

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

IDRAULICA DI PIATTAFORMA

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERADISCIPLINA PROGR. REV.

I A 5 F 0 1 D 7 8 R I I D 0 0 0 2 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	E.Bartolucci	Luglio 2019	G. De Gianni	Luglio 2019	F. Geronzi	Luglio 2019	D.Tiberti

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
Direzione Generale
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Dante Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10879

File: IA5F01D78RIID0002002A.doc

n. Elab.:



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA
NAZIONALE

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
PIATTAFORMA FERROVIARIA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	2 DI 35

INDICE

1. PREMESSA	4
2. ANALISI IDROLOGICA DELLE PIOGGE INTENSE	6
3. STIMA DELLE PORTATE DI PIENA	8
3.1 IL METODO DELL'INVASO	8
3.1.1 Sezioni chiuse.....	11
3.1.2 Sezioni aperte.....	15
3.1.3 Dimensionamento idraulico	17
4. RACCOLTA E SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE RICADENTI SULLA PIATTAFORMA FERROVIARIA	19
4.1 FOSSI DI GUARDIA	23
4.1 EMBRICI.....	24
4.2 CANALETTE DI PIATTAFORMA	25
4.3 VERIFICA IDRAULICA DEI TOMBINI DI COMUNICAZIONE MONTE-VALLE...25	
4.4 RISULTATI DEL DIMENSIONAMENTO	27
5. APPENDICE: CALCOLO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO	29
5.1 FOSSI DI GUARDIA	29
5.2 CANALETTE DI PIATTAFORMA	32

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE										
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA5F</td> <td>01</td> <td>D 78 RI ID0002 002</td> <td>A</td> <td>3 DI 35</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	3 DI 35
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	3 DI 35							

INDICE TABELLE

<i>Tabella 1 - LSPP (Ferrandina) per durate $d < 1$ ora – da pk 0+000 a pk 6+620.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 2 - LSPP (Bradano) per durate $d < 1$ ora – da pk 6+620 a pk 17+950.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 3 - LSPP (Matera) per durate $d < 1$ ora – da pk 17+950 a pk 19+544.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 4 Valori di $\zeta_{\alpha}(z)$ in funzione di α.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 5 - Portate di progetto per i tombini di comunicazione monte-valle.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabella 6 - Risultati delle verifiche idrauliche in moto uniforme.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 7 - Intestazione delle tabelle di verifica dei manufatti.</i>	<i>27</i>

INDICE FIGURE

<i>Figura 1 - Schema per il calcolo delle portate con il metodo dell'invaso.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2 - Andamento della portata in funzione della sezione liquida della condotta.</i>	<i>12</i>

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 4 DI 35

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è il dimensionamento idraulico dei manufatti atti al collettamento ed allo smaltimento delle acque di drenaggio di piattaforma ferroviaria del tracciato in progetto Ferrandina – Matera “La Martella” per un’estensione di circa 20 km.

La protezione della linea ferroviaria dalle acque meteoriche zenitali e da quelle che nel naturale deflusso superficiale vengono ad interessare il corpo ferroviario richiede la realizzazione sistematica di manufatti di raccolta e convogliamento verso le canalizzazioni di smaltimento ai lati della linea ferroviaria.

In questa relazione vengono esposti i criteri che portano alla definizione degli eventi pluviometrici critici considerati per il dimensionamento dei manufatti e, successivamente, il dimensionamento idraulico degli stessi.

La fase di progettazione è stata svolta sulla base delle prescrizioni del Manuale di Progettazione RFI 2019 in riferimento alla portata di progetto (tempo di ritorno pari a 100 anni) ed al metodo di calcolo per il dimensionamento del sistema di drenaggio.

In merito alle opere attualmente esistenti ed in progetto relative al drenaggio della piattaforma ferroviaria si specifica quanto segue:

- tutte le opere di “bordo”, quali canalette di piattaforma e quelle previste in testa alle opere di sostegno, saranno demolite e ricostruite;
- i fossi di guardia saranno rifatti ex-novo per i rilevati insistenti nelle due lunette e nelle zone in cui è prevista la modifica della sagoma del rilevato per riprofilatura della scarpata;
- per gli embrici è previsto il rifacimento laddove risultano obsoleti o comunque quando risultano avere interasse superiore a 15 m;

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE										
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA5F</td> <td>01</td> <td>D 78 RI ID0002 002</td> <td>A</td> <td>5 DI 35</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	5 DI 35
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	5 DI 35							

- per la stazione La Martella è prevista la realizzazione di tre canalette parallele di dimensioni 50x100 cm recapitanti al tombino IN13. La pendenza del fondo pari allo 0.2% viene realizzata mediante sagomatura con cls magro.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 6 DI 35

2. ANALISI IDROLOGICA DELLE PIOGGE INTENSE

Lo studio delle piogge è stato affrontato applicando il metodo VAPI “Rapporto di sintesi sulla valutazione delle piene in Italia” in particolare dalla “Sintesi del rapporto regionale Basilicata”.

Gli afflussi naturali sono stati determinati, per assegnati tempi di ritorno, tramite l'impiego di piogge estreme regionalizzate nell'ambito del progetto VAPI-CNR dello studio del GNDCI (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche) con il modello probabilistico che adotta la distribuzione TCEV (Two- Component Extreme Value).

L'adozione di tale metodo d'indagine idrologica è stata ritenuta più appropriata per l'area in oggetto, in quanto garantisce risultati già ampiamente testati e quindi ritenuti sufficientemente cautelativi rispetto a quelli desumibili dai metodi tradizionali di elaborazione statistica.

Per la definizione delle portate transitanti nei sistemi di drenaggio si utilizza il metodo dell'invaso, a partire linee segnalatrici di possibilità pluviometrica relative ad un tempo di ritorno pari a 100 anni.

I parametri caratteristici delle curve sono ottenuti seguendo l'analisi riportata nella relazione idrologica (elab. IA5F00D78RIID0001001A) dove vengono definiti i seguenti coefficienti a ed n delle leggi di possibilità pluviometrica maggiormente rappresentativi dell'area in progetto, validi per tempi di pioggia inferiori l'ora.

L'analisi idrologica ha individuato tre zone pluviometriche distinte lungo l'asse ferroviario, e per ciascuna delle quali ha individuato i relativi parametri della linea segnalatrice.

Nella seguente tabella si riportano i parametri delle 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 dell'area in oggetto.



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA
NAZIONALE

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
PIATTAFORMA FERROVIARIA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	7 DI 35

LSPP (Ferrandina) d < 1 ora – da pk 0+000 a pk 6+620		
Tr	a	n
25	43.90	0.410
50	51.34	0.410
100	59.73	0.410
200	69.81	0.410
300	74.60	0.410
500	83.96	0.410

Tabella 1 - LSPP (Ferrandina) per durate d < 1 ora – da pk 0+000 a pk 6+620.

LSPP (Bradano) d < 1 ora – da pk 6+620 a pk 17+950		
Tr	a	n
25	49.03	0.410
50	57.33	0.410
100	66.71	0.410
200	77.96	0.410
300	83.32	0.410
500	93.77	0.410

Tabella 2 - LSPP (Bradano) per durate d < 1 ora – da pk 6+620 a pk 17+950.

LSPP (Matera) d < 1 ora – da pk 17+950 a pk 19+544		
Tr	a	n
25	51.22	0.410
50	59.90	0.410
100	69.69	0.410
200	81.45	0.410
300	87.05	0.410
500	97.96	0.410

Tabella 3 - LSPP (Matera) per durate d < 1 ora – da pk 17+950 a pk 19+544.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 8 DI 35

3. STIMA DELLE PORTATE DI PIENA

La verifica idraulica delle canalette e dei fossi di guardia è stata condotta mediante il metodo dell'invaso a fronte dell'elevata affidabilità e della vasta diffusione di tale approccio semplificato.

3.1 IL METODO DELL'INVASO

Tale metodo tratta il problema del moto vario in maniera semplificata: assegna all'equazione del moto la semplice forma del moto uniforme ed assume come equazione di continuità quella detta "dei serbatoi" per simulare, concettualmente, l'effetto d'invaso.

Tale metodologia sfrutta per il calcolo delle portate le capacità d'invaso della rete.

Le ipotesi alla base del metodo sono stazionarietà e linearità, che comportano l'invarianza nel tempo delle trasformazioni che il bacino compie sugli input (afflussi) e la validità del principio di sovrapposizione degli effetti. In fase di calcolo si ipotizza che il riempimento delle condotte avvenga in modo sincrono e che nessun canale determini fenomeni di rigurgito in tratti di canale a monte. Il metodo si fonda sull'equazione di continuità.

Si ipotizza che la superficie scolante S sia solcata da un collettore avente sezione d'area A e pendenza i .

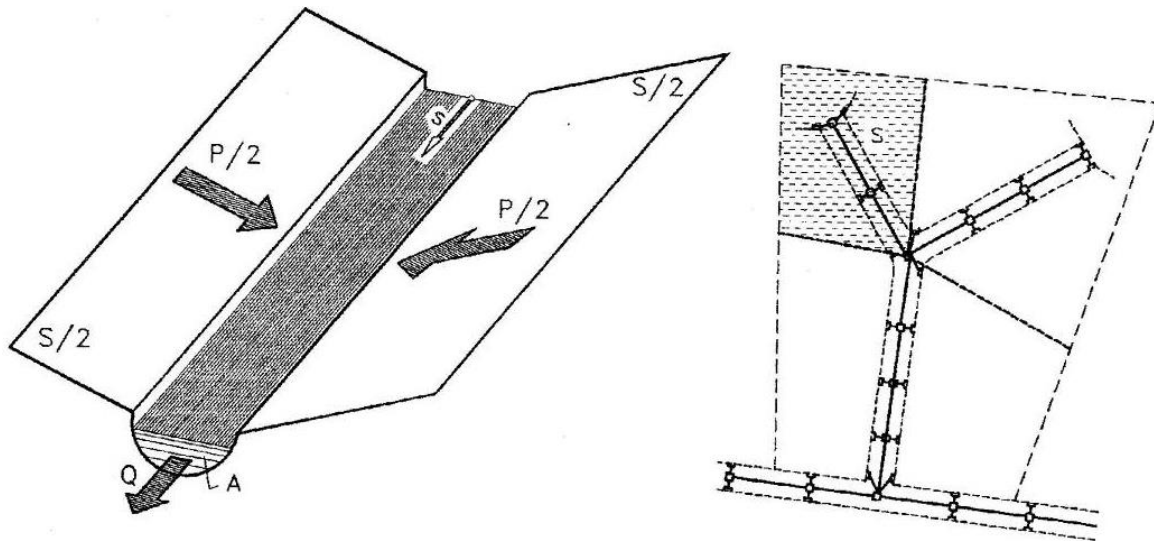


Figura 1 - Schema per il calcolo delle portate con il metodo dell'invaso.

La condizione di continuità si esprime scrivendo:

$$p - Q = \frac{dV}{dt}$$

dove:

$p = \varphi j S$, con $j = a \tau^{n-1}$ intensità di pioggia costante sulla durata τ della precipitazione;

V = volume invasato a monte della sezione di chiusura;

Q = portata transitante nella sezione di chiusura.

L'integrazione dell'equazione di continuità e del moto fornisce una relazione tra Q e t ed in particolare permette di calcolare il tempo di riempimento t_r del collettore, cioè il tempo necessario per passare da $Q = 0$ a $Q = Q_0$, essendo Q_0 il valore della portata massima che il canale può smaltire. Sulla base del confronto tra τ e t_r si può fare una verifica delle dimensioni del canale, risultando:

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 10 DI 35

insufficiente se $tr < \tau$;

corretto se $tr \geq \tau$.

Se si assume che il fenomeno di trasformazione di piogge in portate possa considerarsi in lenta evoluzione nel tempo e nello spazio, il moto vario può essere descritto da una successione di stati di moto uniforme. L'equazione del moto è data, allora, dalla nota espressione di Gauckler-Strickler:

$$v = K_s R_H^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}$$

dove: K_s = coefficiente di attrito di Gauckler-Strickler;

R_H = raggio idraulico;

i = pendenza del canale.

Dall'identità $Q = Av$ si ottiene poi la scala delle portate:

$$Q = cA^\alpha$$

Tale equazione insieme con quella di continuità descrive il processo di riempimento e di svuotamento di un serbatoio ideale controllato da una speciale luce di scarico che trae dal moto uniforme la sua legge di deflusso.

Per poter procedere all'integrazione, occorre esprimere il volume V in funzione della variabile Q . Il problema è trattato assumendo che il volume V sia linearmente legato all'area A della sezione bagnata, come d'altronde impone l'ipotesi del moto uniforme. Si assume cioè, con un certo errore nel confronto con la realtà, che il volume d'invaso sia concentrato unicamente nel collettore e non sulla superficie scolante.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE										
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA5F</td> <td>01</td> <td>D 78 RI ID0002 002</td> <td>A</td> <td>11 DI 35</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	11 DI 35
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	11 DI 35							

In queste ipotesi, detti V_0 e A_0 rispettivamente il volume massimo e la massima area, si può scrivere:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{A}{A_0}$$

Inoltre, dalla scala delle portate ottenuta, si ha:

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{A}{A_0} \right)^\alpha$$

Da cui si ottiene:

$$V = V_0 \left(\frac{Q}{Q_0} \right)^{1/\alpha}$$

Andando ad inserire quest'espressione nell'equazione di continuità si ottiene l'espressione integrabile:

$$dt = \frac{V_0}{\alpha Q_0^{1/\alpha}} \cdot \frac{Q^{(1-\alpha)/\alpha}}{p - Q} dQ$$

3.1.1 Sezioni chiuse

Per le sezioni chiuse è ammissibile una relazione lineare fra volume e portata, assumendo $\alpha=1.0$.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 12 DI 35

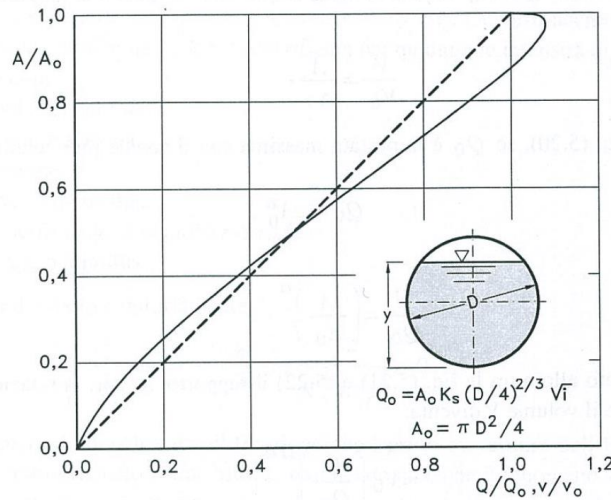


Figura 2 - Andamento della portata in funzione della sezione liquida della condotta.

Quindi l'equazione precedente, avendo fatto la classica definizione:

$$dt = \frac{V_0}{Q_0} \cdot \frac{dQ}{p - Q}$$

Posto p costante, l'equazione integrata nell'intervallo $t_2 - t_1$ dà:

$$t_2 - t_1 = \frac{V_0}{Q_0} \cdot \ln \frac{p - Q_1}{p - Q_2}$$

Per $t_1=0$ e $Q_1=0$, si ha il tempo di riempimento t_r necessario, a partire dalle condizioni di condotta vuota, per raggiungere il valore massimo Q_0 :

$$t_r = \frac{V_0}{Q_0} \cdot \ln \frac{p}{p - Q_2} = \frac{V_0}{Q_0} \cdot \ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$$

con

$$\varepsilon = \frac{p}{Q_0}$$

Nota la relazione $h = a \tau^n$, per una prefissata intensità $j = a \tau^{n-1}$, si ha:

$$\varepsilon = \frac{p}{Q_0} = \frac{\varphi j S}{Q_0} = \varphi \frac{S a \tau^{n-1}}{Q_0} \Rightarrow \tau = \left(\frac{\varepsilon Q_0}{\varphi S a} \right)^{1/(n-1)}$$

La condizione $t_r = \tau$ dà modo di ottenere:

$$V_0 = Q_0 \left(\frac{\varepsilon Q_0}{\varphi S a} \right)^{1/(n-1)} \cdot \left(\ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \right)^{-1}$$

Ed anche, ricordando che $u = Q_0 / S$,

$$V_0 = \frac{S}{\ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}} \cdot u \cdot \left(\frac{\varepsilon \cdot u}{\varphi \cdot a} \right)^{1/(n-1)}$$

dalla quale, definito $v_0 = V_0 / S$ come volume specifico si ha:

$$u = \varepsilon^{-1/n} \cdot \left(\ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \right)^{(n-1)/n} \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{v_0^{(1-n)/n}}$$

La condizione $du / d\varepsilon = 0$ consente di calcolare il valore di $\varepsilon = p / Q_0$ relativo all'evento che sollecita, noto l'esponente n , in maggior misura la rete. Si ottiene:



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA
NAZIONALE

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
PIATTAFORMA FERROVIARIA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	14 DI 35

$$n = 1 + (\varepsilon - 1) \cdot \ln \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon}$$

da cui può dedursi, con un'approssimazione sufficiente nell'intervallo 0.25 – 0.50 dei valori di n, il desiderato valore di ε :

$$\varepsilon = 3.94 - 8.21n + 6.23n^2 + \dots$$

Esprimendo v_0 in m^3/ha , S in ha , a in mm/ora^n e u in $l/s ha$ si ha:

$$u = 10^{1/n} \cdot 0.278\varepsilon^{-1/n} \cdot \left(\ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \right)^{(n-1)/n} \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{v_0^{(1-n)/n}}$$

Raggruppando con la posizione:

$$K_c = \left(\frac{10\varphi \cdot a}{\varepsilon \cdot 3.6^n} \right)^{1/(1-n)} \cdot \frac{1}{\ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}}$$

le grandezze legate al carattere climatico del luogo (a e n), direttamente e nel parametro ε , e allo stato della superficie scolante (φ), l'equazione diventa:

$$u = \left(\frac{K_c}{v_0} \right)^{(1-n)/n}$$

L'equazione, per l'evidenza accordata al volume specifico v_0 , si presta principalmente allo svolgimento pratico del calcolo.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 15 DI 35

3.1.2 Sezioni aperte

Per le sezioni aperte è ammissibile una relazione lineare fra volume e portata, assumendo $\alpha=1.5$.

Quindi l'equazione precedente, avendo fatto la classica definizione:

$$z = \frac{Q}{p}$$

integrata tra t_1 e q_1 , effettuando uno sviluppo in serie della funzione z (variabile tra 0 e 0,98):

$$t_2 - t_1 = \frac{V_0 \cdot p^{(1-\alpha)/\alpha}}{\alpha Q_0^{1/\alpha}} \cdot \int_{z_1}^{z_2} \frac{z^{(1-\alpha)/\alpha}}{1-z} dz = \frac{V_0 p^{(1-\alpha)/\alpha}}{Q_0^{1/\alpha}} \cdot [z_2^{1/\alpha} \zeta_\alpha(z_2) - z_1^{1/\alpha} \zeta_\alpha(z_1)]$$

avendo posto:

$$\zeta_\alpha(z) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{z^k}{k\alpha + 1}$$

serie sicuramente convergente per $z < 1$.

In particolare, per $t_1 = 0$, $z_1 = 0$ (cioè $Q_1 = 0$) e $z_2 = Q_0/p$, si ottiene il tempo di riempimento t_r :

$$t_r = \frac{V_0}{p} \left(\frac{p}{Q_0} \right)^{1/\alpha} \cdot z^{1/\alpha} \cdot \zeta_\alpha(z) = \frac{V_0}{p} \cdot \zeta_\alpha(z) = \frac{V_0}{Q_0} \cdot \zeta_\alpha(z)$$

I valori della funzione $\zeta_\alpha(z)$ sono stati riassunti nella seguente tabella al variare di α .

z	$\xi_1(z)$	$\xi_{1,25}(z)$	$\xi_{1,5}(z)$	$\xi_{1,75}(z)$	$\xi_2(z)$
0	1	1	1	1	1
0,10	1,0536	1,0475	1,0427	1,0388	1,0355
0,20	1,1157	1,1023	1,0917	1,0831	1,0760
0,30	1,1889	1,1665	1,1489	1,1347	1,1230
0,40	1,2770	1,2435	1,2171	1,1960	1,1787
0,50	1,3862	1,3379	1,3006	1,2708	1,2464
0,60	1,5271	1,4589	1,4068	1,3655	1,3318
0,70	1,7198	1,6231	1,5499	1,4924	1,4460
0,75	1,8482	1,7317	1,6440	1,5756	1,5205
0,80	2,0116	1,8690	1,7627	1,6800	1,6138
0,84	2,1814	2,0109	1,8847	1,7871	1,7093
0,87	2,3447	2,1468	2,0011	1,8889	1,7998
0,90	2,5579	2,3231	2,1516	2,0203	1,9164
0,92	2,7447	2,4769	2,2824	2,1342	2,0172
0,94	2,9922	2,6798	2,4545	2,2836	2,1493
0,96	3,3518	2,9733	2,7024	2,4983	2,3387
0,98	3,9895	3,4903	3,1375	2,8738	2,6691

Tabella 4 Valori di $\zeta_\alpha(z)$ in funzione di α .

Dall'equazione sopra ricavata, imponendo la condizione critica per cui il tempo di pioggia sia uguale al tempo di riempimento ($\tau = \tau_r$), si deduce, con semplici passaggi, l'espressione del coefficiente udometrico:

$$u = \frac{Q_0}{S} = z [\zeta_\alpha(z)]^{(n-1)/n} \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{v_0^{(1-n)/n}}$$

avendo assunto come volume specifico $v_0 = V_0/S$ cioè il volume d'invaso dell'intero sistema, pari alla somma del volume contenuto nei collettori e diffuso sulla superficie scolante (fossi minori, avvallamenti, ecc..), immaginato distribuito sull'intera superficie del bacino.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 17 DI 35

Si può allora determinare, con la condizione $du/dz = 0$ (essendo z l'unica variabile), quale sia il valore di z (dipendente dall'intensità di precipitazione j) che rende massimo il coefficiente udometrico u . Lo svolgimento dei passaggi porta ad una espressione implicita di z di non agevole manipolazione. Alcuni calcoli offrono la possibilità di dare, con un'approssimazione più che soddisfacente, la seguente forma alla funzione di z :

$$z[\zeta_{\alpha}(z)]^{(n-1)/n} = (\lambda_1\alpha + \lambda_2)n$$

e di fornire, quindi, un'espressione semplificata dell'equazione che definisce il coefficiente udometrico. Esprimendo $[a]=$ metri \cdot giorni $^{-n}$ e $[v_0]=$ metri, e il coefficiente udometrico $[u]=$ litri / secondo \cdot ettaro, l'equazione che definisce il coefficiente udometrico diventa:

$$u = (26\alpha + 66)n \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{v_0^{(1-n)/n}}$$

3.1.3 Dimensionamento idraulico

Il dimensionamento idraulico delle opere di drenaggio delle acque meteoriche è stato eseguito mediante il metodo del volume d'invaso precedentemente esposto.

La determinazione delle portate all'interno di ciascun tratto è stata eseguita imponendo per il coefficiente udometrico, in favore di sicurezza, un tempo di riempimento della singola canaletta pari al tempo di pioggia ($t_r = t_p$).

Nell'applicazione del metodo dell'invaso viene definito il coefficiente udometrico

$$u = \frac{Q_0}{S} = z[\zeta_{\alpha}(z)]^{(n-1)/n} \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{v_0^{(1-n)/n}}$$

per il quale vengono utilizzati i seguenti parametri:

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 18 DI 35

- Volume specifico piccoli invasi per la piattaforma $W_p = 0.005$ m;
- Coefficiente di afflusso per la piattaforma $\varphi_p = 0.9$;
- Coefficiente di scabrezza di Manning delle canalette in cls $n = 0.015$ s/m^{1/3};
- Larghezza piattaforma L = variabile;

La portata lungo la condotta viene quindi calcolata moltiplicando il coefficiente udometrico per la superficie del bacino afferente alle varie sezioni prese in esame.

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 [s/m^{1/3}];
 - A – area bagnata [m²];
 - Rh – raggio idraulico [m];
 - i – pendenza del fondo.

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

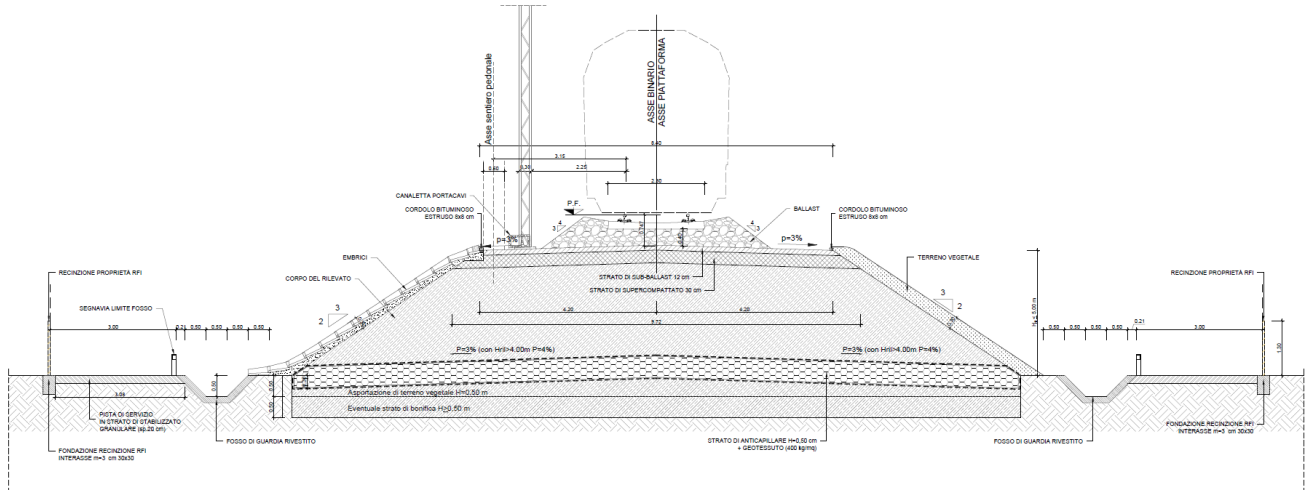
	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 19 DI 35

4. RACCOLTA E SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE RICADENTI SULLA PIATTAFORMA FERROVIARIA

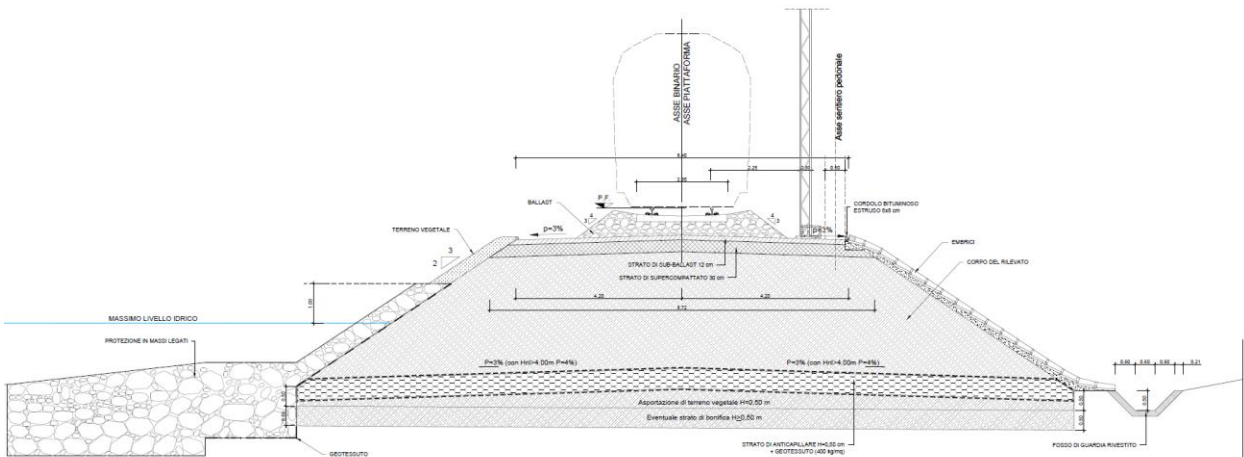
Per l'intercettazione dei flussi d'acqua ricadenti sulla piattaforma ferroviaria nei tratti in rilevato e in quelli in scavo ed assicurare il loro recapito all'esterno del corpo ferroviario, si sono adottate generalmente le seguenti soluzioni ed opere idrauliche:

- Per garantire l'immediato smaltimento delle acque meteoriche dalla pavimentazione ferroviaria è stata assegnata alla pavimentazione una pendenza trasversale del 3.0 %;
- Nei tratti in rilevato le acque meteoriche defluiscono alla canaletta rettangolare di piattaforma 50x50 cm di delimitazione del ciglio ferroviario e da questo al fosso di guardia tramite embrici;
- Nei tratti in trincea i flussi d'acqua sono recapitati direttamente alla canaletta rettangolare di piattaforma 50x50 cm; la testa dei muri della trincea sono sempre protetti da canaletta rettangolare 30x30 cm. Nel passaggio tra scavo e rilevato i flussi d'acqua hanno poi esito esternamente nel fosso di guardia;
- Fossi di guardia a sezione trapezoidale in terra e rivestiti in cls previsti al piede del rilevato con sezione ferroviaria in rilevato e sopra la trincea nel caso di sezione in scavo.

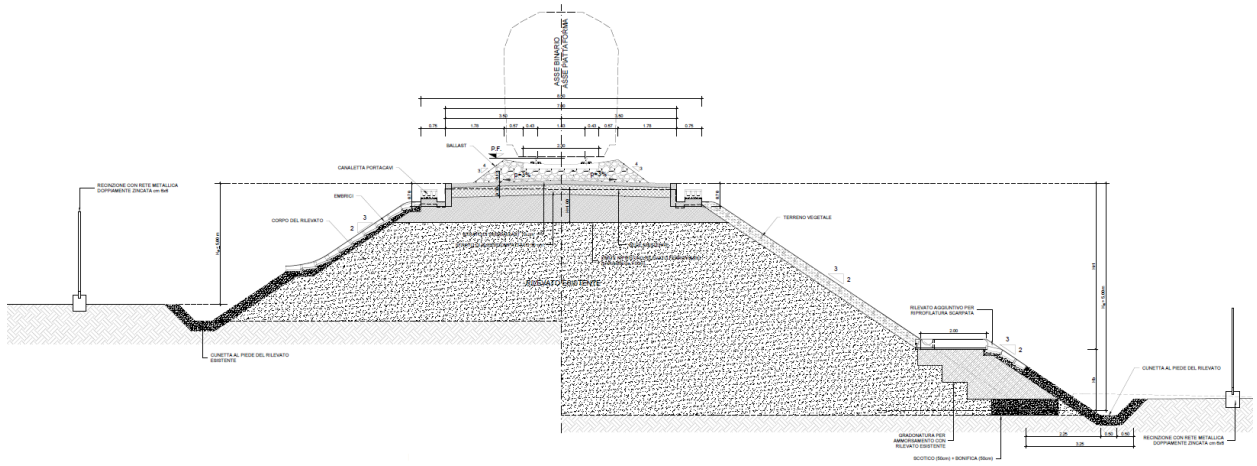
Sezione tipo a singolo binario in rilevato - $H_{rc} \leq 5,00$ m
 SCALA 1:50



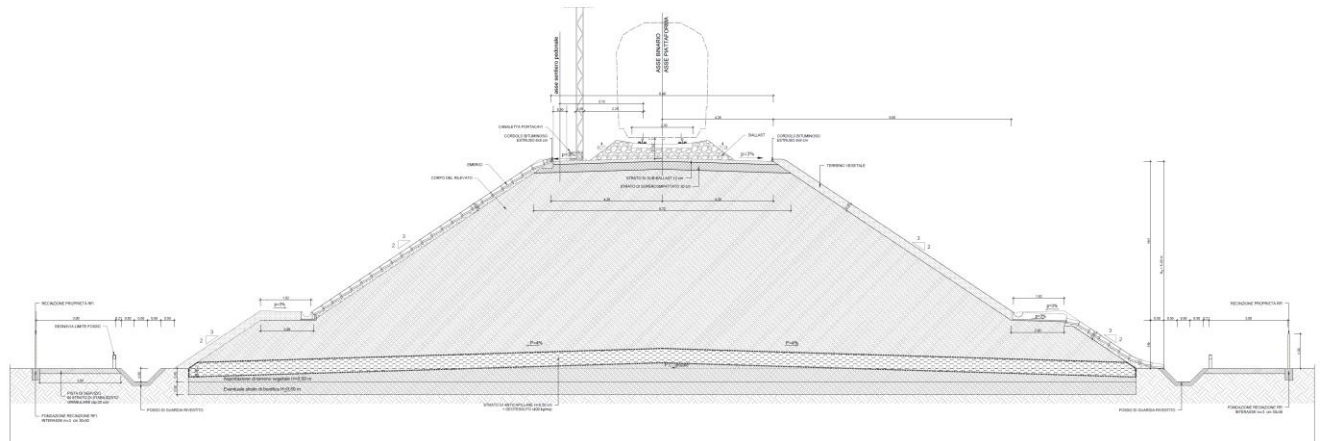
Sezione tipo a singolo binario in rilevato - $H_{rc} \leq 5,00$ m
 SCALA 1:50

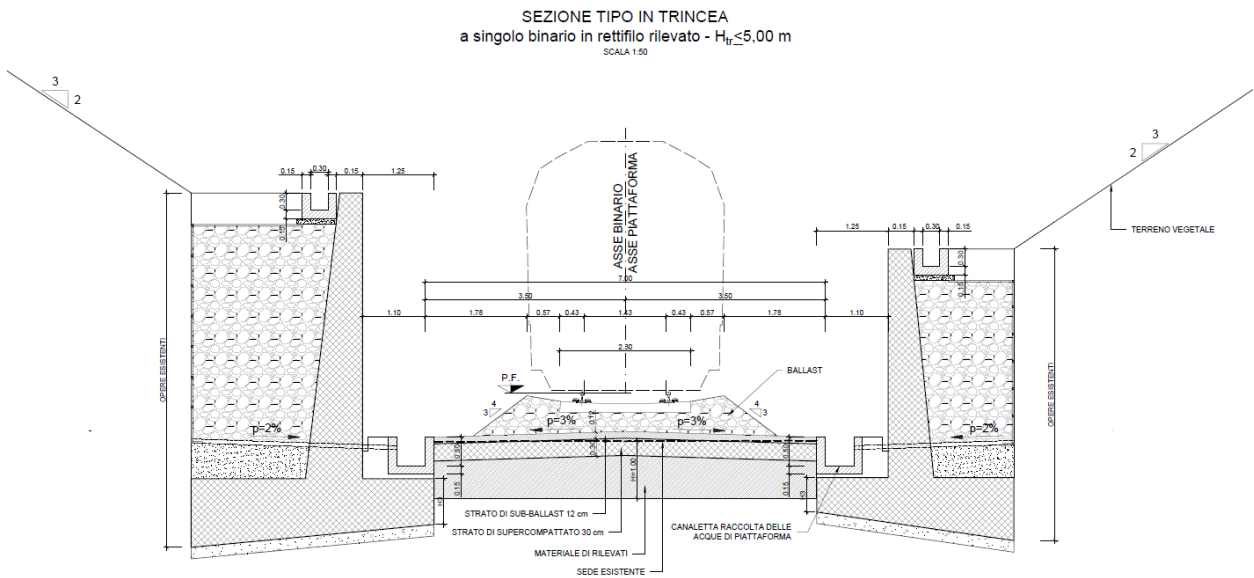
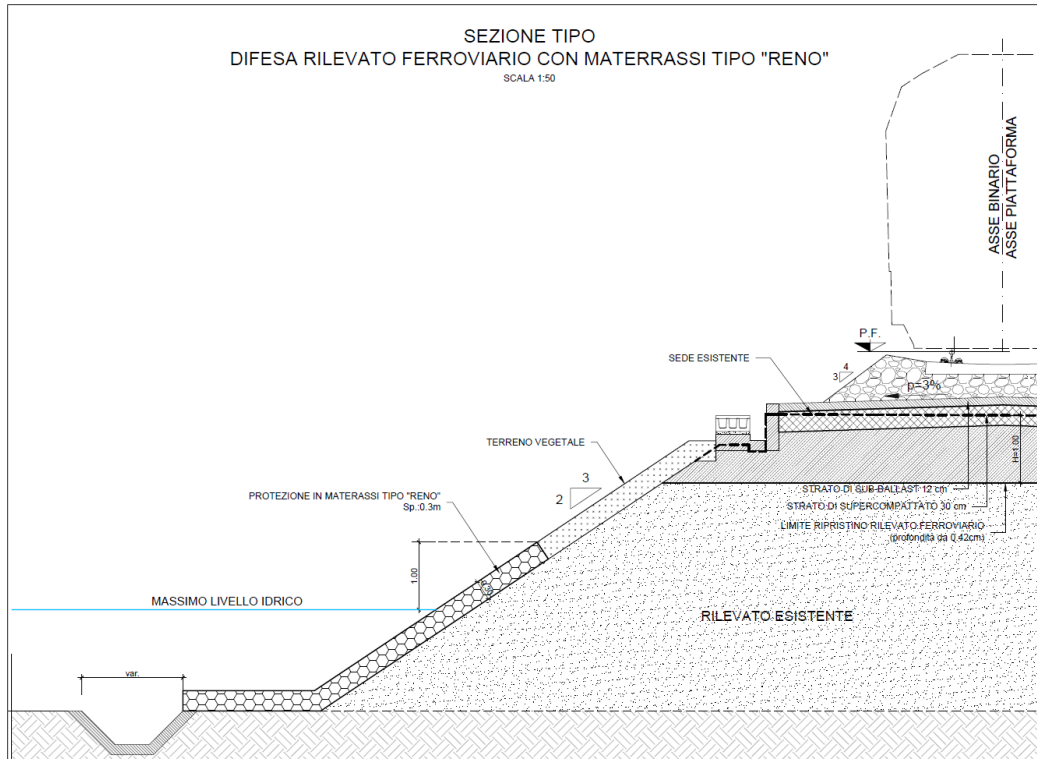


SEZIONE TIPO RILEVATO
 a singolo binario in rettilo rilevato - $H_{L1} \leq 5,00$ m $H_{L2} \geq 5,00$ m
 SCALA 1:50

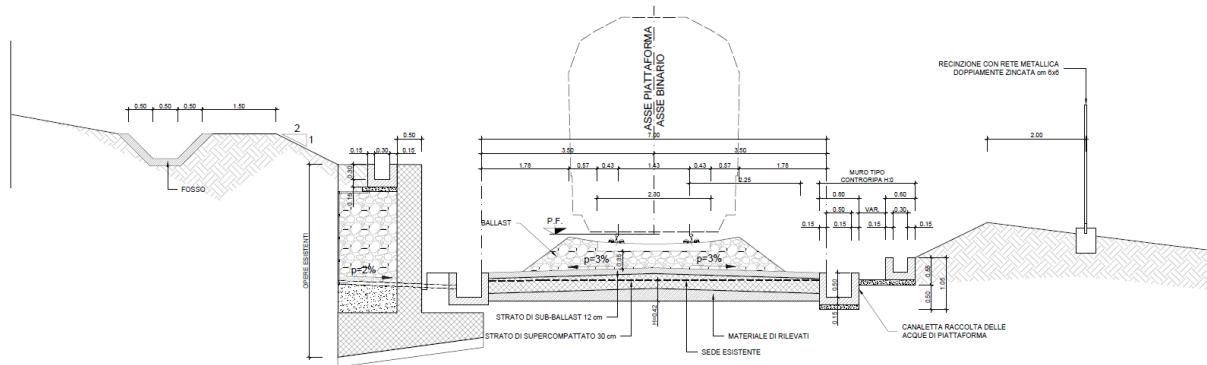


Sezione tipo a singolo binario in rilevato - $H_{L1} \leq 5,00$ m
 SCALA 1:50





SEZIONE TIPO IN TRINCEA
 a singolo binario in rettilineo rilevato - $H_{tr} \leq 5,00$ m
 SCALA 1:50



4.1 FOSSI DI GUARDIA

I fossi di guardia, posti ai piedi del rilevato o a monte dello scavo, hanno funzione di intercettare le acque meteoriche provenienti dalla piattaforma e dal rilevato ferroviari e, eventualmente, le aree esterne naturalmente scolanti verso la linea ferroviaria, impedendo che queste raggiungano il corpo ferroviario con le prevedibili conseguenze di fenomeni di erosione.

Le acque intercettate dai fossi di guardia scaricano all'esterno del corpo ferroviario direttamente in incisioni della rete idrografica naturale, nelle opere idrauliche di attraversamento in progetto

La tipologia prevista per i fossi di guardia a sezione trapezoidale rivestiti in cls e pendenza sponda 1/1 è unica con dimensioni base minore 50 cm, altezza 50 cm e sponde 1:1.

Il massimo grado di riempimento ammesso per i fossi di guardia è pari al 80%.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 24 DI 35

4.1 EMBRICI

La verifica idraulica delle canalette rettangolari di piattaforma è stata effettuata in modo simile ai fossi di guardia, considerando per il calcolo a moto uniforme punti di chiusura idraulicamente significativi, sia per la variazione di pendenza longitudinale che per il cambio di tipologia.

Il drenaggio della canaletta di piattaforma della ferroviaria nei tratti in rilevato viene garantito con un sistema costituito da embrici disposti ogni 15 m che scaricano nel fosso al piede del rilevato.

Per la verifica dell'embrice, si determinata la massima portata che può defluire attraverso la sezione con la seguente formula delle luci di stramazzo in parete grossa:

$$Q = \mu Lh (2gh)^{0.5}$$

dove i simboli indicano:

- μ = coefficiente di deflusso pari a 0.385;
- L = 0,50 m larghezza dell'embrice iniziale;
- h = carico sulla soglia ipotizzato pari a 0.05 m nella condizione più gravosa.

Ne deriva che la portata può defluire dallo stramazzo risulta di 9.65 l/s.

Per il calcolo della portata massima affluente al cordolo si considera l'interasse dell'embrice pari a 15 m, la larghezza della semipiattaforma ferroviaria pari 4.25 m, ed una durata della precipitazione pari a 10 min nella zona pluviometrica che presenta altezza di precipitazione maggiori in riferimento al tempo di ritorno 100 anni (da pk 17+950 a pk 19+544).

Si ottiene una porta massima affluente pari a 3.6 l/s, quindi inferiore alla massima smaltibile dall'embrice.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A	FOGLIO 25 DI 35

4.2 CANALETTE DI PIATTAFORMA

La verifica idraulica delle canalette rettangolari di piattaforma è stata effettuata in modo simile ai fossi di guardia, considerando per il calcolo a moto uniforme punti di chiusura idraulicamente significativi, sia per la variazione di pendenza longitudinale che per il cambio di tipologia.

La massima portata afferente è stata calcolata in funzione dello sviluppo e larghezza della semi-piattaforma ferroviaria; per le canalette posizionate in testa ai muri delle trincee è stata inserita l'altezza della scarpata in scavo.

La tipologia di canaletta di piattaforma adottata è unica con sezione rettangolare in cls di base pari a 50 cm ed altezza 50 cm. Fa eccezione la zona della Stazione La Martella in cui la sezione adottata è 50x100 cm e la pendenza del fondo pari allo 0.2% viene realizzata mediante sagomatura con cls magro.

In corrispondenza della sommità delle opere di sostegno le canalette sono realizzate con sezione rettangolare in cls di base pari a 30 cm ed altezza 30 cm

Il massimo grado di riempimento ammesso per le canalette è pari al 80%.

4.3 VERIFICA IDRAULICA DEI TOMBINI DI COMUNICAZIONE MONTE-VALLE

La verifica idraulica dei tombini di comunicazione monte-valle del sistema di drenaggio di piattaforma ferroviaria viene condotta in moto uniforme, in quanto si ritiene valida l'ipotesi che il regime di moto sia prossimo a quello del moto uniforme lungo l'intera estensione del manufatto.

I manufatti in questione sono identificati nella tabella seguente che riporta le progressive, il ramo di appartenenza, l'identificato dell'interferenza, le dimensioni dei tombini e le portate di progetto.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
	RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A

Pk [km]	ID Ramo	ID Interferenza	Opera	Q ₁₀₀ (mc/s)
9+154.50	A	IN05	Tombino 2x2	0.315
9+306.03	A	IN06	Tombino 2x2	0.676
0+599.00	B	IN15	Tombino 3x3	0.070

Tabella 5 - Portate di progetto per i tombini di comunicazione monte-valle

La verifica viene effettuata utilizzando la formula di Chèzy, assumendo un valore del coefficiente di scabrezza di Manning n pari a $0.015 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}^{-1}$ per il calcestruzzo.

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

Nella formula sopra riportata si ha che:

- A è l'area della sezione idrica;
- n è il coefficiente di scabrezza secondo Manning;
- R è il raggio idraulico della sezione idrica;
- i è la pendenza del fondo;

Nella tabella seguente sono riportati i principali parametri della verifica idraulica, la progressiva, la portata di progetto, la pendenza del fondo, il grado di riempimento, il tirante idrico e la velocità.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
	RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A

Pk [km]	Q ₁₀₀ (mc/s)	i _f (%)	G.R. (%)	H (m)	V (m/s)
9+154.50	0.315	1.0	6%	0.11	1.41
9+306.03	0.676	1.0	9%	0.18	1.86
0+599.00	0.070	1.0	1%	0.04	0.72

Tabella 6 - Risultati delle verifiche idrauliche in moto uniforme

4.4 RISULTATI DEL DIMENSIONAMENTO

Come si evince dalle tabelle in Appendice (in cui sono riportate le verifiche distinte per area pluviometrica omogenea) le canalette ed i fossi di guardia previsti sono sempre in grado, lungo l'intero tratto, di smaltire le acque meteoriche di piattaforma.

Le tabelle di verifica sono suddivise per zona pluviometrica di riferimento e contengono la progressiva iniziale e finale del generico tratto, il tipo di sezione previsto, la lunghezza, la posizione in destra o sinistra della linea, la pendenza media 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.

Pk iniziale	Pk finale	Tipo	L	dx - sx	i _r	Quota inizio	Quota fine	Sup. equivalente	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m.s.l.m.	m.s.l.m.	m ²	l/s	m	%	m/s

Tabella 7 - Intestazione delle tabelle di verifica dei manufatti.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE										
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA5F</td> <td>01</td> <td>D 78 RI ID0002 002</td> <td>A</td> <td>28 DI 35</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	28 DI 35
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	28 DI 35							

Negli elaborati delle planimetrie idrauliche in scala 1:2000 sono riportate: l'ubicazione della rete drenante e le sue specifiche caratteristiche; il dimensionamento, le quote di scorrimento ed eventuali opere di attraversamento.

Le verifiche attestano l'idoneità del dimensionamento dei fossi di guardia e delle canalette di piattaforma proposti, poiché i livelli idrici sono interamente contenuti nelle sezioni idrauliche con un grado di riempimento massimo non superiore al 80%.

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
	RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A

5. APPENDICE: CALCOLO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

5.1 FOSSI DI GUARDIA

Le tabelle di verifica sono suddivise per zona pluviometrica di riferimento e contengono la progressiva iniziale e finale del generico tratto, il tipo di sezione previsto, la lunghezza, la posizione in destra o sinistra della linea, la pendenza media 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.

Fossi di guardia da pk 0+000 a pk 2+342

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	dx - sx	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq.	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s

710	600	50_50	110	sx	1.82%	79.00	77.00	1595	44	6	12%	1.2
710	600	50_50	110	dx	1.82%	79.00	77.00	2695	68	8	15%	1.5



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE

**RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
 PIATTAFORMA FERROVIARIA**

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA5F 01 D 78 RI ID0002 002 A 30 DI 35

Fossi di guardia da pk 6+620 a pk 17+950

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	dx - sx	Pendenza m/m	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq. m ²	Q l/s	y cm	g-r. %	v m/s
			m			m s.m.m.	m s.m.m.					

8850	8960	50_50	110	dx	1.8%	169.72	167.75	4895	132	12	23%	1.8
8850	8960	50_50	110	dx	2.5%	178.78	176.00	5445	146	13	25%	1.9
8960	9154	50_50	194	dx	2.9%	167.75	162.15	15443	357	19	38%	2.4
9154	9306	50_50	152	dx	1.7%	156.62	154.03	25004	584	29	58%	3.0
9350	9618	50_50	268	dx	3.1%	154.82	146.47	28006	603	27	55%	2.8
9795	9618	50_50	177	sx	3.3%	155.19	149.42	9647	234	16	32%	2.2
9795	10100	50_50	305	sx	4.0%	155.19	142.89	15098	322	19	39%	2.4
9900	10100	50_50	200	dx	4.0%	150.20	142.17	14900	345	20	40%	2.5
10115	10282	50_50	167	sx	2.2%	143.57	139.95	24967	589	27	54%	2.8
10195	10100	50_50	95	dx	2.5%	144.00	141.64	1378	50	7	14%	1.4
10195	10282	50_50	87	dx	3.2%	144.00	141.25	1262	46	7	14%	1.4
10418	10282	50_50	136	sx	1.5%	141.00	138.95	18972	468	23	47%	2.7
10418	10575	50_50	157	sx	1.3%	141.00	138.95	3847	110	10	20%	1.7
10444	10282	50_50	162	dx	3.2%	148.43	143.26	3969	114	10	20%	1.7
10444	10734	50_50	290	dx	2.4%	148.43	141.49	15805	339	20	40%	2.5
10575	10732	50_50	157	sx	1.7%	142.00	139.35	6987	176	14	28%	2.0
10801	10732	50_50	69	sx	2.4%	141.00	139.35	1001	40	6	12%	1.3
10801	10916	50_50	115	sx	1.7%	141.00	139.00	1668	59	7	15%	1.4
11070	10916	50_50	154	sx	1.7%	141.68	139.00	2233	74	8	16%	1.5
10812	10734	50_50	78	dx	1.9%	143.00	141.49	8151	222	16	32%	2.2
10812	10911	50_50	99	dx	2.0%	143.00	141.00	4901	134	12	24%	1.9
11100	10911	50_50	189	dx	2.1%	145.00	141.00	11246	269	17	35%	2.3
11274	11137	50_50	137	sx	2.0%	144.20	141.40	17057	423	22	45%	2.6
11274	11569	50_50	295	sx	3.0%	144.20	135.45	32303	676	29	58%	3.0
11385	11137	50_50	248	sx	1.9%	143.05	138.35	3596	103	10	20%	1.7
11385	11569	50_50	184	sx	1.7%	138.61	135.45	2668	86	9	18%	1.6
11835	11749	50_50	86	sx	2.6%	131.10	128.84	1247	49	6	13%	1.4
11954	11749	50_50	205	dx	1.5%	132.00	128.84	18348	421	22	45%	2.6
11954	12135	50_50	181	dx	2.5%	132.00	127.40	38825	909	34	68%	3.2
12040	12135	50_50	95	sx	2.5%	133.75	131.40	1378	50	7	14%	1.4
12705	12892	50_50	187	sx	1.7%	122.60	119.33	2712	84	9	18%	1.6



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE

**RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
 PIATTAFORMA FERROVIARIA**

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA5F 01 D 78 RI ID0002 002 A 31 DI 35

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	dx - sx	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq.	Q	y	g-r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s
12892	12950	50_50	58	sx	1.7%	122.60	121.60	841	36	5	10%	1.2
12755	12705	50_50	50	dx	2.7%	124.45	123.12	2725	82	9	18%	1.6
12755	12950	50_50	195	dx	1.7%	124.45	121.05	9653	232	16	32%	2.2
13385	13196	50_50	189	sx	2.2%	128.62	124.50	12191	289	18	36%	2.3
13385	13196	50_50	189	dx	2.1%	126.40	122.34	2741	83	9	18%	1.6
13385	13572	50_50	187	sx	2.9%	128.62	123.21	17672	412	22	44%	2.6
13385	13572	50_50	187	dx	1.7%	126.40	123.21	2712	82	9	18%	1.6
13897	13757	50_50	140	sx	2.3%	126.40	123.21	6230	152	15	30%	2.1
13897	14007	50_50	110	sx	2.5%	132.60	129.84	13695	346	20	40%	2.5
13892	13757	50_50	135	dx	1.7%	132.41	130.11	1958	67	8	16%	1.5
13892	14007	50_50	115	dx	2.2%	132.41	129.84	1668	60	8	15%	1.5
14207	14157	50_50	50	sx	2.1%	133.19	132.15	725	31	5	10%	1.2
14207	14157	50_50	50	dx	2.1%	133.19	132.15	725	31	5	10%	1.2
14300	14240	50_50	60	dx	2.8%	138.12	136.43	870	37	6	11%	1.3
14447	14223	50_50	224	dx	2.5%	144.21	138.50	12208	282	18	36%	2.3
14447	14520	50_50	73	dx	2.4%	154.15	152.41	1789	61	7	14%	1.5
14760	14567	50_50	193	sx	2.0%	151.15	147.29	12449	295	18	36%	2.3
14760	14960	50_50	200	sx	3.1%	151.15	144.94	12900	303	18	37%	2.4
14960	15140	50_50	180	sx	1.7%	146.49	143.42	29610	692	29	58%	3.0
14960	15140	50_50	180	sx	1.7%	146.49	143.42	3510	100	10	20%	1.7
16105	16030	50_50	75	sx	2.7%	159.00	157.00	1088	42	6	12%	1.3
16105	16191	50_50	86	sx	2.8%	159.00	156.60	1247	50	7	13%	1.4
16105	16030	50_50	75	dx	2.0%	157.53	156.00	1088	42	6	12%	1.3
16105	16191	50_50	86	dx	2.2%	157.53	155.60	1247	46	7	13%	1.4
16950	16791	50_50	159	sx	1.7%	169.78	167.15	4691	129	11	23%	1.8
16950	16990	50_50	40	sx	2.7%	169.78	168.71	2180	68	8	16%	1.5
16950	16791	50_50	159	dx	1.4%	169.48	167.25	2306	74	9	17%	1.6
16950	16990	50_50	40	dx	2.9%	169.48	168.31	2180	68	8	16%	1.5
17530	17260	50_50	270	dx	2.3%	177.23	170.94	3915	110	10	21%	1.8
17530	17665	50_50	135	dx	2.5%	177.23	173.82	18158	449	23	46%	2.6
17535	17260	50_50	275	sx	2.7%	179.36	171.96	3988	108	10	21%	1.8
17535	17665	50_50	130	sx	1.8%	179.36	177.02	22685	563	26	52%	2.8
17890	17755	50_50	135	sx	3.4%	195.79	191.15	3308	95	10	20%	1.7
17890	18009	50_50	119	sx	2.9%	196.79	193.35	4106	114	10	21%	1.8
17870	17755	50_50	115	dx	2.8%	191.12	187.94	2818	85	9	18%	1.6
17870	18009	50_51	139	dx	2.8%	191.12	187.25	2016	69	8	16%	1.5

	LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE				
	RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO PIATTAFORMA FERROVIARIA	PROGETTO IA5F	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RI ID0002 002	REV. A

Fossi di guardia da pk 17+950 a pk 19+534

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	dx - sx	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq.	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s

18530	18370	50_50	160	sx	2.1%	200.91	197.51	2320	80	9	17%	1.6
18530	18630	50_50	100	sx	1.8%	200.91	199.07	1450	59	7	14%	1.4
18544	18370	50_50	174	dx	2.9%	201.91	196.95	3693	130	11	23%	1.8
18544	18670	50_50	126	dx	2.3%	201.91	199.07	3087	98	10	20%	1.7
18710	18888	50_50	178	dx	2.0%	196.60	193.04	5251	150	12	25%	1.9
19050	18888	50_50	162	dx	2.1%	195.95	192.57	4779	139	12	24%	1.9
18745	18888	50_50	143	sx	2.5%	198.78	195.26	2074	76	8	17%	1.6

5.2 CANALETTE DI PIATTAFORMA

Le tabelle di verifica sono suddivise per zona pluviometrica di riferimento e contengono la progressiva iniziale e finale del generico tratto, il tipo di sezione previsto, la lunghezza, la posizione in destra o sinistra della piattaforma (dx – sx) o del muro della trincea (m_dx – m_sx), la pendenza media 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.



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE

**RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
 PIATTAFORMA FERROVIARIA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D 78 RI ID0002 002	A	33 DI 35

Canalette da pk 6+620 a pk 17+950

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	dx - sx	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq.	Q	y	g-r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s

8850	9096	30_30	246	m_dx	2.2%	166.12	160.67	2460	37	11	35%	1.2
8850	9096	30_30	246	m_sx	2.2%	166.12	160.67	2460	37	11	35%	1.2
8850	9096	50_50	246	dx	0.6%	161.62	160.03	1722	91	12	24%	1.5
8850	9096	50_50	246	sx	0.6%	161.62	160.03	1722	91	12	24%	1.5
9720	9900	30_30	180	m_sx	1.3%	152.19	149.78	1440	23	7	25%	1.0
8850	9096	50_50	246	dx	1.0%	151.54	149.13	1107	54	8	17%	1.2
8850	9096	50_50	246	sx	1.0%	151.54	149.13	1107	54	8	17%	1.2
11821	12068	30_30	247	m_dx	1.5%	139.41	135.67	1976	29	9	29%	1.1
11833	12035	30_30	202	m_sx	1.1%	138.46	136.21	1616	24	8	26%	1.1
11821	12068	50_50	247	dx	1.4%	138.59	135.02	1112	54	9	17%	1.3
11833	12035	50_50	202	sx	1.4%	138.39	135.56	909	46	8	16%	1.2
13431	13296	30_30	135	m_dx	1.0%	128.66	127.36	945	16	6	20%	0.9
13439	13296	30_30	143	m_sx	0.9%	128.66	127.36	1001	17	6	20%	0.9
13431	13296	50_50	135	dx	1.4%	128.66	126.71	608	37	6	13%	1.1
13439	13296	50_50	143	sx	1.4%	128.66	126.71	644	38	6	13%	1.1
14544	14301	30_30	243	m_dx	1.4%	143.83	140.33	2916	45	12	40%	1.3
14544	14301	30_30	243	m_sx	1.4%	143.83	140.33	972	13	5	18%	0.9
14544	14301	50_50	243	dx	1.4%	143.83	140.33	1094	53	8	17%	1.3
14544	14301	50_50	243	sx	1.4%	143.83	140.33	1094	53	8	17%	1.3
14897	14544	30_30	353	m_dx	0.9%	146.95	143.83	1765	22	7	24%	1.0
14897	14544	30_30	353	m_sx	0.9%	146.95	143.83	4236	58	15	50%	1.4
14897	14544	50_50	353	dx	0.9%	146.95	143.83	1589	65	10	20%	1.4



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE

**RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
 PIATTAFORMA FERROVIARIA**

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA5F 01 D 78 RI ID0002 002 A 34 DI 35

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	dx - sx	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq.	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s
14897	14544	50_50	353	sx	0.9%	146.95	143.83	1589	65	10	20%	1.4
17974	17800	30_30	174	m_dx	1.2%	187.37	185.28	1044	16	6	19%	0.9
17974	17800	30_30	174	m_sx	1.2%	187.37	185.28	1392	22	7	24%	1.0
17974	17800	50_50	174	dx	1.2%	187.37	185.28	783	43	7	15%	1.1
17974	17800	50_50	174	sx	1.2%	187.37	185.28	783	43	7	15%	1.1
18743	18415	30_30	328	m_dx	1.0%	197.07	193.63	1968	25	8	27%	1.1
18743	18415	50_50	328	dx	1.0%	197.07	193.63	1476	63	9	19%	1.3
18743	18415	50_50	328	sx	1.0%	197.07	193.63	1476	63	9	19%	1.3

Canalette da pk 17+950 a pk 19+020

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	dx - sx	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq.	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s

18743	18415	30_30	328	m_dx	1.0%	197.07	193.63	1968	30	9	30%	1.1
18743	18415	50_50	328	dx	1.0%	197.07	193.63	1476	68	10	20%	1.4
18743	18415	50_50	328	sx	1.0%	197.07	193.63	1476	68	10	20%	1.4

Canalette Stazione La Martella da pk 19+020 a pk 19+534

Le canalette della Stazione vengono realizzate con sezione 50x100 cm, la pendenza pari allo 0.2% viene realizzata mediante sagomatura del fondo con cls magro



LINEA FERRANDINA-MATERA LA MARTELLA
PROGETTO DEFINITIVO
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA
NAZIONALE

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
PIATTAFORMA FERROVIARIA

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA5F 01 D 78 RI ID0002 002 A 35 DI 35

Pk iniziale	Pk finale	Dimensioni	L	Progr.	Pendenza	Quota inizio	Quota fine	Sup. Eq.	Q	y	g.r.	v
			m		m/m	m s.m.m.	m s.m.m.	m ²	l/s	cm	%	m/s

**Binario 1
- 2**

19+544	19+393	50x100	152	152	0.20%	199.62	199.32	2509	128	33	33%	0.79
19+135	19+393	50x100	257	257	0.20%	199.62	199.11	4241.5	171	42	42%	0.84
19+135	19+020	50x100	115	115	0.20%	199.62	199.39	1898.5	109	29	29%	0.76

Binario 3

19+544	19+393	50x100	152	152	0.20%	199.62	199.32	1445	67	21	21%	0.68
19+135	19+393	50x100	170	170	0.30%	199.62	199.11	1616	72	22	22%	0.69

Binario 4

19+544	19+393	50x100	184	184	0.20%	199.69	199.32	1197	49	16	16%	0.62
19+135	19+393	50x100	257	257	0.20%	199.62	199.11	1671.5	61	18	18%	0.65
19+135	19+020	50x100	115	115	0.20%	199.62	199.39	748.5	38	13	13%	0.57