

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

**DIREZIONE TECNICA – CENTRO DI PRODUZIONE MILANO
PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO – ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**OPERE PRINCIPALI – SOTTOVIA E SOTTOPASSI
SLZ1 –Nuovo sottovia lungo Viale Lombardia
Relazione idraulica**

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

MDL1 12 D 26 RI SLZ100 001 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	Ingletti	Gen. 2011			S. Berelli			

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3.1	DOCUMENTI REFERENZIATI	3
3.2	DOCUMENTI CORRELATI.....	3
4	IDROLOGIA E GEOLOGIA	4
5	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
6	CRITERI DI VERIFICA IDRAULICA.....	5
6.1	METODO DELL'INVASO	5
6.2	LE FORMULE DI CHEZY	6
6.3	VERIFICA IDRAULICA DEI COLLETTORI	7

1 Premessa

Il Progetto Definitivo di Potenziamento della Linea Rho-Arona – tratta Gallarate-Rho, riguarda il quadruplicamento dell'attuale linea a tre binari attraverso l'ampliamento della sede ferroviaria attuale.

In tale ambito rientrano anche diversi interventi esterni alla linea ferroviaria, tra cui la realizzazione del nuovo sottovia lungo Viale Lombardia.

2 Scopo del documento

Scopo del presente documento è quello di calcolare il sistema di smaltimento acque meteoriche del nuovo sottovia lungo Viale Lombardia

3 Documenti di riferimento

3.1 Documenti referenziati

Nella presente relazione, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

Rif. [1] ITALFERR, documento n.° MDL100D11RGID0001001, intitolato “Relazione idrologica generale”;

3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono:

Rif. [1] ITALFERR, documento n.° MDL112D26P8SLZ100004, intitolato “Planimetria idraulica e particolari costruttivi”;

4 Idrologia e geologia

La relazione idrologica generale codifica MDL100D11RGID0001001 relativa alla progettazione di tutta la linea riporta, a conclusione dell'analisi pluviometrica del territorio attraversato, la seguente tabella dei coefficienti a ed n della curva di possibilità pluviometrica per i vari tempi di ritorno.

T (anni) =	5	10	20	25	50	100	200	500
$K_T =$	1.237	1.413	1.575	1.625	1.775	1.919	2.057	2.231
$a(T) =$	51.34	58.63	65.35	67.43	73.67	79.64	85.36	92.59
$n =$	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22

Parametri validi per la tratta ferroviaria Rho – Gallarate.

Nel caso delle verifiche delle opere di smaltimento delle acque si prendono in considerazione i valori per tempo di ritorno di 25 anni.

5 Descrizione dell'intervento

Per lo smaltimento delle acque di pioggia si realizza un sistema di collettori fognari di raccolta delle acque meteoriche. Le acque meteoriche vengono raccolte in una stazione di sollevamento e di qui avviate ad un disoleatore e poi a recapito nel canale Villoresi.

6 Criteri di verifica idraulica

Relativamente alle verifiche idrauliche si ricorre ai seguenti metodi

6.1 Metodo dell'invaso

Per la determinazione delle portate si adotta il metodo del volume d'invaso, in base al quale, dati i parametri a e n della curva di probabilità pluviometrica, in funzione del grado di riempimento e dei volumi idrici invasati, si determina il coefficiente udometrico e di conseguenza il valore della portata affluente.

In base al metodo dell'invaso si stima il valore del coefficiente udometrico u , che rappresenta il rapporto tra la portata defluente alla sezione di chiusura del tratto e la superficie del bacino sotteso dalla sezione stessa; il coefficiente u ha la seguente espressione:

$$u = 2520 \frac{n(Ka)^{1/n}}{w^{\left(\frac{1}{n}-1\right)}} \quad [l/s/ha]$$

con:

K	coefficiente di deflusso
a	(m/h) parametro della curva p.p.
n	parametro adimensionale della curva p.p.
w	(m ³ /m ²) volume d'invaso specifico

Il volume d'invaso specifico è dato dal rapporto tra il volume d'invaso V_{tot} e la superficie del bacino S , dove S è dato dal prodotto della larghezza delle rampe per il loro sviluppo (si assume $t = 1,0m$), mentre il volume V_{tot} è pari alla somma tra il volume invasato nei collettori e il volume dei piccoli invasi, assunto pari a 30 m³/ha.

Il valore del coefficiente di deflusso, essendo un'opera impermeabile, viene assunto pari ad 1.

In funzione di un valore di primo tentativo della sezione bagnata della cunetta si calcolano il volume specifico e il coefficiente udometrico; dato tale valore di primo tentativo si stima il valore di primo tentativo della portata affluente Q per un intero tratto:

$$Q = u \times L_{tot} / 1000 \quad [l/s/m]$$

Sulla base di tale valore di portata si determina il corrispondente valore della sezione bagnata utilizzando la formula di Chezy-Bazin in condizioni di moto uniforme, in funzione della pendenza longitudinale del tronco i , e della forma della sezione idrica A ; l'espressione è la seguente:

$$Q = A * V = A * K \sqrt{R * i}$$

esprimendo il coefficiente di scabrezza K secondo la formula di Gauckler-Strickler:

$$K = cR^{1/6} \quad \text{coefficiente di scabrezza}$$

si ha:

$$Q = cAR^{2/3}i^{1/2}$$

Attraverso successive iterazioni si perviene al valore finale della portata, del tirante e del grado di riempimento per i vari tratti di collettore esaminati.

Il volume d'invaso specifico è dato dal rapporto tra il volume d'invaso V_{tot} e la superficie del bacino S , dove il volume V_{tot} è dato dalla somma dei volumi dei collettori nella tratta fino alla sezione di chiusura considerata

Poiché il metodo dell'invaso è un metodo globale la portata di un collettore si determina, procedendo dall'alto verso il basso, in funzione dell'area complessiva sottesa che è data dalla somma delle superfici dei sottobacini sottesi dalla sezione di chiusura.

Il volume specifico w si esprime come la sommatoria dei volumi di invaso delle singole porzioni di bacino divisi per la superficie totale del bacino drenato:

$$w = V_{tot} / S \quad (\text{m})$$

Si calcolano quindi il volume specifico e il coefficiente udometrico per un valore di riempimento del collettore.

6.2 Le formule di Chezy

Per le sezioni defluenti è stata calcolata la scala di deflusso con l'espressione di Chezy:

$$V = K\sqrt{Ri}$$

e l'equazione di continuità

$$Q = S \cdot V$$

dove K , il coefficiente di scabrezza, è stato valutato secondo la formula di Strickler:

$$K = k_s R^{1/6}$$

Si è ottenuto:

$$Q = k_s S \cdot R^{2/3} \sqrt{i}$$

dove:

Q, portata [m^3/s];

R, raggio idraulico [m];

S, sezione idraulica [m^2];

i, pendenza [m/m];

ks, coefficiente di scabrezza in [$\text{m}^{1/3}\text{s}^{-1}$], pari a 67 per le sezioni in conglomerato cementizio e 85 per le tubazioni in PVC

6.3 Verifica idraulica dei collettori

Di seguito si esegue la verifica idraulica di ciascun collettore secondo le modalità viste nel paragrafo precedente.

Per la numerazione dei collettori si faccia riferimento alla planimetria di smaltimento acque MDL112D26P8SLZ100004.

PROGETTO MDL1	LOTTO 12	CODIFICA D 26 RI	DOCUMENTO SLZ100 001	REV. A	FOGLIO 8 di 9
-------------------------	--------------------	----------------------------	--------------------------------	------------------	-------------------------

NUOVO SOTTOVIA LUNGO VIALE LOMBARDIA

Verifica della rete di collettori di drenaggio

tratto	# tratti confluenti	Volume invasato a monte s	Area m ²	Area x fi m ²	Lunghezza tratto m	Volume piccoli invasi m ³	Volume proprio invasato m ³	Volume volano m ³	Volume totale invasato m ³	Invaso specifico w m	coeff.udometrico	Q m ³ /s
1	0	0	1081.662	1081.662	131.91	3.245	14.5101	0	17.755	0.016	4680.314	0.51
2	0	0.000	581.8675	581.8675	136.91	1.746	8.2146	0	9.960	0.017	4033.686	0.23
3	0	0.000	1594.408	1594.408	194.44	4.783	23.3328	0	28.116	0.018	3630.187	0.58
4	0	0.000	819.8675	819.8675	192.91	2.460	13.5037	0	15.963	0.019	2554.977	0.21
in	1-2-3-4	71.795	4120.433	4120.433	10	12.361	1.2	0	85.356	0.021	2051.033	0.55

Tratto	diam. (m)	h (m)	A (m ²)	Perimetro (m)	teta	s	c	R. Idr. (m)	i m/m	n	V m/s	Q m ³ /s
1	0.40	0.32	0.11	1.21	1.85	0.37	0.32	0.09	0.05	0.009	4.963	0.53
2	0.40	0.20	0.06	1.03	3.14	0.63	0.40	0.06	0.05	0.009	3.851	0.24
3	0.40	0.35	0.12	1.23	1.45	0.29	0.26	0.09	0.05	0.009	5.155	0.60
4	0.40	0.21	0.07	1.05	3.04	0.61	0.40	0.06	0.05	0.009	3.962	0.26
IN	0.40	0.35	0.12	1.23	1.45	0.29	0.26	0.09	0.05	0.009	5.155	0.60



**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA
TRATTA RHO-GALLARATE**

**PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO
QUADRUPPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E
RACCORDO Y**

NUOVO SOTTOVIA LUNGO VIALE LOMBARDIA

PROGETTO
MDL1

LOTTO
12

CODIFICA
D 26 RI

DOCUMENTO
SLZ100 001

REV.
A

FOGLIO
9 di 9