

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO DEFINITIVO

**VAR0008 - Specifiche tecniche interoperabilità  
IN1E - Piazzola Finestra Polcevera**

### Relazione idraulica

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. N. Meistero	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 X	D	C V	R I	I N 1 E 0 0	0 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	3BA s.r.l.	08/07/20	COCIV	09/07/20	A.Mancarella	10/07/20	 <b>COCIV</b> Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:

File: A301-0X-D-CV-RI-IN1E-0-0-001\_A00

CUP: F81H92000000008





# INDICE

1. PREMESSA .....	4
2. SCHEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....	5
3. PORTATE DI PROGETTO E METODOLOGIA DI CALCOLO .....	7
4. VALUTAZIONE SULLA CAPACITA' DI SMALTIMENTO DEI COLLETTORI .....	8
5. CONCLUSIONI .....	10

## 1. PREMESSA

La seguente relazione riguarda i criteri di dimensionamento e le principali verifiche idrauliche per lo smaltimento delle acque meteoriche della piazzola Finestra Polcevera - (WBS IN1E).

Il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma della suddetta piazzola è indipendente dal sistema di drenaggio della linea e recapita nell'idraulica esistente esterna al tracciato.

Le verifiche idrauliche riportate di seguito, quindi, riguarderanno esclusivamente il piazzale e saranno eseguite con riferimento al Manuale di Progettazione RFI.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RI-IN1E-0-0-001_A00</p>
	<p>Foglio</p>
	<p>5 di 10</p>

## 2. SCHEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

La piazzola in esame si estende su due differenti livelli: la zona superiore, posta a quota +103.30m, ove sono situate tutti gli edifici tecnologici; ed una zona sottoposta, posta a quota +94.20m. Nel piazzale considerato lo schema generale di smaltimento delle acque di piattaforma si compone di pozzetti caditoie che raccolgono le acque e le canalizzano, attraverso tubazioni DN250; DN315, DN400; DN500; DN630. Il tratto terminale DN630 recapita le acque in un tombino già esistente, sottoposto alla piazzola.

Lo smaltimento delle acque dell'area sottoposta avviene attraverso canalette rettangolari in calcestruzzo poste lungo il perimetro e che recapitano anch'esse nell'idraulica esistente.

Ad entrambe le zone della piazzola si accede attraverso un'unica strada di accesso, per la quale lo smaltimento delle acque avviene attraverso canalette rettangolari 50x50 poste ai due lati della stessa.

Per ciascun tratto di tubazione è stata stimata l'area di competenza, in base alle aree di raccolta delle rispettive caditoie.

# DISCRETIZZAZIONE DELLE PRINCIPALI AREE DI CAPTAZIONE



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RI-IN1E-0-0-001_A00</p>
	<p>Foglio</p>
	<p>7 di 10</p>

### 3. PORTATE DI PROGETTO E METODOLOGIA DI CALCOLO

Per valutare le portate di pioggia lungo la piattaforma ferroviaria e nelle aree circostanti si fa riferimento allo studio idrologico redatto in fase di progettazione esecutiva (Doc. IG51-04-E-CV-RO-IN1E-0X-002-A00) che è stato specificatamente predisposto per determinare i parametri di calcolo delle precipitazioni intense di durata inferiore all'ora per le applicazioni relative al calcolo delle acque di piattaforma.

Il piazzale che viene considerato in questo progetto, ricade territorialmente in Comune di Genova ed è compreso nel bacino imbrifero del Torrente Polcevera.

Le curve di probabilità pluviometrica per diversi periodi di ritorno hanno la seguente tipica espressione:

$$h = a \cdot t^n$$

dove h rappresenta l'altezza di pioggia in mm per la durata t dell'evento espresso in ore, mentre a ed n sono parametri rappresentativi della stazione.

Per il dimensionamento delle opere di drenaggio delle acque del piazzale in via cautelativa si è stato fatto riferimento al tempo di ritorno di 100 anni, per cui i parametri pluviometrici per le piogge intense di durata inferiore all'ora che sono stati adottati hanno i seguenti valori:

$$T_R = 100 \text{ anni}; \quad a = 87,28 \text{ mm/h}; \quad n = 0.325$$

In relazione alla dimensione abbastanza limitata delle superfici scolanti e in maniera commisurata alle opere in progetto, la portata affluente viene stimata con la nota formula razionale che ha la seguente espressione:

$$Q = C \cdot i_c \cdot A$$

dove  $i_c$  [mm/h] è l'intensità di pioggia massima per la durata di pioggia pari al tempo di corrivazione  $t_c$  [ore], A [m<sup>2</sup>] è la superficie del bacino scolante e C è il cosiddetto coefficiente di deflusso che esprime in modo adimensionale il rapporto tra il volume affluito alla rete e quello complessivamente affluito al bacino.

Nel caso in esame si adotta cautelativamente un tempo di corrivazione pari a 5 minuti e il coefficiente di deflusso C pari a 1 per le superfici impermeabili.

Nei casi di zone permeabili naturali di estensione rilevante (indicati nelle tabelle in seguito con \*) il tempo di corrivazione  $t_c$  viene valutato utilizzando la relazione:

$$t_c = \frac{110}{C \cdot \sqrt[3]{L}} \cdot \sqrt{\frac{A}{i}}$$

(Pezzoli, 1982)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
<p>A301-0X-D-CV-RI-IN1E-0-0-001_A00</p>		<p>Foglio 8 di 10</p>

dove C è la scabrezza media dell'area secondo Strickler, L è la lunghezza dell'asta in m, i la sua pendenza e A l'area sottesa in m<sup>2</sup>.

#### 4. VALUTAZIONE SULLA CAPACITA' DI SMALTIMENTO DEI COLLETTORI

Nella a seguire sono riportati i valori delle aree di drenaggio afferenti ad ogni collettore in base alle caratteristiche di permeabilità e quindi del coefficiente di deflusso. Viene inoltre riportato il calcolo della portata da smaltire da ogni collettore, valutata con la formula razionale come indicato precedentemente.

Ipotizzando per semplicità che il deflusso sia in condizioni di moto uniforme all'interno dei collettori è possibile calcolare il tirante idrico con la nota espressione di Chezy, valutando la velocità, il riempimento e l'altezza di moto uniforme, considerando cautelativamente il valore della scabrezza della tubazione in polietilene o polipropilene pari a 85 m<sup>1/3</sup>/s e per le tubazioni e canalette in cemento pari a 60 m<sup>1/3</sup>/s.

Tutti i collettori progettati sono sufficienti a smaltire le portate di progetto nelle condizioni ipotizzate.

Formula razionale portata di calcol	$Q = C i A$ [l/s]	
coefficiente di deflusso:	C	
area superficie di drenaggio:	A	[m <sup>2</sup> ]
intensità di pioggia:	$i = a t^{n-1}$	[mm/h]
per $T_R = 100$ anni		
a =	87.28	[mm]
n =	0.325	
$t_c =$	5	[min] tempo di corrivazione minimo assunto per aree stradali
$i_c =$	350-460	[mm/h]
Coeff k (Glaucker-Strikler) =	85 per canali circolari	
	60 per canalette in cemento armato	

**Tabella 1 – Calcolo portate e verifica del grado di riempimento delle tubazioni per lo smaltimento delle acque meteoriche del piazzale IN1E**

TRATTO	Tratti confluenti	Area di affluenza	Sup.	Pendenza piazzale	Quota fondo scorrevole iniziale	Quota fondo scorrevole finale	Pendenza Tubazione	Tempo di ingresso in rete (o tempo di ruscellamento)	Lunghezza tubazione	Velocità (di percorrenza)	Tempo di percorrenza	Tempo di corrivazione	intensità di pioggia	Portata di calcolo	Velocità effettiva	tirante idrico	Diametro interno netto	Grado di riempimento	Grado di riempimento	Diametro Nominale	Materiale tubazione	Recapito
		A	ib	Q <sub>fsi</sub>	Q <sub>fsf</sub>	i	t <sub>e</sub>	L	V <sub>p</sub>	t <sub>p</sub>	t <sub>c</sub>	i <sub>c</sub>	Q	V <sub>eff</sub> =Q/s	h	D	h/D	h/D	DN			
		[mq]	[‰]	[m]	[m]	[‰]	[s]	[m]	[m/s]	[s]	[s]	[m/h]	[mc/s]	[m/s]	[m]	[m]	[m/m]	[%]	[mm]			
Tp_IN1E_1	-	A1	93,45	25	-0,95	-0,99	5,00	300	7,5	0,59	12,71	312,71	454,15	0,012	0,59	0,080	0,297	0,270	26,97	DN315	PVC	Tp_IN1E_4
Tp_IN1E_2	-	A2	63,6	25	-0,95	-0,99	5,00	300	7	0,81	8,64	308,64	458,18	0,008	0,81	0,070	0,297	0,236	23,60	DN315	PVC	Tp_IN1E_4
Tp_IN1E_3	-	A3	195,25	25	-0,95	-1,02	5,00	300	13,2	0,82	16,10	316,10	450,86	0,024	0,82	0,120	0,297	0,404	40,40	DN315	PVC	Tp_IN1E_10
Tp_IN1E_4	Tp_IN1E_1; Tp_IN1E_2	A4+A2+A1	355,75	25	-1,05	-1,16	5,00	300	22,7	1,07	21,21	333,93	434,46	0,043	1,07	0,14	0,377	0,372	37,17	DN400	PVC	Tp_IN1E_10
Tp_FA1A_1	-	A15/2	251,2	25	-1,4	-1,63	5,00	300	45,2	0,99	45,66	345,66	424,46	0,030	0,99	0,13	0,297	0,438	43,77	DN315	PVC	Tp_IN1E_6
Tp_FA1A_2	-	A15/2	251,2	25	-1,35	-1,60	5,00	300	49,05	0,98	50,05	350,05	420,85	0,029	0,98	0,13	0,297	0,438	43,77	DN315	PVC	Tp_IN1E_6
Tp_IN1E_5	-	A5	267	25	-0,95	-1,22	5,00	300	54,55	1,03	52,96	352,96	418,51	0,031	1,03	0,13	0,297	0,438	43,83	DN315	PVC	Tp_IN1E_7
Tp_IN1E_6	Tp_FA1A_1; Tp_FA1A_2	A6+A15	584,75	25	-1,15	-1,20	5,00	300	9,45	1,35	7,00	357,05	415,27	0,067	1,35	0,18	0,377	0,478	47,80	DN400	PVC	Tp_IN1E_7
Tp_IN1E_7	Tp_IN1E_5; Tp_IN1E_6	A7+A5+A6	940,15	25	-1,25	-1,32	5,00	300	14,7	1,34	10,97	363,93	409,95	0,107	1,34	0,25	0,377	0,664	66,38	DN400	PVC	Tp_IN1E_8
Tp_IN1E_8	Tp_IN1E_7	A8+A7	1204,46	25	-1,35	-1,54	5,00	300	38,3	1,48	25,88	325,88	441,68	0,148	1,48	0,26	0,471	0,552	55,23	DN500	PVC	Tp_IN1E_14
Tp_IN1E_9	Tp_FA1K_1; Tp_FA1K_2	A9+A16	269,5	25	-1,9	-2,00	7,87	300	12,7	1,63	7,79	326,12	441,45	0,033	0,47	0,12	0,297	0,405	40,46	DN315	PVC	Tp_IN1E_11
Tp_IN1E_10	Tp_IN1E_3; Tp_IN1E_4	A10+A3+A4	781	25	-1,38	-1,52	5,00	300	27,5	1,311	20,98	342,19	427,35	0,093	1,32	0,23	0,377	0,611	61,07	DN400	PVC	Tp_IN1E_11
Tp_IN1E_11	Tp_IN1E_6; Tp_IN1E_9; Tp_IN1E_10	A11+A9+A10	1770,26	25	-1,58	-1,69	5,00	300	22,9	1,65	13,88	334,86	433,65	0,213	1,64	0,33	0,471	0,701	70,09	DN500	PVC	Tp_IN1E_11
Tp_IN1E_12	-	A12	600,85	25	-0,95	-1,05	5,00	300	20	1,25	16,00	316,00	450,95	0,075	1,25	0,2	0,377	0,531	53,11	DN400	PVC	Tp_IN1E_13
Tp_IN1E_13	Tp_IN1E_12	A13+A12	892,35	25	-1,1	-1,25	5,00	300	30	1,33	22,56	338,56	430,45	0,107	1,33	0,25	0,377	0,664	66,38	DN400	PVC	Tp_IN1E_14
Tp_FA1K_1	-	A16/2	84,75	25	-1,75	-1,84	5,00	300	17,1	1,02	16,76	316,76	450,22	0,011	1,06	0,08	0,235	0,340	34,04	DN250	PVC	Tp_IN1E_9
Tp_FA1K_2	-	A16/2	84,75	25	-1,75	-1,85	5,00	301	19,25	1,05	18,33	319,33	447,77	0,011	1,05	0,08	0,235	0,340	34,04	DN250	PVC	Tp_IN1E_9
Tp_IN1E_14	Tp_IN1E_8; Tp_IN1E_9; Tp_IN1E_11; Tp_IN1E_13;	A14+A13+A11+A8+A9	3954,5	25	-1,75	-1,81	5,00	300	12,5	1,92	6,51	375,29	401,53	0,441	1,92	0,45	0,6	0,750	75,00	DN630	PVC	Idraulica esterna
Canalette laterali strada di accesso	Cc_IN1E_1	A17	500	25	130,3	84,2	317,9	300	145	2,93	49,49	349,49	421,31	0,059	2,93	0,04	0,5	0,080	8,00	R 50x50	CLS	
Canalette ai bordi del piazzale sottoposto a quota 94,20	CC_IN1E_2	A18	450	25	90,24	89,74	5	300	100	0,617	162,07	462,07	348,93	0,044	0,73	0,11	0,5	0,220	22,00	R 50x50	CLS	

## 5. CONCLUSIONI

Come riportato nella seguente tabella 1, la rete di tubazioni e canalette impiegate risulta essere sufficiente allo smaltimento delle portate di pioggia di progetto. Il grado di riempimento è sempre inferiore al 75%.