

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore Tecnico: *Il Responsabile di Progetto*
Dott. Ing. Luca Bondanelli

Il Geologo:

PROGETTAZIONE DI:



Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581



A.T.I.:



Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile: **ott. Ing. PIETRO MAZZOLI**

Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.

Ing. Pietro Mazzone **SCRITTO ORDINE INGEGNERI PARMA n.821**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821

Titolo Elaborato:

**SI - Sistemazioni idrauliche
03 - Deviazioni canali**

D - Idraulica e sistemazioni idrauliche

Tombino TT03 (affluente sx Diramazione sud Dugara Ronchi)

Relazione Idraulica

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

--

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N PROGR. DOC.	REV.
	RAAA	1	E	I	AP	SI	03	D	RE	009	A

Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	30/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	Costantini	Nigrelli	Mazzoli

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	PORTATE IN INGRESSO AL TOMBINO	4
3	VERIFICHE IDRAULICHE	7
4	CONCLUSIONI	9

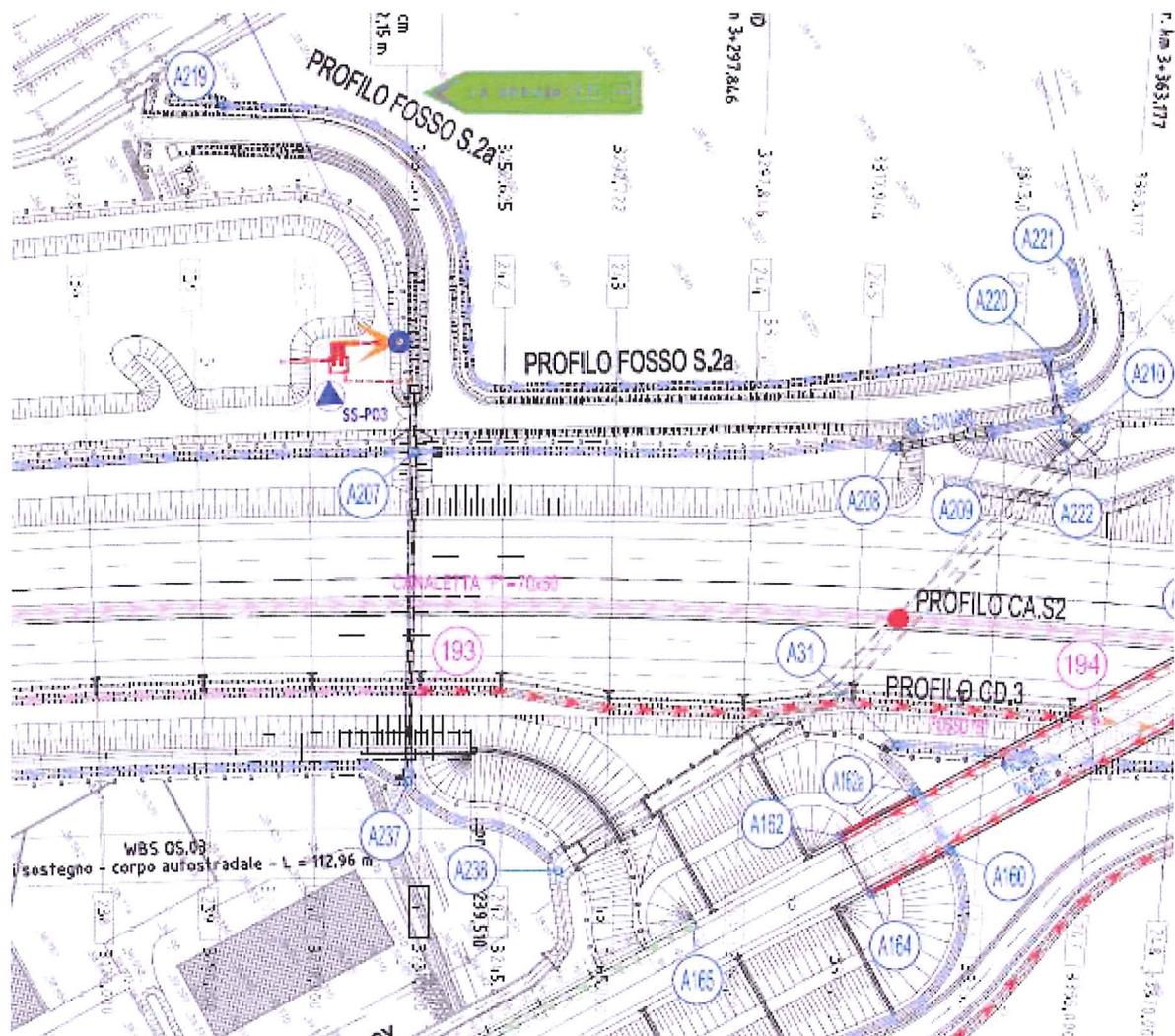
1 PREMESSA

La realizzazione del Raccordo Autostradale Autostrada della Cisa A15 – Autostrada del Brennero A22 da Fontevivo all'Autostazione Trecasali-Terre Verdiane, comporta l'impermeabilizzazione di estese superfici mettendo in evidenza diverse problematiche connesse con lo smaltimento delle acque meteoriche da tali aree.

Le scelte effettuate per la definizione del sistema di smaltimento e trattamento delle acque di piattaforma hanno portato alla definizione di un sistema che si configura come una vera e propria fognatura a tenuta idraulica il cui carico inquinante raccolto viene rilasciato solo dopo essere stato trattato in appositi impianti di depurazione adeguati al carico inquinante delle acque di dilavamento meteorico.

Inoltre il tracciato autostradale interferisce con la rete superficiale dei corsi d'acqua naturali presenti nella zona.

Nella presente relazione vengono presi in esame gli aspetti idraulici connessi con l'attraversamento previsto in corrispondenza della sezione 241 Tombino DN1000 al Km 3228 (wbs: TT03).



2 PORTATE IN INGRESSO AL TOMBINO

Portate provenienti dal corpo stradale (Q1)

Le portate provenienti dal drenaggio delle piattaforme stradali sono state stimate in progetto con i criteri contenuti nella relazione per lo smaltimento acque di piattaforma (elaborato RAAA1EIAPST00GRE001A). Il calcolo viene svolto con il metodo razionale a partire dalle piogge con prefissato tempo di ritorno che interessano l'area di progetto.

Reti in rilevato	Tr = 50 anni	$h = 57.8 t^{0.311}$	h (mm) t (ore)
Reti in galleria	Tr = 100 anni	$h = 65.20 t^{0.283}$	h (mm) t (ore)
Vasche di Laminazione	Tr = 200 anni	$h = 71,92 t^{0.282}$	h (mm) t (ore)

La portata massima al colmo nella sezione di chiusura di un generico tronco della rete è stata calcolata con l'espressione:

$$Q_{\max} = \frac{\varphi \cdot h \cdot A}{tc} \quad (1)$$

dove:

- Q : portata al colmo di piena in m³/s;
- φ : coefficiente di deflusso medio del bacino;
- h : altezza di precipitazione in (m) calcolata per il tempo di corrivazione del bacino;
- S : superficie del bacino in (m²).

Il tempo di corrivazione, t_c , può essere determinato facendo riferimento al percorso idraulico più lungo nella rete fognaria sino alla sezione di chiusura verificata:

$$t_c = t_a + t_r$$

dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r è il tempo di percorrenza fino alla sezione considerata.

Il tempo di accesso, t_a è di incerta determinazione, variando con la pendenza e la natura dell'area, la presenza e tipologia dei drenaggi minori presenti in essa nonché dell'altezza di pioggia precedente l'evento critico di progetto. Normalmente nella progettazione stradale si assumono valori compresi tra 5 e 15 minuti. Nel presente progetto è stato assunto $t_a=10'$.

Il tempo di rete, t_r , è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria:

$$t_r = \sum_i \frac{L_i}{V_{ui}}$$

dove:

- L_i : lunghezza della singola canalizzazione;
- V_{ui} : velocità media nel tronco.

Per il Coefficiente di deflusso φ sono stati assunti i seguenti valori:

superfici asfaltate o impermeabili	$\varphi_{IMP}=0.90;$
scarpate e superfici a verde	$\varphi_{PERM}=0.40.$

Nel caso del tombino TT03 vengono scaricate acque provenienti dalle sole scarpate e dalle fasce per le quali non necessita trattamento, oltre alla portata in uscita dalla vasca TAP03 che risulta trattata e quindi può essere rilasciata nella rete di scolo superficiale.

Portate della rete a monte del corpo stradale (Q2)

I piccoli colatori presenti nell'area di progetto le cui acque vengono scaricate nei tombini sottopassanti l'autostrada, hanno molto spesso funzione mista irrigazione/drenaggio. Considerata la difficoltà, se non addirittura l'impossibilità di delimitare i bacini imbriferi di alimentazione, si sono valutate le portate a partire dalle sezioni idrauliche esistenti assegnando alla velocità dell'acqua valori pari a 0,8-1,0 m/s.

Nel caso in esame del Tombino TT03 non ci sono bacini esterni che possono fornire contributi; tuttavia a monte della stazione di pompaggio della vasca TAP03, esiste un manufatto che il Consorzio di Bonifica Parmense potrebbe utilizzare per immettere portate irrigue nel fosso afferente al tombino. A valle dell'opera TT03 il fosso scarica i deflussi come affluente in sinistra della Diramazione sud Dugara dei Ronchi.

Portata complessiva del Tombino TT03 (Q1+Q2)

La portata complessiva scaricata nel tombino TT03 è pari a:

$Q1=116\text{l/s}+30\text{l/s}$ (scarico TAP03)=146 l/s (portata delle competenze stradali)

$Q2=0$ (bacino a monte)

$Q1+Q2= 146\text{ l/s}$ (portata di verifica)

3 VERIFICHE IDRAULICHE

La verifica idraulica degli attraversamenti minori è stata svolta in moto uniforme con la formula:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} i^{1/2}$$

con:

Q = portata di progetto [m³/s];

A = sezione idraulica bagnata [m²];

n = coefficiente di Manning (n=0.02 per condotte in cls);

R = raggio idraulico [m];

i = pendenza di fondo [m/m]

Si riporta di seguito l'elenco dei tombini previsti in progetto e le relative verifiche; in giallo è evidenziato il tombino TT03 oggetto della presente relazione.

TOMBINI ASSE PRINCIPALE

	ubicazione Km	Nome	Rango	Dimensioni del Tombino	Q1 piattaforma (l/s)	Q2 bacino esterno (l/s)	Q _{max} (Q1+Q2) (l/s)	Ks (Strickler)	i (%)	hu (m)	riemp (%)	v (m/s)	NOTE
WBS-TS26	2+009 ASSE NORD	Tombino scatolare ATST-BP-01 CANALE OTTOMULINI		300x250	-	-	-	-	-	-	-	-	VEDI ELABORATI SPECIFICI VERIFICHE EC-RAS
WBS-TT01	2+457 ASSE NORD	Tombino P-01		DN1000	35	480	515	50	0,46	0,49	49	1,33	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TT02	2+630 ASSE NORD	Tombino P-02		DN1000	27	200	227	50	0,23	0,38	38	0,83	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TT03	3+228 ASSE NORD	Tombino P-03		DN1000	146	0	146	50	0,22	0,30	30	0,73	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TS01	3+317 ASSE NORD	Tombino scatolare ATST-BP-02 DURAGA SUD DEI RONCHI		300x250	-	-	-	-	-	-	-	-	VEDI ELABORATI SPECIFICI VERIFICHE EC-RAS
WBS-TT04	3+523 ASSE NORD	Tombino P-04		DN1000	269	0	269	50	0,27	0,40	40	0,93	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TT05	3+930 ASSE NORD	Tombino P-05		DN1000	238	152	390	50	0,25	0,50	50	1,00	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TS02	4+159 ASSE NORD	Tombino scatolare P-06		150x150	60	456	516	50	0,02	0,84	56	0,41	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TS03	4+299 ASSE NORD	Tombino scatolare P-08		150x100	91	0	91	50	1,95	0,06	6	1,01	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TT07	4+760 ASSE NORD	Tombino P-09		DN1000	100	368	468	50	0,11	0,74	74	0,75	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TT57	5+038 ASSE NORD	Tombino P-15		DN1000	68	264	332	50	0,05	0,77	77	0,52	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TS04	5+215 ASSE NORD	Tombino scatolare ATST-BP-03 DUGARA DI MEZZO		300x250	-	-	-	-	-	-	-	-	VEDI ELABORATI SPECIFICI VERIFICHE EC-RAS
WBS-TT08	5+390 ASSE NORD	Tombino P-10		DN1000	49	160	209	50	0,19	0,38	38	0,76	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TS05	5+725 ASSE NORD	Tombino scatolare ATST-BP-04 DUGARA DEI RONCHI		300x250	-	-	-	-	-	-	-	-	VEDI ELABORATI SPECIFICI VERIFICHE EC-RAS
WBS-TT09	5+792 ASSE NORD	Tombino P-11		DN1000	159	0	159	50	0,07	0,43	43	0,50	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TT10	6+034 ASSE NORD	Tombino P-12		DN1000	55	208	263	50	0,18	0,44	44	0,79	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TS06	6+382 ASSE NORD	Tombino scatolare P-13		200x120	72	336	408	50	0,12	0,31	25	0,67	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA
WBS-TT11	6+616 ASSE NORD	Tombino P-14		DN1000	398	0	398	50	0,18	0,56	56	0,87	VERIFICA CON EQUIVALENZA IDRAULICA

4 CONCLUSIONI

La portata complessiva per la quale è stata svolta la verifica idraulica del Tombino TT03 è pari a 146 l/s provenienti dalle competenze autostradali. Tale portata è la somma dei contributi provenienti dalle scarpate e dalle fasce verdi (per le quali non necessita trattamento). Inoltre la portata di 146 l/s comprende lo scarico della vasca TAP03 pari a 30 l/s (queste ultime sono acque trattate e possono essere scaricate nella rete di scolo a valle).

Con tale portata il riempimento massimo del tombino è pari a 30%.

Potranno quindi essere immessi a monte eventuali contributi irrigui fino ad un riempimento massimo del tombino pari a 80%.