

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Ing. FEDERICO DURASTANTI

Ing. PIETRO MAZZOLI



Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

VIABILITÀ

Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di Maddaloni S.S. n°265 km 7+987

Relazione idraulica

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 10-07-2018		-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	R	I	I	F	1	3	0	5	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	M. De Tursi	10-07-2018	F. Durastanti	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	F. Durastanti
								10-07-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.RI.IF.13.0.5.001.A.doc

n. Elab.:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di Maddaloni S.S. n°265 km 7+987 Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>IF1305 001</td> <td>A</td> <td>2 di 8</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	2 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	2 di 8								

Indice

1	PREMESSA	3
2	ANALISI IDROLOGICA DELLE PIOGGIE INTENSE	3
3	DRENAGGIO DI PIATTAFORMA STRADALE	4
3.1	VIABILITA' IN PROGETTO	4
3.2	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	4
3.3	DRENAGGIO AL CIGLIO STRADALE.....	5
3.4	COLLETTORI.....	6
4	ALLEGATO "A"	8

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di Maddaloni S.S. n°265 km 7+987 Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>IF1305 001</td> <td>A</td> <td>3 di 8</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	3 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	3 di 8								

1 PREMESSA

Scopo della presente relazione è il dimensionamento idraulico dei manufatti atti al collettamento ed allo smaltimento delle acque di drenaggio di piattaforma delle nuove viabilità connesse al nuovo tracciato ferroviario.

La progettazione è stata svolta sulla base delle prescrizioni del Manuale di progettazione RFI/Italferr in riferimento alla portata di progetto (tempo di ritorno pari a 25 anni per il drenaggio di piattaforma) ed al metodo di calcolo per il dimensionamento del sistema di drenaggio.

Nella presente relazione viene trattata nello specifico solo il seguente intervento:

- Svincolo di Maddaloni SS n. 265 km 7+979

2 ANALISI IDROLOGICA DELLE PIOGGIE INTENSE

Per la definizione delle portate transitanti nei sistemi di drenaggio si utilizzano le curve di possibilità pluviometrica relative ad un tempo di ritorno pari a 25 anni (come da prescrizioni del manuale RFI/Italferr).

I parametri caratteristici di tale curva sono ottenuti seguendo l'analisi idrologica riportata nell'apposita relazione, facente parte degli elaborati progettuali relativi al "Progetto esecutivo "Raddoppio della tratta Canello – Benevento", parte dell'itinerario Napoli - Bari, più precisamente il 1° Lotto funzionale, che prevede la variante della linea storica Roma-Napoli, via Cassino, nel territorio di Maddaloni (nel seguito, per brevità, "Canello Frasso").

In tale relazione vengono definiti i coefficienti a ed n delle leggi di possibilità pluviometrica maggiormente rappresentativi dell'area in progetto, validi per tempi di pioggia inferiori l'ora. Nella seguente tabella si riportano le equazioni monomie di probabilità pluviometrica, espresse dall'equazione $(h(t) = a t^n)$, da utilizzare ai fini della determinazione delle portate di progetto in funzione del tempo di ritorno per il drenaggio di piattaforma ferroviaria e stradale.

Nello specifico l'intervento in progetto ricade all'interno dell'area pluviometrica omogenea A1 del VAPI Campania che copre il tracciato dalla pk 6+970 alla pk 11+650.

Svincolo di Maddaloni SS 265 pk 7+979	Tempo di ritorno	$h = a t^n$
	(anni)	(mm)
	25	A1 VAPI
		$47.57 t^{0.55}$

Tabella 2.1: Curve di possibilità pluviometrica per il calcolo del drenaggio di piattaforma

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di Maddaloni S.S. n°265 km 7+987 Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>IF1305 001</td> <td>A</td> <td>4 di 8</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	4 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	4 di 8								

3 DRENAGGIO DI PIATTAFORMA STRADALE

3.1 VIABILITA' IN PROGETTO

Per le viabilità in progetto l'adeguamento prevede l'adozione di una strada tipo C1 delle Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade delle seguenti caratteristiche:

- corsia per ogni senso di marcia: 3.75 m;
- banchina: 1.50 m;
- arginello: 1.30 m

Larghezza pavimentazione in rilevato

- semicarreggiata: 5.25 m
- carreggiata totale: 10.50 m

Nella seguente figura 3.1.1 si mostra la sezione tipo adottata

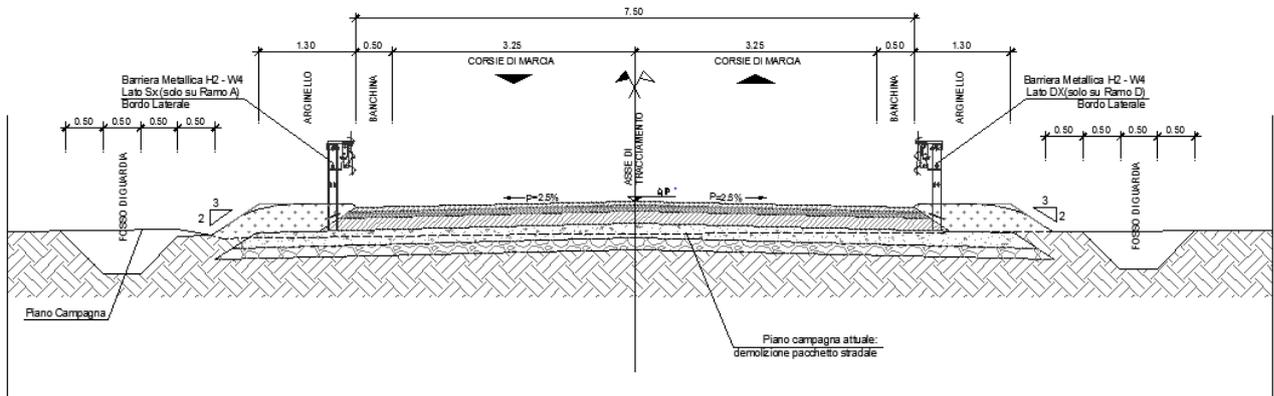


Figura 3.1.2: Sezione stradale tipologica.

3.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

In relazione alle diverse situazioni ed esigenze che si riscontrano nello studio della rete drenante è necessario adottare differenti soluzioni per lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla pavimentazione stradale, tenendo presenti due importanti esigenze.

- La prima esigenza è quella di assicurare, in caso d'intense precipitazioni, un immediato smaltimento delle acque meteoriche, evitando la formazione di ristagni sulla pavimentazione stradale. A tal fine è stata assegnata alla pavimentazione stradale una pendenza trasversale minima del 2.5 %;
- La seconda esigenza è di intercettare totalmente le acque scolanti della pavimentazione lateralmente alla sezione stradale.

Riguardo alle esigenze progettuali e alle caratteristiche funzionali del sistema di drenaggio delle sedi stradali in progetto è stata assunta, per la stima delle portate massime ed il successivo dimensionamento delle opere

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di Maddaloni S.S. n°265 km 7+987 Relazione idraulica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>IF1305 001</td> <td>A</td> <td>5 di 8</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	5 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	5 di 8								

idrauliche, l'equazione di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 25 anni ed un tempo di corrivazione minimo di 10' (0.166ore).

3.3 DRENAGGIO AL CIGLIO STRADALE

Per definire gli interassi massimi degli embrici/caditoie nella sezione stradale in rilevato, si è seguita la seguente metodologia:

- Calcolo della massima portata afferente al cordolo (Q litri/ml) dalla semi-piattaforma stradale ;
- Calcolo della massima portata che può defluire attraverso la cunetta triangolare, definita dalla pendenza trasversale del 2.5% e il cordolo.

Per il nuovo tratto stradale dello svincolo di Maddaloni della SS n. 265 dove la sezione tipo presenta ai cigli una banchina di larghezza di 1.50 m, si assume un'altezza idrica di 3.0 cm, corrispondenti ad uno specchio d'acqua massimo di 1.20 m. I flussi d'acqua vengono intercettati dalle caditoie in conglomerato classe D400, per poi defluire in un collettore circolare sottostante attraverso un pozzetto che ha la duplice funzione di intercettazione ed ispezione del collettore.

Le portate raccolte saranno recapitate alla rete di scarico esistente lungo la viabilità.

Nella seguente tabella si mostrano i calcoli delle massime portate afferenti al cordolo e il rapporto intercorrente tra la portata massima che può defluire attraverso la cunetta triangolare per una pendenza longitudinale unitaria ($Q/i^{0.5}$).

In funzione di differenti pendenze longitudinali si evidenziano inoltre le portate massime defluenti nella cunetta e le corrispondenti lunghezze massime ammissibili delle opere d'imbocco degli embrici, assumendo il contributo specifico della semi-pavimentazione stradale di larghezza totale 5.25 m pari ad una portata a ml di pavimentazione di 0.140 l/s.

Tabella 3.3.3: Interasse cadotoie.

Svincolo di Maddaloni SS n. 265									
PORTATA CUNETTA TRIANGOLARE - AREA PLUVIOMETRICA OMOGENEA A1									
Tr	a	n	Tc	I mm/h	C	Q m3/ha	Q l/m2	Larghezza	Q l/ml
Tr 25	47.58	-0.52	0.166	106.7	0.90	0.267	0.0267	5.25	0.140
Q m3/ha	Q l/ha	Q l/m2	Larghezza	Q l/ml					
0.267	267	0.0267	5.25	0.140					
Area	Perimetro	Ri (2/3)	1/n	Q/i^0.5					
0.0125	1	0.05378	66	0.0444					
Pendenza	Portata	Portata	Q	Interasse	Interasse				
m/m	m3/s	l/s	l/ml	max (m)	progetto				
0.001	0.0014	1.40	0.140	10.02	10				
0.002	0.0020	1.98	0.140	14.16	10				
0.003	0.0024	2.43	0.140	17.35	15				
0.004	0.0028	2.81	0.140	20.03	15				
0.005	0.0031	3.14	0.140	22.39	20				
0.006	0.0034	3.44	0.140	24.53	20				
0.007	0.0037	3.71	0.140	26.50	20				
0.008	0.0040	3.97	0.140	28.33	20				

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di Maddaloni S.S. n°265 km 7+987 Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>IF1305 001</td> <td>A</td> <td>6 di 8</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	6 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	6 di 8								

0.009	0.0042	4.21	0.140	30.05	20				
0.01	0.0044	4.44	0.140	31.67	20				
0.011	0.0047	4.65	0.140	33.22	20				
0.012	0.0049	4.86	0.140	34.69	20				
0.013	0.0051	5.06	0.140	36.11	20				
0.014	0.0052	5.25	0.140	37.47	20				
0.015	0.0054	5.43	0.140	38.79	20				
0.016	0.0056	5.61	0.140	40.06	20				
0.017	0.0058	5.79	0.140	41.29	20				
0.018	0.0060	5.95	0.140	42.49	20				
0.019	0.0061	6.12	0.140	43.66	20				
0.02	0.0063	6.27	0.140	44.79	20				

Anche se una verifica puntuale può fornire differenti interassi per la variabilità della pendenza longitudinale della livelletta stradale, si sono assunti i seguenti valori.

Per garantire l'immediato smaltimento delle acque di piattaforma la tabella di calcolo mostra che per pendenze inferiori al 0.002 m/m, le caditoie devono essere ubicate con un interasse non superiore a 10 m, mentre per pendenze sino al 0.004 m/m, si ottiene una distanza di interasse ogni 15 m. Per la sicurezza degli utenti, le caditoie non saranno mai posizionate ad intervalli non superiori a 20m anche se il calcolo fornisce maggiori distanze.

3.4 COLLETTORI

I collettori previsti sono rappresentati da una rete di tubazioni in PVC che recapita le acque della viabilità in progetto al recapito esistente in Via Nazionale.

Le portate provenienti dalla sede stradale sono raccolte tramite pozzetti di dimensioni interne minime 50x50cm dotati di copertura in conglomerato carrabile D400.

I collettori in PVC sono previsti rinficati in cls e del seguente diametro esterno ed interno:

Diametro esterno	Diametro interno
mm	mm
315	297
400	377

Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di
Maddaloni S.S. n°265 km 7+987
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	7 di 8



Figura 3.4.4: Planimetria della rete di smaltimento.

In accordo con quanto riportato al par. 3.2 la portata defluente viene determinata in riferimento all'equazione di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 25 anni e ad un tempo di corrivazione minimo di 10' (0.166ore). La portata defluente viene pertanto determinata per ogni tronco di tubazione con il metodo razionale assumendo un coefficiente di deflusso pari a 0.9 per la superficie pavimentata, secondo la seguente relazione:

$$Q_d = \varphi \cdot A \cdot j$$

Determinata la portata defluente, il tirante idrico che s'instaura all'interno delle condotte è calcolato mediante l'equazione del moto uniforme secondo *Gauckler-Strickler*:

$$Q_d = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_h^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

dove:

- n – coefficiente di scabrezza secondo Manning [$m^{-1/3} s$];
- A – area bagnata [m^2];
- R_h – raggio idraulico [m];
- i – pendenza del fondo.

Noto il tirante idrico si può verificare il grado di riempimento ed il franco di sicurezza.

La verifica eseguita è volta a rispettare le seguenti condizioni:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Tratta Canello-Frasso Telesino - Svincolo Valle di Maddaloni S.S. n°265 km 7+987 Relazione idraulica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>IF1305 001</td> <td>A</td> <td>8 di 8</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	8 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RI	IF1305 001	A	8 di 8								

- $Arid / Ac < 0,70$ il grado di riempimento delle condotte deve essere tale che il rapporto tra la sezione bagnata e la sezione piena della condotta sia minore di 70%.
- $0,60 < v_{eff} < 5,00$ m/s al fine di preservare l'integrità delle tubazioni aumentandone di fatto la durabilità.

Nell'appendice del presente documento sono riportate le tabelle di verifica dei rami principali delle reti di drenaggio predisposte per ogni stazione.

Le tabelle di verifica sono suddivise per recapito della rete di drenaggio e contengono la progressiva iniziale e finale del generico tratto, il tipo di canaletta previsto, la lunghezza, la progressiva del tratto, la pendenza del tratto, la quota iniziale e finale, le cumulate della superficie equivalente, la portata di dimensionamento, il livello idrico all'interno del manufatto, il grado di riempimento e la velocità.

Tabella 5.5: Intestazione delle tabelle di verifica dei manufatti.

Pozzetto iniziale	Pozzetto finale	Condotta	L	Progr.	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Superficie equivalente	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s

4 ALLEGATO "A"

Pozzetto iniziale	Pozzetto finale	Condotta	L	Progr.	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Superficie equivalente	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s

Collettori

7	13	PVC_DN_315	55	55	1.40%	109.10	108.33	743	22	7	24%	1.4
16	13	PVC_DN_315	35	35	6.20%	110.50	108.33	1373	41	6	21%	2.7
13	20	PVC_DN_400	20	20	0.30%	108.33	108.27	2115	63	23	62%	0.9
17	20	PVC_DN_315	30	30	6.97%	110.36	108.27	540	16	3	10%	2.2
20	26	PVC_DN_315	55	55	2.22%	108.27	107.05	3398	101	19	64%	2.2
1	6	PVC_DN_315	35	35	6.11%	109.27	107.13	630	19	4	12%	2.4
6	26	PVC_DN_400	10	10	0.80%	107.13	107.05	630	19	8	27%	1.1
26	29	PVC_DN_400	20	20	1.00%	107.05	106.85	4298	127	25	68%	1.7