

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



### U.O. INFRASTRUTTURE NORD

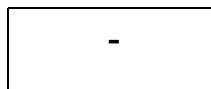
### PROGETTO DEFINITIVO

### NODO DI TORINO COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSA – TORINO PORTA NUOVA

### OPERE CIVILI IDROLOGIA ED IDRAULICA

SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE - RELAZIONE IDRAULICA

SCALA:



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

NT0P    00    D    26    RI    ID0000    001    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	V. PEISINO	Apr. 2019	V.A. MANITTA <i>[Signature]</i>	Mag. 2019	G. DE MICHELE <i>[Signature]</i>	Mag. 2019	F. MAGGIORANI <i>[Signature]</i>	

ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD  
 F. MAGGIORANI  
 Dott. Ing. Francesco Maggiorani  
 Ordine degli Ingegneri dell'Emilia Romagna  
 n. 23172 Sez. A

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. CALCOLO DELLE PORTATE – METODO DELL’INVASO</b> .....	<b>5</b>
3.1 CANALETTA TIPO 1 .....	5
3.2 CANALETTA TIPO 2A E 2B.....	6
3.3 CANALETTA RACCOLTA ACQUE METEORICHE.....	7
3.4 RACCOLTA ACQUE PIAZZALE DI EMERGENZA .....	7
<b>4. DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE IDRAULICHE</b> .....	<b>8</b>
4.1 CAPACITÀ DI DEFLUSSO DELLE CANALETTE TIPO 1, 2 E RACCOLTA ACQUE METEORICHE .....	8
4.2 CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEI COLLETTORI .....	9

## 1. PREMESSA

In questa relazione si espongono le verifiche idrauliche relative all'area interessata alla realizzazione della nuova linea a doppio binario in affiancamento alla linea esistente, nell'ambito del Progetto Definitivo del "Completamento linea diretta Torino p.ta Nuova – Torino P.ta Susa" nell'ambito del Nodo di Torino.

Il tratto ferroviario in esame ha una lunghezza complessiva di 681 m, misurati in destra, di 559 m misurati in sinistra.

Le opere idrauliche che devono essere dimensionate e/o verificate sono:

- le canalette in progetto ai margini della piattaforma ferroviaria, indicate sugli elaborati grafici di progetto come tipo 1, tipo 2a, tipo 2b
- la canaletta esistente di dimensioni 30 x 30 cm di raccolta acque meteoriche
- la fognatura pluviale in progetto nell'ex piazzale Ghia con il relativo manufatto di laminazione (tale zona costituirà piazzale di emergenza di servizio del tracciato ferroviario in progetto)
- il condotto scatolare in progetto definito "canaletta di raccolta acque in galleria" GA01-GA02
- il collettore in progetto di convogliamento acque dalla galleria alla stazione Porta Susa GA03.

La Relazione Idraulica riporta.

- la descrizione del sistema di canalette previste
- i calcoli relativi ai manufatti di cui ai punti a), b), d), e) sopraelencati.

Per la fognatura pluviale relativa all'ex piazzale Ghia si rimanda alla Relazione idraulica dedicata.

La procedura di dimensionamento e verifica idraulica utilizzata si articola nelle seguenti fasi:

- calcolo delle portate generate dalla precipitazione meteorica critica che ricade sulle superfici drenate dai diversi manufatti
- calcolo della capacità di deflusso, ossia della portata massima transitabile, dei diversi manufatti
- confronto fra portata di pioggia e capacità di deflusso delle canalette.

**NODO DI TORINO****COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA****RELAZIONE IDRAULICA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RI	ID 00 00 001	A	4 di 9

## 2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO

Il sistema di regimazione delle acque meteoriche inerente le opere in progetto è costituito dagli elementi descritti in premessa fra loro così funzionalmente connessi.

La canaletta di tipo 1 raccoglie le acque di parte della piattaforma sul lato destro della piattaforma ferroviaria e le convoglia nel manufatto scatolare in progetto al disotto del piano della galleria; ha una lunghezza di 618 m ed una pendenza dello 0,63%

La canaletta di tipo 2a raccoglie le acque di parte della piattaforma sul lato sinistro e delle acque esterne alla piattaforma ha una lunghezza di 282 m, una pendenza dello 0,55% e convoglia le acque nella canaletta 2b

La canaletta di tipo 2b raccoglie le acque di parte della piattaforma ferroviaria sul lato sinistro, ha una lunghezza di 272 m ed una pendenza dello 0,63%, convoglia le acque nel manufatto scatolare in progetto al disotto del piano della galleria.

La canaletta esistente di dimensioni 30 x 30 cm ha una lunghezza di 267 m pendenza dello 0,63% raccoglie le acque esterne alla piattaforma e le convoglia nel manufatto scatolare al disotto del piano della galleria.

Il manufatto scatolare suddetto (GA01-GA02 sugli elaborati grafici) ha una pendenza di progetto dello 0,40% raccoglie le acque dei tratti di canaletta sopra descritti e di una quota parte delle acque dal piazzale ex Ghia a valle di una vasca di laminazione.

Il manufatto scatolare prosegue a valle della galleria in una tubazione a sezione circolare  $\varnothing 800$  con pendenza dello 0,4% sino ad un pozzo di sollevamento.

Le dimensioni dei manufatti descritti sono definite nei successivi capitoli.

### 3. CALCOLO DELLE PORTATE – METODO DELL'INVASO

Il calcolo delle portate è riferito ai tratti di canaletta così definiti:

- tipo 1
- tipo 2a
- tipo 2b
- raccolta acque meteoriche esterne

Il calcolo è eseguito utilizzando il metodo del volume di invaso descritto nella relazione idrologica e rappresentato dalla formula:

$$u = 2520 n^1 \frac{(ka)^{1/n^1}}{W^{(1/n^1)-1}} \quad (l/sxha)$$

Nella quale:

$k = 0,9$                       coefficiente di deflusso da piattaforma;

$k = 0,3$                       coefficiente di deflusso per superfici esterne alla piattaforma;

$W^1_1 = 0,005 \text{ m}$       volume specifico d'invaso della piattaforma;

$W^{11}_1 = 0,003 \text{ m}$       volume specifico d'invaso per il bacino esterno alla piattaforma;

$W_2 = pA/L$                       volume specifico d'invaso della canaletta (A = area bagnata in  $m^2$  con un grado di riempimento di primo tentativo  $p = 0,65$ ; L = larghezza in m del bacino scolante);

$W = W^1_1 + W^{11}_1 + W_2$       in metri.

a ed  $n^1$  ( espressi in metri) sono i parametri della curva di probabilità climatica, con  $a = 66,572$  ed  $n = n^1 = 0,25$ .

Per i diversi tratti di canaletta si sono utilizzati i seguenti valori dei parametri di calcolo ed ottenuti i seguenti valori del coefficiente idrometrico e della portata.

#### 3.1 CANALETTA TIPO 1

Parametri di calcolo:

**NODO DI TORINO****COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA****RELAZIONE IDRAULICA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RI	ID 00 00 001	A	6 di 9

$k = 0,9$

$w_1 = 0,005 \text{ m}$

$w_2 = 0,020109 \text{ m}$  con 78% della superficie di invaso

$L = 6,4 \text{ m}$

Superficie = 0,39952 ha

Risultati di calcolo:

-coefficiente udometrico = 512 l/ s\*ha

-portata = 0,2028 m<sup>3</sup>/s

### 3.2 CANALETTA TIPO 2A E 2B

Parametri di calcolo:

$k_{\text{piattaforma}} = 0,9$

$k_{\text{fuori piattaforma}} = 0,3$

$w_1 = 0,005 \text{ m}$

$w_2_{\text{piattaforma}} = 0,019531 \text{ m}$  con 76% della superficie di invaso

$w_2_{\text{fuori piattaforma}} = 0,001656 \text{ m}$  con 10 % della superficie di invaso

$L_{\text{piattaforma}} = 6,4 \text{ m}$

$L_{\text{(fuori piattaforma)}} = 15,1 \text{ m}$

Superficie di piattaforma = 0,3546 ha

Superficie fuori piattaforma = 0,2486 ha

Risultati di calcolo:

-coefficiente udometrico da piattaforma = 549,94 l/ s\*ha

-portata da piattaforma = 0,19498 m<sup>3</sup>/s

-coefficiente udometrico fuori piattaforma = 339,95 l/s\*ha



## NODO DI TORINO

### COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA

#### RELAZIONE IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RI	ID 00 00 001	A	7 di 9

-portata fuori piattaforma = 0,08451 m<sup>3</sup>/s

-portata totale = 0,2795 m<sup>3</sup>/s.

### 3.3 CANALETTA RACCOLTA ACQUE METEORICHE

#### Parametri di calcolo:

k= 0,3

w1= 0,005 m

w2 = 0,0032 m con 78% della superficie di invaso

L = 18,71 m

Superficie = 0,49957 ha

#### Risultati di calcolo:

-coefficiente udometrico = 181,33 l/ s\*ha

-portata = 0,09058 m<sup>3</sup>/s

### 3.4 RACCOLTA ACQUE PIAZZALE DI EMERGENZA

La Relazione idraulica per l'area ex Ghia riporta un valore di portata generata dalla pioggia critica con tempo di ritorno di 100 anni di 0,245 m<sup>3</sup>/s a monte della vasca di laminazione e di 0,1225 m<sup>3</sup>/s a valle della vasca di laminazione da convogliare nel collettore sotto galleria.

	<b>NODO DI TORINO</b> <b>COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA</b>					
	<b>RELAZIONE IDRAULICA</b>	COMMESSA NT0P	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RI	DOCUMENTO ID 00 00 001	REV. A

## 4. DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE IDRAULICHE

### 4.1 CAPACITÀ DI DEFLUSSO DELLE CANALETTE TIPO 1, 2 E RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Le canalette in questione hanno le seguenti caratteristiche dimensionali definiti anche con riferimento ad aspetti strutturali e logistici:

- tipo 1, 2a, 2b: larghezza di base 0,50 m, profondità utile 0,33 m pendenze 0,63% e 0,55%
- raccolta acque meteo: 0,30 x 0,30 m, pendenza 0,63%.

La verifica delle dimensioni delle canalette è eseguita applicando la formula con coefficiente monomio di Strickler pari a  $80 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$ , che correla la portata con le dimensioni della canaletta ossia:

$$Q_d = S \cdot c \cdot R^{2/3} \cdot p^{1/2}$$

$Q_d$  = portata massima defluente ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$S$  = superficie bagnata ( $\text{m}^2$ )

$R$  = raggio idraulico (m)

$c$  = coefficiente di scabrezza di Strickler =  $80 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$  (per canali con superficie interna lisciata)

$p$  = pendenza media del piano di scorrimento (m/m) pari allo 0,55% - 0,63%

Lo sviluppo dei calcoli consente di determinare i seguenti valori della capacità di deflusso con il massimo riempimento:

-tipo 1 =  $0,285 \text{ m}^3/\text{s}$

-tipo 2a +2b =  $0,285 \text{ m}^3/\text{s}$

-raccolta acque meteoriche =  $0,123 \text{ m}^3/\text{s}$

Le portate che devono essere smaltite dalle canalette sono le seguenti (vds capitolo 4):

- tipo 1 =  $0,202 \text{ m}^3/\text{s}$
- tipo 2a+2b =  $0,279 \text{ m}^3/\text{s}$
- raccolta acque meteoriche =  $0,090 \text{ m}^3/\text{s}$ .



Le capacità di deflusso dei singoli tratti di canaletta sono pertanto superiori al valore di portata generato dalla pioggia critica con tempo di ritorno di 100 anni drenata da ciascun tratto di canaletta.

#### 4.2 CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEI COLLETTORI

La portata complessiva che deve essere convogliata dai collettori ammonta a:

-tratto 1: 0,202 m<sup>3</sup>/s

-tratto 2a+2b: 0,279 m<sup>3</sup>/s

-raccolta acque meteo: 0,090 m<sup>3</sup>/s

-piazzale ex Ghia a valle laminazione: 0,1225 m<sup>3</sup>/s

-portata totale: 0,6935 m<sup>3</sup>/s.

Il collettore scatolare ha le seguenti dimensioni:

- Larghezza 0,60 m
- Altezza 0,80 m
- Pendenza 0,4%

La capacità di deflusso determinata con la formula sopra descritta e livello idrico di 0,70 m ammonta a 0,750 m<sup>3</sup>/s.

La portata di 0,6935 m<sup>3</sup>/s defluisce nel collettore con altezza idrica di circa 0,66 m e velocità di 1,76 m/s.

Il collettore fognario di valle con diametro interno di 800 mm, 0,80 m, e pendenza dello 0,4% ha una capacità di deflusso massimo di 0,890 m<sup>3</sup>/s; la portata di 0,695 m<sup>3</sup>/s defluisce con battente di 0,42 m e velocità di 2,65 m/s.