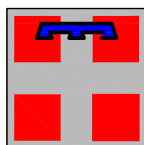




PROVINCIA DI ASTI



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. 5+900 RELAZIONE DESCRITTIVA

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMISSIONE	Redatto: ing. Dutto	Controllato: ing. Ossesia	Approvato: ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r C.4.3.7.01
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Lotto Prog. Tipo Elaborato
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data: 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 V7 a progressiva chilometrica pk 5+900.

Alla vasca di trattamento in oggetto vengono recapitate le acque di piattaforma relative al tratto autostradale da pk 5+600 a pk 5+900.

Nel tratto in esame la sede autostradale è in rettilineo; per un primo tratto, fino alla progressiva 5+750 circa il drenaggio delle acque di piattaforma è previsto a lato della sede viabile per entrambe le carreggiate mediante una tubazione in cls alimentata da pozzetti disposti ad interasse di 20,00 m; le tubazioni, su ciascuna carreggiata, avranno diametro DN 400 mm per 60 m in carreggiata Asti e 58 m in carreggiata Cuneo, DN 600 mm per 80 m e DN 800 per 160 m.

Oltrepassato il tombino DN 1500 mm a pk 5+718, le due tubazioni scaricano ai lati delle due carreggiate, in prossimità delle testate dei fossi trapezi rivestiti in lastre prefabbricate in calcestruzzo armato, rispettivamente nei punti P1 in direzione Asti (canalizzazione V7.2-5) e P3 in direzione Cuneo (canalizzazione V7.4). In particolare, la canalizzazione V7.2-5 nel suo tratto terminale (dopo aver ricevuto il contributo dell'analoga canaletta di sviluppo pari a circa 13 m proveniente dal lato Asti, quindi in senso contrario), a partire dal punto P2, attraversa entrambe le carreggiate autostradali mediante un tombino DN 1000 mm in calcestruzzo armato alla progressiva pk 5+892 e nei tratti a cavallo del tombino, fino al pozzetto di alimentazione della vasca V7, presenta sezione rettangolare con larghezza di base 1,50 m e altezza 0,70 m per motivi di raccordo tra i diversi manufatti.

Dopo l'attraversamento, nel punto P4, le canalizzazioni si riuniscono per scaricare, dopo un breve tratto, nella vasca V7.

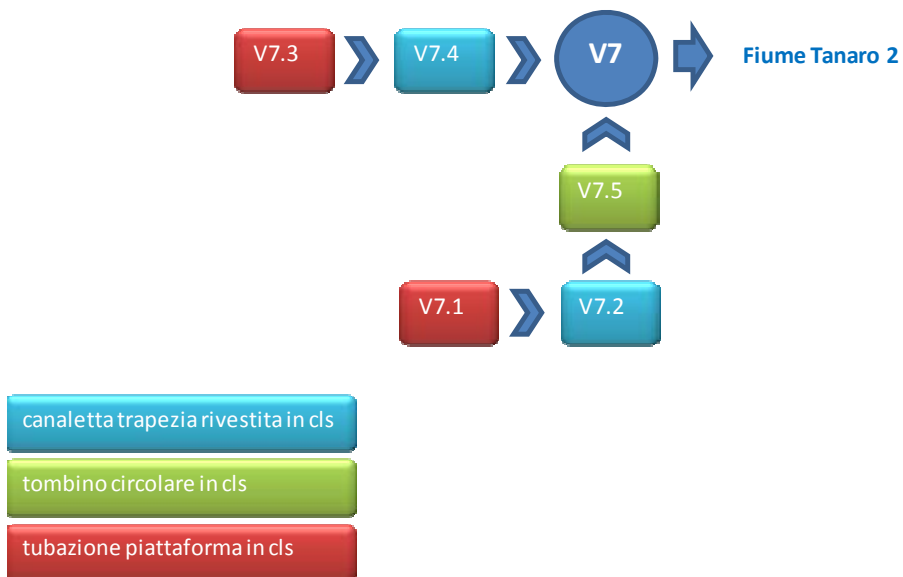
Complessivamente, il sistema di canalizzazioni presenta uno sviluppo di 339 m circa (calcolati fino al pozzetto di alimentazione della vasca V7) a cui occorre sommare la lunghezza delle tubazioni.

Trasversalmente alla sede autostradale sono previste le seguenti 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 al piede del rilevato;
- fosso trapezio analogo al precedente affiancato al canale di scarico in c.a. della vasca V6 di larghezza alla base 1,50 m e altezza 1,50 m.

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 V7.



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 P4, tramite un breve tratto di canalizzazione V7.2-5, avviene l'alimentazione della vasca V7, 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 182,70 m s.m.
- quota fondo tubazione in ingresso vasca 182,50 m s.m.
- quota fondo tubazione in uscita vasca 182,40 m s.m.
- quota fondo tubazione di scarico 181,90 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 V8, V9, V10, V11, V12 e V13.

Dai calcoli effettuati sulla rete, la portata massima da trattare (acque di prima pioggia) risulta essere pari a 44,19 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 263 l/s; entrambi i valori sopraccitati sono compatibili con le potenzialità del sistema di trattamento V7 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 V7, 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 alla progressiva pk 5+892 e dei sifoni DN1200 mm alle progressive pk 5+927, pk 6+036 e pk 6+220 previsti lungo la canalizzazione di scarico, 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 V7 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 V7.

TABELLA DI OUTPUT 1/3		Schematizzazione della rete di drenaggio						
ID	rami della rete di drenaggio descrizione	lunghezza tratto L [m]	pendenza longitudinale i [%]	sezione canaletta o tubazione	dimensione principale D [mm]	materiale canaletta o tubazione	coefficiente scabrezza c [m ^{1/3} /s]	immissione portata costante Q ₀ [m ³ /s]
1	1 - tubazione cls	140,00	1,10	circolare	600	cls	70	
2	2 - canale trapezio	153,30	2,70	trapezia	700	cls	70	
3	3 - tubazione cls	138,00	1,10	circolare	600	cls	70	
4	4 - canale trapezio	150,50	2,20	trapezia	700	cls	70	
5	5 - tubazione cls	30,42	7,60	circolare	1 000	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		durata pioggia di progetto tp [min]
						a [mm/h ⁿ]		n [-]	
1	1 - tubazione cls	0,1793	0,90	25,00	6,0	0,1793	47,25	0,432	10,0
2	2 - canale trapezio	0,2673	0,75	68,21	5,3	0,4466	47,25	0,432	10,0
3	3 - tubazione cls	0,2037	0,90	25,00	6,0	0,2037	47,25	0,432	10,0
4	4 - canale trapezio	0,2823	0,73	75,21	5,1	0,4861	47,25	0,432	10,0
5	5 - tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,4466	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 - tubazione cls	circolare	600	0,059	228	38,0%	0,59	0,45
2	2 - canale trapezio	trapezia	700	0,131	175	18,2%	0,94	0,74
3	3 - tubazione cls	circolare	600	0,067	246	41,0%	0,61	0,44
4	4 - canale trapezio	trapezia	700	0,141	196	20,7%	0,89	0,68
5	5 - tubazione cls	circolare	1 000	0,131	170	17,0%	1,48	1,26

4. VERIFICA DEL RECAPITO E DELLE CANALIZZAZIONI DI SCARICO

La vasca V7 recapita le acque trattate nel fiume Tanaro alla pk 7+120, con un lungo canale di scarico che riceve e convoglia anche le acque trattate delle vasche da V8 a V13; per la verifica del recapito si rimanda, pertanto, alla specifica relazione riguardante la vasca V13.

Nella presente relazione viene trattata la quota parte di canale di scarico compreso tra la vasca V7 e la successiva vasca V10.

La canalizzazione di scarico è costituita da un canale in c.a. di sezione rettangolare con larghezza di base pari a 1,50 m e altezza 1,50 m nel tratto compreso tra la vasca e il primo sifone per una lunghezza di 22,47 m, altezza 1,25 m nel tratto successivo fino al punto S7.8 e altezza 1,00 m nel tratto fino all'intersezione con lo scarico della vasca V10. Il canale prende origine dal pozzetto di scarico della vasca V7 e presenta un primo sifone di lunghezza interna 11,00 m previsto per l'attraversamento di un fosso irriguo (tombini DN 1000 mm alle progressive pk 5+925 e pk 5+930).

Sono previsti inoltre due altri sifoni per l'attraversamento di fossi irrigui alle progressive pk 6+035 e pk 6+217 (in corrispondenza di due tombini DN1000 mm).

In particolare, i tre sifoni presentano le seguenti caratteristiche:

- Sifone a pk 5+927

quota fondo scorrevole di monte:	181,00 m s.m.
quota fondo scorrevole di valle:	180,90 m s.m.
lunghezza interna:	11,00 m
lunghezza totale:	11,00+1,50+1,50 = 14,00 m

(dove 1,50+1,50 rappresentano la lunghezza dei pozzetti di testata del sifone).

- Sifone a pk 6+036

quota fondo scorrevole di monte:	179,95 m s.m.
quota fondo scorrevole di valle:	179,85 m s.m.
lunghezza interna:	11,00 m
lunghezza totale:	11,00+1,50+1,50 = 14,00 m.

- Sifone a pk 6+220

quota fondo scorrevole di monte:	179,55 m s.m.
quota fondo scorrevole di valle:	179,45 m s.m.
lunghezza interna:	9,00 m
lunghezza totale:	9,00+1,50+1,50 = 12,00 m.

Lo sviluppo complessivo della canalizzazione di scarico è di 964,56 m, misurati tra il pozzetto di scarico della vasca V7 e il pozzetto di scarico della vasca V10; in corrispondenza di tale intersezione, il canale presenta quota di fondo 179,20 m s.m..

Lungo il suo percorso, esso affianca per un tratto la rampa di svincolo di Alba Ovest in uscita da Asti.

Il canale prosegue ricevendo anche la portata di competenza della vasca V10.

Trasversalmente alla sede autostradale nei tratti di canalizzazione a cielo aperto sono previste diverse sezioni tipo:

- canale in c.a. al piede del rilevato di altezza rispettivamente 1,50, 1,25 e 1,00 m;

- canale in c.a. al piede del rilevato con affiancato il fosso trapezio rivestito lungo la carreggiata in direzione Cuneo di competenza della vasca V10.

Il canale in c.a., al netto dei sifoni, presenta lunghezza complessiva di 926,06 m di cui 22,47 m di altezza 1,50 m, 408,33 m di altezza 1,25 m e 495,26 m di altezza 1,00 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 V7.

TABELLA DI OUTPUT 1/3		Schematizzazione della rete di drenaggio						
ID	rami della rete di drenaggio descrizione	lunghezza tratto L [m]	pendenza longitudinale i [‰]	sezione canaletta o tubazione	dimensione principale D [mm]	materiale canaletta o tubazione	coefficiente scabrezza c [m ^{1/3} /s]	immissione portata costante Q ₀ [m ³ /s]
1	5+590	1194,75	1,96	rettangolare	1 500	cls	70	
2	2-Canale	99,79	0,90	rettangolare	1 500	cls	70	
3	4-Canale	179,65	1,00	rettangolare	1 500	cls	70	
4	5+900	612,22	2,94	rettangolare	1 500	cls	70	
5	6-canale	137,00	2,00	rettangolare	1 500	cls	70	
6	8-canale	298,99	4,20	rettangolare	1 500	cls	70	
7	10-canale	515,76	1,90	rettangolare	1 500	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		durata pioggia di progetto tp [min]
		a [mm/h ¹]		n [-]					
1	5+590	1,7516	0,81	52	5,5	1,7516	47,25	0,432	10,0
2	2-Canale	0,0000	0,90	25	6,0	1,7516	47,25	0,432	10,0
3	4-Canale	0,0000	0,90	25	6,0	1,7516	47,25	0,432	10,0
4	5+900	0,9327	0,78	53	5,5	0,9327	47,25	0,432	10,0
5	6-canale	0,0000	0,90	25	6,0	2,6843	47,25	0,432	10,0
6	8-canale	0,0000	0,90	25	6,0	2,6843	47,25	0,432	10,0
7	10-canale	0,0000	0,90	25	6,0	2,6843	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	5+590	rettangolare	1 500	0,502	301	43,0%	1,11	0,65
2	2-Canale	rettangolare	1 500	0,502	390	39,0%	0,86	0,43
3	4-Canale	rettangolare	1 500	0,501	375	25,0%	0,89	0,46
4	5+900	rettangolare	1 500	0,263	168	24,0%	1,05	0,79
5	6-canale	rettangolare	1 500	0,748	388	31,0%	1,29	0,65
6	8-canale	rettangolare	1 500	0,746	300	24,0%	1,66	0,95
7	10-canale	rettangolare	1 500	0,743	390	39,0%	1,27	0,63



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Impianto di trattamento progr. 5+900 - Relazione descrittiva

Dalla verifica dei sifoni, nei 3 casi in esame, la portata di progetto defluisce creando una perdita di carico inferiore ai 4 cm, come risulta dai calcoli di seguito riportati; tale valore, che si trasforma in un incremento di livello a monte nell'ultimo tratto di canalizzazione, risulta del tutto compatibile con le condizioni di verifica imposte.

Tabella 3 - Verifica dei sifoni sulla canalizzazione di scarico relativa alla vasca V7.

PK	Manufatto	Dimensioni (mm)	Lunghezza (m)	Q manufatto (m ³ /s)	Elemento interferente	Sovralzo livello monte (m)
5+927	sifone	cls DN1200	9,50	0,765	Fosso irriguo	0,039
6+036	sifone	cls DN1200	11,00	0,765	Fosso irriguo	0,040
6+220	sifone	cls DN1200	9,00	0,765	Fosso irriguo	0,039