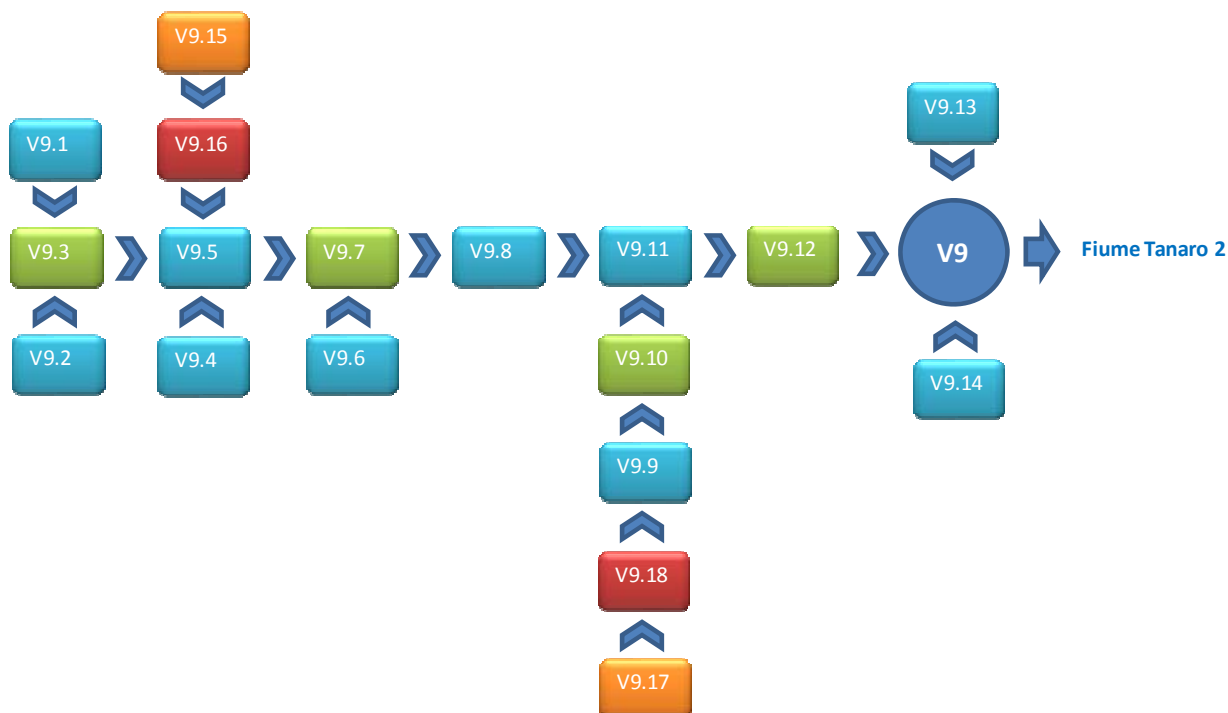
Complessivamente, il sistema di canalizzazioni presenta uno sviluppo di 1137 m circa (calcolati fino al pozzetto di alimentazione della vasca V9). A questi ultimi occorre poi sommare ulteriori 88 m di canaletta prevista tra le due rampe di svincolo (da P9.13 a P9.14).

Trasversalmente alla sede autostradale sono previste tre diverse sezioni tipo di canalizzazione:

- fosso rivestito in lastre prefabbricate di calcestruzzo armato di sezione trapezia di larghezza alla base 0,70 m e altezza 0,70 m, tra i rilevati delle due carreggiate e al piede del rilevato delle rampe di svincolo;
- canale in c.a. al piede del rilevato con affiancato il fosso rivestito di tipologia uguale a quello sopra descritto a lato della carreggiata della rampa di ingresso in direzione Asti;
- doppio fosso rivestito in lastre prefabbricate di calcestruzzo armato al piede del rilevato autostradale (tratto V9.7-8-11-12) per l'affiancamento con il tratto V11.6-17, di competenza della vasca V11.

Lo schema completo con la codifica di tutti i tronchi costituenti la rete è riportato nella figura seguente, nella quale ciascun tronco è distinto in funzione della tipologia.

Figura 1 - Schema della rete di drenaggio afferente alla vasca V9.



- canaletta trapezia rivestita in cls
- tombino circolare in cls
- tubazione piattaforma in cls
- tubazione viadotto in acciaio

Per ogni indicazione di dettaglio circa la metodologia di calcolo impiegata per il dimensionamento delle opere si rimanda alla specifica relazione idrologica e idraulica relativa allo smaltimento delle acque di piattaforma (2.6D-rB.3.1.3).

2. CARATTERISTICHE DELLA VASCA

Dal punto di intersezione P9.12 delle due canalizzazioni, rispettivamente la V9.7-8-11-12 e la V9.14, tramite un breve tratto di raccordo, avviene l'alimentazione della vasca V9, la cui capacità di trattamento è di 100 l/s.

Gli elementi caratteristici della vasca e delle opere accessorie sono:

- | | |
|---|---------------|
| - portata massima di trattamento: | 100 l/s |
| - portata di punta: | 500 l/s |
| - quota fondo fosso di alimentazione | 180,00 m s.m. |
| - quota fondo tubazione in ingresso vasca | 179,80 m s.m. |
| - quota fondo tubazione in uscita vasca | 179,70 m s.m. |
| - quota fondo tubazione di scarico | 179,60 m s.m. |

La canalizzazione di scarico è costituita da un canale in c.a. che recapita in Tanaro, dopo aver raccolto anche i contributi delle vasche V10, V11, V12 e V13..

Dai calcoli effettuati sulla rete, la portata massima da trattare (acque di prima pioggia) risulta essere pari a 61,09 l/s (rispetto ai 100 l/s che costituiscono la massima portata di trattamento della vasca), mentre la massima portata di progetto relativa ad un tempo di ritorno di 25 anni risulta essere 333 l/s; entrambi i valori sopracitati sono compatibili con le potenzialità del sistema di trattamento V9 in progetto.

Sulle tavole grafiche relative alla vasca in oggetto, alle quali si rimanda per ogni indicazione di dettaglio, si riportano i seguenti dati:

- profili longitudinali delle canalizzazioni di alimentazione della vasca e di quelle di scarico dalla vasca stessa;
- sezioni trasversali tipo;
- stralcio planimetrico della rete di canalizzazioni di competenza della vasca V9, con indicazione dei punti singolari (intersezioni di canalizzazioni, punti di inizio e fine dei singoli tratti, punti di variazione di pendenza e/o discontinuità plano-altimetrica);
- schema della rete con rappresentazione delle coordinate di riferimento sui punti singolari delle canalizzazioni, delle lunghezze dei singoli tratti e delle quote di fondo scorrevole;
- particolari del sistema di trattamento delle acque di piattaforma con riferimento alla vasca, alle tubazioni in ingresso e in uscita e ai pozzetti di alimentazione e scarico;
- carpenterie e armature delle opere in c.a..

Per quanto riguarda i dettagli del tombino DN1000 mm previsto in corrispondenza della rampa D e del tombino DN1000 alla progressiva pk 6+635, si rimanda agli elaborati specifici.

3. VERIFICA DELLE CANALIZZAZIONI DI ALIMENTAZIONE

Per ciascun tratto di canalizzazione si sono determinati tutti i parametri caratteristici per la verifica di funzionalità idraulica della rete: tipologia, pendenza, superficie contribuente, lunghezza, portata affluente, altezza d'acqua nella sezione più critica, grado di riempimento.

Tutti i dati di interesse sono riportati nella tabella seguente, dove i diversi tratti sono raggruppati in funzione della vasca V9 che alimentano; per facilità di esposizione sono indicate con la denominazione “confluenze” le diverse ramificazioni e immissioni che determinano l'incremento progressivo della portata di progetto.

Dai risultati ottenuti si garantisce verificata la condizione standard che prevede un riempimento massimo della canalizzazione inferiore o uguale al 70%.

Tabella 1 - Verifica della rete di drenaggio afferente alla vasca V9.

TABELLA DI OUTPUT 1/3			Schematizzazione della rete di drenaggio					
ID	rami della rete di drenaggio	lunghezza tratto	pendenza longitudinale	sezione canaletta o tubazione	dimensione principale	materiale canaletta o tubazione	coefficiente scabrezza	immissione portata costante
	descrizione	L [m]	i [%]		D [mm]		c [m ^{1/3} /s]	Q ₀ [m ³ /s]
1	1 - canale trapezio	54,47	2,00	trapezia	700	cls	70	
2	2 - canale trapezio	174,67	5,00	trapezia	700	cls	70	
3	3 - tubazione cls	11,91	2,00	circolare	1 000	cls	70	
4	4 - canale trapezio	88,10	3,40	trapezia	700	cls	70	
5	5 - canale trapezio	36,79	2,00	trapezia	700	cls	70	
6	6 - canale trapezio	23,35	4,30	trapezia	700	cls	70	
7	7 - tubazione cls	5,00	1,90	circolare	1 000	cls	70	
8	8 - canale trapezio	145,25	1,90	trapezia	700	cls	70	
9	9 - canale trapezio	205,89	4,70	trapezia	700	cls	70	
10	10 - tubazione cls	5,00	4,70	circolare	1 000	cls	70	
11	11 - canale trapezio	92,67	1,90	trapezia	700	cls	70	
12	12 - tubazione cls	9,60	5,00	circolare	1 000	cls	70	
13	13 - canale trapezio	10,00	4,40	trapezia	700	cls	70	
14	14 - canale trapezio	364,04	4,40	trapezia	700	cls	70	
15	15 - tubazione acciaio viadotto	20,00	5,00	circolare	300	acciaio	100	
16	16 - tubazione cls	6,85	5,00	circolare	400	cls	70	
17	17 - tubazione acciaio viadotto	40,35	5,00	circolare	300	acciaio	100	
18	18 - tubazione cls	6,30	5,00	circolare	400	cls	70	

TABELLA DI OUTPUT 2/3			Caratteristiche schematiche del bacino afferente						
ID	rami della rete di drenaggio descrizione	superficie direttamente afferente S [ha]	coeff. di deflusso (ramo) ϕ [-]	pendenza bacino (ramo) s [%]	volume piccoli invasi w0 [mm]	superficie afferente totale S _T [ha]	parametri curva di possib. pluviometrica sul bacino totale a [mm/h ¹] n [-]		durata pioggia di progetto tp [min]
1	1 - canale trapezio	0,0417	0,71	80	5,1	0,0417	47,25	0,432	10,0
2	2 - canale trapezio	0,3104	0,77	63	5,3	0,3104	47,25	0,432	10,0
3	3 - tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,3521	47,25	0,432	10,0
4	4 - canale trapezio	0,1743	0,62	106	4,6	0,1743	47,25	0,432	10,0
5	5 - canale trapezio	0,0118	0,30	200	3,0	0,5841	47,25	0,432	10,0
6	6 - canale trapezio	0,0187	0,30	200	3,0	0,0187	47,25	0,432	10,0
7	7 - tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,6028	47,25	0,432	10,0
8	8 - canale trapezio	0,0000	0,90	25	6,0	0,6028	47,25	0,432	10,0
9	9 - canale trapezio	0,4044	0,62	108	4,6	0,4323	47,25	0,432	10,0
10	10 - tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,4323	47,25	0,432	10,0
11	11 - canale trapezio	0,0000	0,90	25	6,0	1,0351	47,25	0,432	10,0
12	12 - tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	1,0351	47,25	0,432	10,0
13	13 - canale trapezio	0,0036	0,30	200	3,0	0,0036	47,25	0,432	10,0
14	14 - canale trapezio	0,3790	0,58	118	4,4	0,3790	47,25	0,432	10,0
15	15 - tubazione acciaio viadotto	0,0459	0,90	25	6,0	0,0459	47,25	0,432	10,0
16	16 - tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,0459	47,25	0,432	10,0
17	17 - tubazione acciaio viadotto	0,0279	0,90	25	6,0	0,0279	47,25	0,432	10,0
18	18 - tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,0279	47,25	0,432	10,0

TABELLA DI OUTPUT 3/3			Portate massime di progetto e verifica idraulica della rete					
ID	rami della rete di drenaggio descrizione	sezione canaletta o tubazione	dimensione principale D [mm]	portata di progetto Q [m ³ /s]	tirante idrico y [mm]	grado di riempimento R [%]	velocità media v [m/s]	numero di Froude Fr [-]
1	1 - canale trapezio	trapezia	700	0,011	42	3,9%	0,36	0,56
2	2 - canale trapezio	trapezia	700	0,087	112	11,1%	1,01	0,98
3	3 - tubazione cls	circolare	1 000	0,097	210	21,0%	0,81	0,65
4	4 - canale trapezio	trapezia	700	0,039	77	7,4%	0,69	0,78
5	5 - canale trapezio	trapezia	700	0,153	210	22,4%	0,89	0,65
6	6 - canale trapezio	trapezia	700	0,002	7	0,6%	0,41	0,64
7	7 - tubazione cls	circolare	1 000	0,155	270	27,0%	0,91	0,64
8	8 - canale trapezio	trapezia	700	0,155	217	23,2%	0,87	0,63
9	9 - canale trapezio	trapezia	700	0,099	126	12,6%	1,02	0,96
10	10 - tubazione cls	circolare	1 000	0,099	170	17,0%	1,12	0,99
11	11 - canale trapezio	trapezia	700	0,253	287	32,2%	1,02	0,64
12	12 - tubazione cls	circolare	1 000	0,253	270	27,0%	1,48	1,05
13	13 - canale trapezio	trapezia	700	0,000	0	0,0%	0,08	0,00
14	14 - canale trapezio	trapezia	700	0,080	112	11,1%	0,93	0,92
15	15 - tubazione acciaio viadotto	circolare	300	0,015	81	27,0%	0,97	1,22
16	16 - tubazione cls	circolare	400	0,015	88	22,0%	0,73	0,89
17	17 - tubazione acciaio viadotto	circolare	300	0,009	63	21,0%	0,85	1,21
18	18 - tubazione cls	circolare	400	0,009	68	17,0%	0,64	0,87

4. VERIFICA DEL RECAPITO E DELLE CANALIZZAZIONI DI SCARICO

La vasca V9 recapita le acque trattate nel fiume Tanaro alla progressiva pk 7+120, con una canalizzazione di scarico che riceve e convoglia anche le acque trattate delle vasche da V7 a V13.

La canalizzazione di scarico parte dal pozzetto di scarico della vasca V9 e, quale prosecuzione dell'analogo canale proveniente dallo scarico della vasca V8, si sviluppa al piede del rilevato autostradale in direzione Asti fino a raccordarsi con lo scarico della vasca V11.

Per tutto il tratto di lunghezza pari a circa 145 m, lo scarico è costituito da un canale in c.a. di sezione rettangolare con larghezza di base pari a 1,50 m e altezza 1,25 m.

In corrispondenza del punto terminale coincidente con lo scarico della vasca V11, il canale presenta quota di fondo 179,30 m s.m..

Tutti i particolari e le caratteristiche dimensionali e tipologiche delle canalizzazioni sono riportati sugli elaborati specifici ai quali si rimanda per ogni indicazione di dettaglio.

Analogamente a quanto descritto per le canalizzazioni di alimentazione della vasca di trattamento, anche per le canalizzazioni di scarico si è proceduto alla verifica di adeguatezza dimensionale determinando per ciascun tratto i parametri caratteristici della rete: tipologia, pendenza, dimensioni, grado di riempimento.

Tutti i dati di interesse sono riportati in Tabella 2.

Dai risultati ottenuti risulta verificata la condizione standard che prevede un riempimento massimo della canalizzazione inferiore o uguale al 70%.

Tabella 2 - Verifica della canalizzazione di scarico relativa alla vasca V9.

TABELLA DI OUTPUT 1/3			Schematizzazione della rete di drenaggio				
rami della rete di drenaggio	lunghezza tratto	pendenza longitudinale	sezione canaletta o tubazione	dimensione principale	materiale canaletta o tubazione	coefficiente scabrezza	immissione portata costante
ID descrizione	L [m]	i [‰]		D [mm]		c [m ^{1/3} /s]	Q ₀ [m ³ /s]
10 6+300	633,37	7,14	rettangolare	1 500	cls	70	
11 14-canale	401,25	3,80	rettangolare	1 500	cls	70	
12 6+650	1300,24	3,76	rettangolare	1 500	cls	70	
13 15-canale	144,96	2,10	rettangolare	1 500	cls	70	

TABELLA DI OUTPUT 2/3			Caratteristiche schematiche del bacino afferente						
rami della rete di drenaggio		superficie direttamente afferente	coeff. di deflusso (ramo)	pendenza bacino (ramo)	volume piccoli invasi	superficie afferente totale	parametri curva di possib. pluviometrica sul bacino totale		durata pioggia di progetto
ID	descrizione	S [ha]	ϕ [-]	s [‰]	w0 [mm]	S _T [ha]	a [mm/h ⁿ]	n [-]	tp [min]
10	6+300	1,8002	0,72	77	5,1	1,8002	47,25	0,432	10,0
11	14-canale	0,0000	0,90	25	6,0	1,8002	47,25	0,432	10,0
12	6+650	1,4177	0,65	98	4,8	1,4177	47,25	0,432	10,0
13	15-canale	0,0000	0,90	25	6,0	3,2179	47,25	0,432	10,0

TABELLA DI OUTPUT 3/3			Portate massime di progetto e verifica idraulica della rete					
rami della rete di drenaggio	sezione canaletta o tubazione	dimensione principale	portata di progetto	tirante idrico	grado di riempimento	velocità media	numero di Froude	
ID descrizione		D [mm]	Q [m ³ /s]	y [mm]	R [%]	v [m/s]	Fr [-]	
10 6+300	rettangolare	1 500	0,466	182	26,0%	1,71	1,23	
11 14-canale	rettangolare	1 500	0,464	220	22,0%	1,41	0,90	
12 6+650	rettangolare	1 500	0,330	182	26,0%	1,21	0,89	
13 15-canale	rettangolare	1 500	0,776	392	56,0%	1,32	0,66	