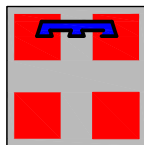




PROVINCIA DI ASTI



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. 0+475 RELAZIONE DESCRITTIVA

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMISSIONE	Redatto: ing. Dutto	Controllato: ing. Ossesia	Approvato: ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r C.4.3.2.01
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	7

1. PREMESSA

La presente relazione descrive gli aspetti progettuali e di dimensionamento idraulico del sistema di trattamento delle acque di prima pioggia denominato V2 a progressiva chilometrica pk 0+475.

Alla vasca di trattamento in oggetto vengono recapitate le acque di piattaforma relative al tratto autostradale da pk 0+275 in carreggiata Asti e pk 0+300 in carreggiata Cuneo a pk 0+570 circa, progressiva di inizio delle due canne in galleria.

Il sistema di canalizzazioni è distinto per le due carreggiate che a partire dallo sbocco delle gallerie risultano in un primo tratto unite mediante un piazzale e successivamente separate con due rilevati affiancati.

Le acque del piazzale vengono raccolte mediante due canalizzazioni disposte a lato della sede autostradale nel tratto dove la stessa è in trincea.

In carreggiata Cuneo, il fosso si sviluppa dal punto P1 al punto P3, dal quale parte una tubazione in cls DN500 mm trasversale alla sede autostradale che alimenta direttamente il pozzetto V2a in testa alla vasca V2; in carreggiata Asti la canalizzazione è distinta in due tratti: dal punto di testata P4 al pozzetto PZ2 con pendenza in direzione Cuneo e dal punto P6 al pozzetto PZ2 con pendenza in direzione Asti. Dal pozzetto PZ2 un'analogha tubazione DN500 scarica nel pozzetto V2a di alimentazione della vasca V2.

In corrispondenza del punto di testata P6 il fosso riceve lo scarico della tubazione di drenaggio della carreggiata Asti che prende origine a pk 0+400, preceduta da una canaletta rettangolare in cls da pk 0+265.

Nel pozzetto V2.PZ18 scarica invece l'analogha tubazione che drena la carreggiata Cuneo a partire da pk 0+275.

Entrambe le canalizzazioni sono costituite da un fosso trapezio rivestito in lastre prefabbricate in calcestruzzo armato.

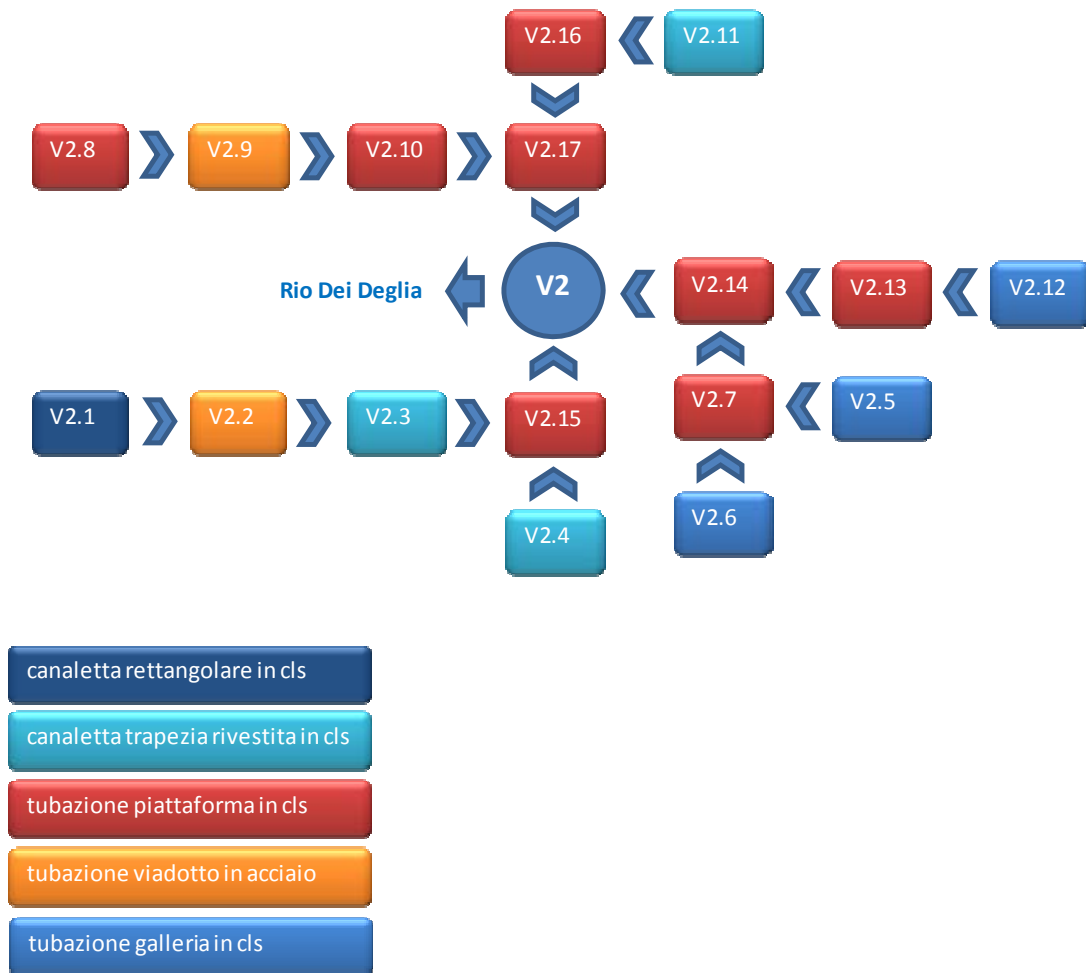
Complessivamente, il sistema di canalizzazioni presenta uno sviluppo di 196 m circa a cui occorre aggiungere 65,55 m di tubazione in cls DN500 di scarico alla vasca V2 e rispettivamente 188,50 m in carreggiata Cuneo e 54,00 m in carreggiata Asti di tubazioni di drenaggio della piattaforma delle due sedi separate.

Per il drenaggio della sede autostradale sono previste due sezioni tipo di canalizzazione a cielo aperto:

- fosso rivestito in lastre prefabbricate di calcestruzzo armato di sezione trapezia di larghezza alla base 0,70 m e altezza 0,70 m, a lato delle due carreggiate;
- canaletta rettangolare in calcestruzzo armato di dimensioni alla base 0,65 m e altezza minima 0,40 m, a lato della carreggiata in direzione Asti nel tratto da pk 0+265 a 0+395 circa.

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 V2.



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 delle due tubazioni DN500 mm, avviene l'alimentazione della vasca V2, la cui capacità di trattamento è di 150 l/s.

Gli elementi caratteristici della vasca e delle opere accessorie sono:

- | | |
|---|---------------|
| - portata massima di trattamento: | 150 l/s |
| - portata di punta: | 750 l/s |
| - quota fondo fosso di alimentazione | 201,70 m s.m. |
| - quota fondo tubazione in ingresso vasca | 201,50 m s.m. |
| - quota fondo tubazione in uscita vasca | 201,40 m s.m. |
| - quota fondo tubazione di scarico | 201,30 m s.m. |

La canalizzazione di scarico è costituita da una tubazione in cls DN800 mm che recapita nel Rio dei Deglia.

Dai calcoli effettuati sulla rete, la portata massima da trattare (acque di prima pioggia) risulta essere pari a 49,86 l/s (rispetto ai 150 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 589 l/s; entrambi i valori sopraccitati sono compatibili con le potenzialità del sistema di trattamento V2 in progetto.

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

- quote di fondo 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 V2, 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 manufatto di scarico nel Rio dei Deglia, si rimanda agli elaborati specifici.

3. VERIFICA DELLE CANALIZZAZIONI DI ALIMENTAZIONE

Le canalizzazioni di alimentazione sono costituite da:

- due fossi trapezi in cls;
- tubazione a lato piattaforma in direzione Cuneo, alimentata da pozzetti ad interasse 15-20 m che presenta i seguenti diametri:
 - DN300 mm in cls L=80 m
 - DN400 mm in cls L=15 m
 - DN450 mm in acciaio L=60 m (viadotto Deglia)
 - DN500 mm in cls L=33,50 m;
- canaletta rettangolare in cls a lato piattaforma in direzione Asti, L= 130,30 m;
- tubazione a lato piattaforma in direzione Asti, alimentata da pozzetti a interasse 13,00÷14,00 m che presenta i seguenti diametri:
 - DN450 mm in acciaio L=59 m;
- tubazione DN500 mm in cls di scarico della vasca V2, L=65,55 m.

Al pozzetto V2a arriva anche una tubazione in cls DN500 che recapita le acque di galleria.

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 V2 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 V2.

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-canaletta cls	130,50	1,70	rettangolare	650	cls	70	
2	2-tubazione acciaio viadotto	54,00	22,57	circolare	450	acciaio	100	
3	3-canale trapezio I	31,00	10,00	trapezia	700	cls	70	
4	4-canale trapezio II	81,00	10,00	trapezia	700	cls	70	0,042 (*)
5	5-tubazione cls (galleria centro) I	1521,00	1,00	circolare	500	cls	80	0,100
6	6-tubazione cls (galleria centro) II	540,10	1,00	circolare	500	cls	80	0,100
7	7-tubazione cls (galleria - attravers.)	9,50	5,00	circolare	500	cls	70	
8	8-tubazione cls	95,00	22,50	circolare	400	cls	70	
9	9-tubazione acciaio viadotto	60,00	22,50	circolare	450	acciaio	100	
10	10-tubazione cls	33,50	22,50	circolare	500	cls	70	
11	11-canale trapezio	85,30	10,00	trapezia	700	cls	70	0,042 (*)
12	12-tubazione cls (galleria CN)	1439,60	2,00	circolare	500	cls	80	0,100
13	13-tubazione cls (galleria - attravers.)	16,60	5,00	circolare	500	cls	70	
14	14-tubazione cls	92,00	5,00	circolare	500	cls	70	
15	15-tubazione cls	21,85	34,90	circolare	500	cls	70	
16	16-tubazione cls	26,90	8,80	circolare	500	cls	70	
17	17- tubazione cls	16,00	8,80	circolare	500	cls	70	

(*) contributo aggiuntivo o acque di calotta della galleria (42 l/s)

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 ⁿ] n [-]	durata pioggia di progetto tp [min]	
1	1-canaletta cls	0,2094	0,90	25	6,0	0,2094	47,25	0,432	10,0
2	2-tubazione acciaio viadotto	0,0605	0,90	25	6,0	0,2699	47,25	0,432	10,0
3	3-canale trapezio I	0,0189	0,69	87	4,9	0,2888	47,25	0,432	10,0
4	4-canale trapezio II	0,1672	0,83	44	5,7	0,1672	47,25	0,432	10,0
5	5-tubazione cls (galleria centro) I	0,0010	0,90	25	6,0	0,0010	47,25	0,432	10,0
6	6-tubazione cls (galleria centro) II	0,0010	0,90	25	6,0	0,0010	47,25	0,432	10,0
7	7-tubazione cls (galleria - attravers.)	0,0001	0,90	25	6,0	0,0011	47,25	0,432	10,0
8	8-tubazione cls	0,1403	0,90	25	6,0	0,1403	47,25	0,432	10,0
9	9-tubazione acciaio viadotto	0,0672	0,90	25	6,0	0,2075	47,25	0,432	10,0
10	10-tubazione cls	0,0368	0,90	25	6,0	0,2443	47,25	0,432	10,0
11	11-canale trapezio	0,3255	0,79	58	5,4	0,3255	47,25	0,432	10,0
12	12-tubazione cls (galleria CN)	0,0010	0,90	25	6,0	0,0010	47,25	0,432	10,0
13	13-tubazione cls (galleria - attravers.)	0,0000	0,90	25	6,0	0,0010	47,25	0,432	10,0
14	14-tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,0010	47,25	0,432	10,0
15	15-tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,4560	47,25	0,432	10,0
16	16-tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,3255	47,25	0,432	10,0
17	17- tubazione cls	0,0000	0,90	25	6,0	0,5698	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-canaletta cls	rettangolare	650	0,068	160	40,0%	0,66	0,52
2	2-tubazione acciaio viadotto	circolare	450	0,088	117	26,0%	2,68	2,78
3	3-canale trapezio I	trapezia	700	0,093	91	8,9%	1,36	1,37
4	4-canale trapezio II	trapezia	700	0,093	91	8,9%	1,35	1,37
5	5-tubazione cls (galleria centro) I	circolare	500	0,100	340	68,0%	0,71	0,41
6	6-tubazione cls (galleria centro) II	circolare	500	0,100	340	68,0%	0,71	0,41
7	7-tubazione cls (galleria - attravers.)	circolare	500	0,100	220	44,0%	1,21	0,91
8	8-tubazione cls	circolare	400	0,046	108	27,0%	1,67	1,90
9	9-tubazione acciaio viadotto	circolare	450	0,068	104	23,0%	2,45	2,76
10	10-tubazione cls	circolare	500	0,080	130	26,0%	1,96	1,97
11	11-canale trapezio	trapezia	700	0,135	119	11,9%	1,48	1,40
12	12-tubazione cls (galleria CN)	circolare	500	0,100	270	54,0%	0,93	0,63
13	13-tubazione cls (galleria - attravers.)	circolare	500	0,100	220	44,0%	1,21	0,91
14	14-tubazione cls	circolare	500	0,100	220	44,0%	1,21	0,91
15	15-tubazione cls	circolare	500	0,185	180	36,0%	2,91	2,45
16	16-tubazione cls	circolare	500	0,135	225	45,0%	1,58	1,21
17	17-tubazione cls	circolare	500	0,214	295	59,0%	1,78	1,13

4. VERIFICA DEL RECAPITO E DELLE CANALIZZAZIONI DI SCARICO

La vasca V2 recapita le acque trattate nel Rio dei Deglia alla pk 0+430 circa, con una tubazione in cls DN800 mm prevista tra le due carreggiate.

Lo sviluppo complessivo della canalizzazione di scarico è di 39,00 m, misurati tra il pozzetto di scarico della vasca V2 e la sponda destra del corso d'acqua; in corrispondenza dello scarico, la tubazione presenta quota di fondo 201,18 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 V2.

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]	
1	0+480	4280,85	5,91	trapezia	700	cls	70	0,194
2	tubazione	39,00	3,00	circolare	800	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 [-]	t _p [min]
1	0+480	1,0258	0,85	40	5,7	1,0258	47,25	0,432	10,0
2	tubazione	0,0000	0,90	25	6,0	1,0258	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 [-]	
1	0+480	trapezia	700	0,499	308	35,0%	1,85	1,13
2	tubazione	circolare	800	0,499	520	65,0%	1,44	0,68

La portata di scarico dell'acqua trattata dalla vasca V2 è pari a 499 l/s (0,499 m³/s); tale valore, confrontato alla portata defluente nel Rio dei Deglia interessato (QTr25 anni = 26 m³/s), ne rappresenta lo 1,9%, quota del tutto trascurabile per influire sulle condizioni idrodinamiche del corso d'acqua.