

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO DEFINITIVO

VAR0018 - Variante per la modifica del Piano Ferro del Bivio Fegino e Rilocalizzazione FA92 ZONA FEGINO Viabilità di accesso al piano a raso Relazione Idraulica

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. N. Meistro	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 1	D	C V	R I	I N 1 F 0 X	0 0 1	A

Progettazione:								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	29/11/17	COCIV	29/11/17	A. Mancarella 	29/11/17	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: A301-01-D-CV-RI-IN1F-0X-001-A00.DOC
-----------	---

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>A301-01-D-CV-RI-IN1F-0X-001-A00.DOC</p>	<p>Foglio 3 di 11</p>

INDICE

1.	GENERALITA' E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
2.	VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIOGGIA.....	8
3.	VALUTAZIONE SULLA CAPACITA' DI SMALTIMENTO DEI COLLETTORI	9

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-01-D-CV-RI-IN1F-0X-001-A00.DOC <div style="float: right;">Foglio 4 di 11</div>

1. GENERALITA' E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione riguarda lo smaltimento idraulico delle acque di pioggia afferenti alla nuova piattaforma stradale compresa nel tratto della WBS IN1F che si estende per una lunghezza di circa 182 m e costituisce la viabilità di accesso al piano raso in zona Fegino in comune di Genova, predisposta per l'installazione di un'area di cantiere dei lavori per la realizzazione di una tratta del terzo valico ferroviario dei Giovi.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova strada che collega il piano a raso posto in corrispondenza delle opere di linea (wbs TR11) in continuità alla viabilità da realizzare per l'accesso all'imbocco Fegino COL2 (wbs NVVA1 e NVVA2) proveniente dalla via Castel Morrone, e l'area di triage ubicata sul lato ovest dell'intervento di linea.

Le principali caratteristiche del solido stradale in parte in rilevato e in parte in trincea sono le seguenti:

- piattaforma stradale di larghezza 2,75+2,75 m;
- banchine lato destro e sinistro 0,75 m;
- arginello erboso larghezza 1,00 m;
- scarpate con pendenza 3/2 e arginello che sormonta di circa 10 cm il piano viabile;
- elemento marginale di raccolta costituito da cunetta tipo alla francese con larghezza di 0,75cm;
- canalette rettangolari 50X50 cm, trapezia 50X150x50 cm, canalette semicircolari DN 300 e 400 mm;
- canalette grigliate di larghezza b=50cm.

Le acque meteoriche si accumulano sulla piattaforma e per la pendenza longitudinale e trasversale del conglomerato bituminoso (pendenza trasversale minima $i=2.5\%$), posato ad un' unica falda, vengono smaltite o attraverso un sistema di caditoie e canalette grigliate collegate da tubazioni in PP/PEAD o attraverso embrici, nei fossi idraulicamente più vicini. In considerazione della pendenza longitudinale della strada sono inoltre state inserite canalette grigliate trasversali di categoria D400 con dimensione trasversale 50X50cm al fine di raccogliere quanto più possibile l'acqua scolante sulla piattaforma stradale.

Anche senza specifiche indicazioni tutti i collettori in materiale plastico (PP e PEAD) devono essere calottati in bauletto di sabbia costipata di spessore minimo 25cm e, in ogni caso, anche per i collettori prefabbricati in c.a., la posa deve essere conforme alle indicazioni del fornitore.

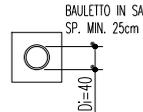
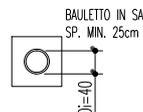
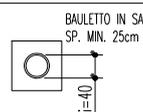
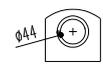
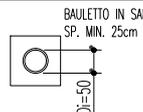
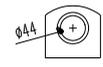
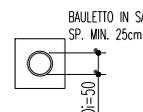
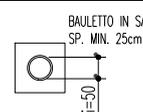
I collettori, in PP corrugato DE 452 e 565 mm, sono provvisti di pozzetti ispezionabili con caditoie in ghisa sferoidale classe D400.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A301-01-D-CV-RI-IN1F-OX-001-A00.DOC		Foglio 5 di 11

Per gli attraversamenti stradali è previsto l'utilizzo di tubazioni in c.a. vibro compresso DN50 cm opportunamente calottati con un getto in c.a..

Il recapito finale delle acque di pioggia raccolte sulla piattaforma stradale è previsto all'interno del tombino 160x200 cm che attraversa la strada nel tratto terminale.

Nella seguente Figura 1 si riporta la distinta delle principali tubazione e canalizzazioni previste per la raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma e delle scarpate stradali, mentre in Figura 2 lo schema idraulico relativo con l'indicazione delle superfici di drenaggio.

N° ORD.	RIF.-VERTICI	Q _{si} [m s.m.]	Q _{sf} [m s.m.]	DESCRIZIONE	SCHEMA - NOTE
17	V32 - V33	61.65	58.80	CANALETTA IN CA 50X50- L=15m	
18	V34-V35-V36	70.00	65.20	TUBO IN PP SN16 DN452 (DI 400 mm) A DOPPIA PARETE L=41m	
19	V37 - V38	68.00	67.75	TUBO IN PP SN16 DN452 (DI 400 mm) A DOPPIA PARETE L=9m	
20	V39 - V40	65.00	64.85	TUBO IN PP SN16 DN452 (DI 400 mm) A DOPPIA PARETE L=3m	
22	V43 - V44	61.82	61.17	TUBO DN500 IN CAV CALOTTATO L=17m	
25	V49 - V50	60.20	57.4	TUBO IN PP SN16 DN565 (DI 500 mm) A DOPPIA PARETE L=24m	
26	V51 - V50	57.30	57.10	TUBO DN500 IN CAV CALOTTATO L=7.50m	
27	V50 - V52	57.05	53.70	TUBO IN PP SN16 DN565 (DI 500 mm) A DOPPIA PARETE L=38m	
28	V52 - V53	53.45	52.94	TUBO IN PP SN16 DN565 (DI 500 mm) A DOPPIA PARETE L=2m	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-01-D-CV-RI-IN1F-0X-001-A00.DOC Foglio 6 di 11

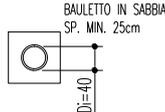
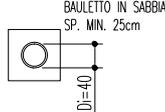
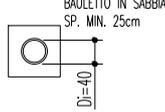
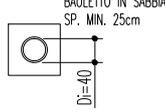
N° ORD.	RIF.-VERTICI	Qsi [m s.m.]	Qsf [m s.m.]	DESCRIZIONE	SCHEMA - NOTE
40	V102-V101	51.30	51.20	TUBO IN PP SN16 DN452 (DI 400 mm) A DOPPIA PARETE L=3m	
41	V101-V103	51.15	51.00	TUBO IN PP SN16 DN452 (DI 400 mm) A DOPPIA PARETE L=7m	
42	V103-V104	50.95	50.90	TUBO IN PP SN16 DN452 (DI 400 mm) A DOPPIA PARETE L=2m	
43	V100-V103	52.50	51.00	TUBO IN PP SN16 DN452 (DI 400 mm) A DOPPIA PARETE L=7m	

Figura 1 – Elenco delle principali canalizzazioni

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A301-01-D-CV-RI-IN1F-0X-001-A00.DOC <table border="1" data-bbox="1420 224 1533 297"> <tr> <td>Foglio 8 di 11</td> </tr> </table>	Foglio 8 di 11
Foglio 8 di 11		

2. VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIOGGIA

Per valutare le portate di pioggia che cadono sulla piattaforma stradale si fa riferimento all'analisi idrologica per la determinazione delle curve pluviometriche di assegnato tempo ritorno che COCIV ha predisposto per l'intero tratto attraversato dalla Linea Alta Capacità Milano-Genova. In particolare si fa riferimento all'elaborato A301-00-D-CV-RG-ID0001-001-B.

Le curve di probabilità pluviometrica per diversi periodi di ritorno hanno la seguente tipica espressione:

$$h = a \cdot t^n$$

dove h [mm] rappresenta l'altezza di pioggia per la durata t dell'evento espresso in ore, mentre a ed n sono parametri rappresentativi della stazione.

Per il dimensionamento delle opere di drenaggio delle acque di piattaforma in via cautelativa si è stato fatto riferimento al tempo di ritorno di 100 anni, per cui i parametri pluviometrici per le piogge intense di durata inferiore all'ora che sono stati adottati hanno i seguenti valori:

$$Tr = 100 \text{ anni}; \quad a=99,14 \text{ mm/h}; \quad n = 0,39.$$

In relazione alla dimensione abbastanza limitata delle superfici scolanti e in maniera commisurata alle opere in progetto, la portata affluente viene stimata con la nota formula razionale che ha la seguente espressione:

$$Q = C \cdot i_c \cdot A$$

dove i_c [mm/h] è l'intensità di pioggia massima per la durata di pioggia pari al tempo di corrivazione t_c [ore], A [m²] è la superficie del bacino scolante e C è il cosiddetto coefficiente di deflusso che esprime, a meno delle unità di misura, il rapporto tra il volume affluito alla rete e quello complessivamente affluito al bacino.

Nel caso in esame si adotta cautelativamente un tempo di corrivazione pari a 5 minuti e, il coefficiente di deflusso C pari a 1 per le superfici impermeabili, 0,7 per le superfici permeabili di scarpata e 0,4 per superfici permeabili piane.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-01-D-CV-RI-IN1F-0X-001-A00.DOC Foglio 9 di 11

3. VALUTAZIONE SULLA CAPACITA' DI SMALTIMENTO DEI COLLETTORI

Nella Tabella 1 sono riportati i valori delle aree di drenaggio afferenti ad ogni collettore della piattaforma stradale, suddivise in base alle caratteristiche di permeabilità e quindi del coefficiente di deflusso. Inoltre viene riportato il calcolo della portata da smaltire di ogni collettore, valutata con la formula razionale come indicato precedentemente.

Ipotizzando per semplicità che il deflusso sia in condizioni di moto uniforme all'interno dei collettori è possibile calcolare il tirante idrico con la nota espressione di Chezy, valutando la velocità, il riempimento e l'altezza di moto uniforme, considerando cautelativamente il valore della scabrezza della tubazione in PP pari a $80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ e per le tubazioni in cemento pari a $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Nella tabella 2 sono riportati i principali valori geometrici dei collettori, come la lunghezza, la pendenza, il diametro interno e i principali risultati del calcolo idraulico, come la velocità media e l'altezza d'acqua in moto uniforme e il grado di riempimento. Tutti i collettori progettati sono sufficienti a smaltire le portate di progetto nelle condizioni ipotizzate.

Tabella 1 – Aree di drenaggio e calcolo della portata da smaltire per ogni collettore

Formula razionale

portata di calcolo $Q = C i A$ [l/s]

coefficiente di deflusso C

area superficie di drenaggio A [m²]

intensità di pioggia $i = a t^{n-1}$ [mm/h]

per $T_R = 100$ anni

a = 99,14 [mm]

n = 0,39

$t_c = 5$ [min] tempo di corrivazione assunto per aree stradali

$i_c = 451$ [mm/h]

N.-ORDINE	Rif.-VERTICE tubazione	Rif.-VERTICE superfici	Tipo SUPERFICIE	AREA [m ²]	C	Portata [l/s]
17	V32-V33	V32-V33	Sup_scarpata	222	0,7	19,47
			Totale			19,47
18	V34-V35-V36	V34	Sup_strada	95	1,0	11,90
			Sup_scarpata	72	0,7	6,31

		V35	Sup_strada	146	1,0	18,29
			Sup_scarpata	83	0,7	7,28
		V36	Sup_strada	305	1,0	38,21
			Sup_scarpata	154	0,7	13,50
			Totale			95,50
19	V37-V38	V115-V116	Sup_strada	110	1,0	13,78
			Sup_piazzale	175	1,0	21,92
			Totale			35,70
21	V41-V42	V41-V42	Sup_scarpata	176	0,7	15,43
			Totale			15,43
22	V43-V44	V43-V44	Sup_strada	184	1,0	23,05
			Sup_lato strada	101	0,7	8,86
			Sup_scarpata	19	0,7	1,67
			Totale			33,57
23	V45-V46	V45-V46	Sup_scarpata	133	0,7	11,66
			Totale			11,66
25	V49-V49b-V50	V49	Sup_strada	169	1,0	21,17
			Sup_lato strada	145	0,7	12,72
			Sup_scarpata	56	0,7	4,91
		V49b	Sup_strada	94	1,0	11,78
			Sup_lato strada	61	0,7	5,35
		V50	Sup_strada	92	1,0	11,53
			Sup_lato strada	29	0,7	2,54
			Totale			69,99
26	V33-V50	V33-V50	Sup_scarpata	190	0,7	16,66
			Totale			16,66
27	V50-V50b-V52	V50b	Sup_strada	72	1,0	9,02
		V52	Sup_strada	53	1,0	6,64
			Totale			15,66
40	V102-V101	V102-V101	Sup_strada	180	1,0	22,55
			Totale			22,55
42	V103-V104	V103-V104	Sup_strada	209	1,0	26,18
			Totale			26,18
43	V100-V103	V100-V103	Sup_strada	171	1,0	21,42
			Totale			21,42

Tabella 2 – Verifica idraulica dei collettori

N° ORD.	RIF.-VERTICI	Qsi [m s.m.]	Qsf [m s.m.]	Lunghezza [m]	Pendenza [‰]	Portata [m³/s]	Tipo TUBAZIONE	Diam. Int. [mm]	Velocità media [m/s]	Altezza moto uniforme [m]	Grado di riempimento [%]
17	V32-V33	61,65	58,80	15,00	190	0,0195	can. rett.	500x500	1,87	0,02	4,0
18	V34-V35	70,00	67,75	15,00	150	0,0955	PP	400	4,36	0,09	22,5
	V35-V36	67,75	65,20	25,00	102	0,1312	PP	400	4,18	0,12	30,0
19	V37-V38	68,00	67,75	9,00	28	0,0357	PP	400	1,80	0,08	20,0
20	V39-V40	65,00	64,85	3,00	50	0,1312	PP	400	3,24	0,14	35,0
21	V41-V42	64,50	60,50	30,00	133	0,1466	can. trap.	500x1500x500	3,38	0,08	16,0
22	V43-V44	61,82	61,17	17,00	38	0,0336	CAV	500	1,57	0,08	16,0
23	V45-V46	60,00	58,50	11,00	136	0,1919	can. trap.	500x1500x500	3,72	0,09	18,0
24	V47-V48	54,52	44,37	22,00	461	0,1919	2x slowflow	500	4,53	0,08	16,0
25	V49-V50	60,20	57,40	24,00	117	0,0700	PP	500	3,54	0,08	16,0
26	V51-V50	57,30	57,10	7,50	27	0,0867	CAV	500	1,85	0,14	28,0
27	V50-V52	57,05	53,70	38,00	88	0,1023	PP	500	3,60	0,10	20,0
28	V52-V53	53,45	52,94	2,00	255	0,1023	PP	500	5,21	0,08	16,0
40	V102-V101	51,30	51,20	3,00	33	0,0226	PP	400	1,66	0,06	15,0
41	V101-V103	51,15	51,00	7,00	21	0,0226	PP	400	1,42	0,07	17,5
42	V103-V104	50,95	50,90	2,00	25	0,0702	PP	400	2,12	0,12	30,0
43	V100-V103	52,50	51,00	20,00	75	0,0214	PP	400	2,17	0,05	12,5