

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO – ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO – FRANCESE

REVISION DE L'AVANT PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP J11J05000030001

OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DELLA DELIBERA CIPE 57/2011

Prescrizione n.196

Infopoint Caserma Clemente Henry - Susa

SCHEMA DI PROGETTO

Idraulica

Fase 2 - Relazione idrologico - idraulica

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	Dicembre 2012	Emissione	Vincenzo Genco	Piercarlo Montaldo	Adriano Venturini
A	Febbraio 2013	Emissione allo stato AP	Vincenzo Genco	Piercarlo Montaldo	Adriano Venturini
B	Marzo 2013	Emissione fase 2 - AP	Vincenzo Genco	Piercarlo Montaldo	Adriano Venturini

CODE	P	D	2	H	E	N	G	I	A	0	6	0	1	B
DOC	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	6PR	//	//	01	98	06	10	01
--------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

SOMMARIO - TABLE DES MATIERES

1	PREMESSA.....	4
2	IDROLOGIA	5
	2.1 Curve di possibilità pluviometrica evento di progetto	5
3	PORTATE DI PROGETTO.....	7
	3.1 Dimensionamento idraulico	9

SINTESI – RESUME

La presente relazione illustra le reti fognarie del progetto dell'Infopoint della Caserma Henry di Susa.

La présente note a pour objet la description du projet de l'égout de l'Infopoint de la Caserne Henry de Suse.

1 **PREMESSA**

La presente Relazione Tecnica illustra le opere idraulico a servizio della ristrutturazione della Caserma Henry di Susa che accoglierà l'Infopoint relativo alla Nuova Linea Torino Lione e gli uffici di LTF sita nel comune di Susa (TO).

Il sistema può essere suddiviso nel seguente modo:

- Sistema di raccolta acque meteoriche;
- Sistema di smaltimento acque reflue.

Il progetto prevede il restauro di una struttura esistente che ha già in uso una propria rete per lo smaltimento delle acque. E' stato valutato l'incremento delle superfici impermeabili in quanto una porzione delle aree verdi ha cambiato destinazione d'uso ed alcune aree sono state pavimentate o asfaltate. La portata stimata da smaltire relativa alla nuova soluzione progettuale ha portato un incremento pari a 6.7 l/s. Tale eccedenza verrà raccolta con un sistema di caditoie sifonate che scaricheranno su due trincee drenanti ubicate nelle aree verdi presenti nel lato nord rispetto alla caserma, senza andare quindi a modificare il sistema di smaltimento esistente. Tale sistema, con scarico nel canale Maria Bona, verrà infatti preservato in quanto le portate in gioco degli scarichi non risultano essere modificate.

Le acque reflue raccolte verranno scaricate con allaccio alla rete fognaria esistente che corre su Piazza Repubblica. La rete funzionerà a gravità con tubazioni in PVC e pozzetti prefabbricati di dimensioni 60cmX60cm.

2 IDROLOGIA

Il dimensionamento è stato eseguito per un tempo di ritorno pari a 20 anni ed una durata proporzionale al tempo di corrivazione della rete. Dal seguente dimensionamento si evince che l'evento di progetto è caratterizzato da una durata di 10 minuti, altezza di pioggia di 12.4 mm con intensità pari a 74.3 mm/h..

2.1 Curve di possibilità pluviometrica evento di progetto

Nel presente studio ai fini delle valutazioni degli eventi estremi interessano essenzialmente le precipitazioni relativamente brevi ed intense; tali eventi hanno come elementi caratteristici il tempo di pioggia t_p , definito "durata" della precipitazione, e l'altezza di pioggia h .

Qualora in una stazione pluviometrica si siano misurate le precipitazioni per un sufficiente numero di anni risulterà possibile classificare le massime annue aventi un'assegnata durata t_p in base ai tempi di ritorno T_r . Ripetendo la classificazione per i vari t_p , si possono tracciare nel piano $h-t_p$ le curve aventi parametro T_r , che si definiscono linee segnalatrici di possibilità pluviometrica. Tali curve, dette anche "curve di possibilità pluviometrica" possono essere rappresentate con buona approssimazione da equazioni del tipo:

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

ove a ed n dipendono dalla stazione considerata e dal tempo di ritorno T_r .

Le curve di possibilità pluviometrica utilizzate per la definizione dell'evento meteorico di progetto sono quelle fornite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nell'ambito del PAI. Il Piano, oltre ad avere calcolato le curve di possibilità pluviometrica nelle stazioni di misura, tramite elaborazione probabilistica dei dati osservati secondo la distribuzione EV-1, per $T_r = 20-100-200-500$ anni, per l'analisi delle piogge intense nei punti privi di misure dirette ha condotto un'interpolazione spaziale dei parametri "a" ed "n" delle linee segnalatrici, discretizzate in base ad un reticolo di 2 km di lato. I risultati sono riportati nell'Allegato 3 al Piano.

In particolare la zona oggetto del presente intervento ricade all'interno della cella X100, caratterizzata dai seguenti parametri della curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno di 20 anni:

$$a = 25.34$$

$$n = 0.491$$

Tale curva proviene però dall'analisi statistica di eventi meteorici con durata superiore all'ora. Nel caso in esame il tempo di corrivazione è inferiore all'ora. Per determinare le piogge inferiori all'ora è stata quindi utilizzata la relazione sviluppata da Piga nel 1990 per il pluviometro di Milano

Monviso su un campione di 17anni, sapendo che il rapporto fra le altezze di pioggia per eventi molto brevi e l'altezza di pioggia per evento di durata oraria sono poco dipendenti dalla località. Lo studio svolto da Piga ha portato ai seguenti valori di tale rapporto:

d [min]	1	2	3	4	5	10	15	30	45
h_d/h_1	0.130	0.180	0.229	0.272	0.322	0.489	0.601	0.811	0.913

Il tempo di corrivazione medio della rete di drenaggio analizzata è pari a circa 10 minuti. L'evento di progetto così calcolato è quindi caratterizzato da un'altezza di pioggia di 12.4 mm con intensità pari a 74.3 mm/h.

3 PORTATE DI PROGETTO

Il calcolo delle portate e dei volumi di progetto per lo smaltimento delle acque meteoriche è stato effettuato utilizzando come metodo afflussi-deflussi il metodo razionale che ben si adatta alla schematizzazione di bacini di relativamente limitata estensione come quello in questione.

Secondo il metodo razionale il coefficiente uometrico derivante da un evento meteorico di intensità costante 'i' è pari a:

$$u = \frac{10000}{3600} \Phi \cdot i$$

dove:

u = coefficiente uometrico in l/s /ha;

i = intensità di precipitazione in mm/h;

Φ coefficiente di deflusso globale con valori da letteratura pari a:

$\Phi_1 = 1$ per le superfici impermeabili;

$\Phi_2 = 0.9$ per le superfici asfaltate.

Utilizzando i dati pluviometrici ricavati precedentemente per eventi di durata inferiore all'ora si ottengono quindi, per l'evento di progetto, i seguenti coefficienti uometrici utilizzati per il dimensionamento idraulico dell'intera rete:

u = 206.5 l/s ha per quanto riguarda le coperture

u = 186 l/s ha per quanto riguarda le superfici asfaltate.

Le portate di progetto sono state calcolate considerando l'incremento delle superfici impermeabili all'interno del progetto.

Tale incremento è stato stimato in circa 300 mq in più rispetto allo stato di fatto suddivisi in:

- 194mq di aree asfaltate/cls disattivato;
- 150mq di una parte della copertura della tettoia che precedentemente all'intervento scaricava le acque meteoriche in area verde. Le acque incidenti sulla restante parte della copertura della tettoia (50%) vengono già raccolte e convogliate da un sistema di caditoie esistenti con scarico nel canale Maria Bona.

Tipologia	Area [mq]	Φ	Q_{max} [l/s]
Asfalto	162	Φ_2	3.0
Cls disattivato	32	Φ_2	0.6
Tettoia (50%)	150	Φ_1	3.1
Totale	-	-	6.7

Tali acque verranno raccolte con un sistema di caditoie sifonate che scaricherà in due trincee drenanti che saranno ubicate nelle aree verdi lato nord caserma.

Tale sistema è perfettamente in grado di smaltire la portata di progetto in quanto sono previste 6 caditoie con tubazioni di scarico De 160mm, tale diametro è stato scelto al fine di evitare fenomeni di intasamento all'interno delle tubazioni.

Per il resto delle aree verrà preservato il sistema di smaltimento esistente, con scarico nel canale Maria Bona che si trova nell'area in progetto.

Per quanto riguarda invece il dimensionamento delle portate di progetto per lo smaltimento delle acque reflue si rimanda alla relazione tecnica degli impianti fluido meccanici.

La rete è stata dimensionata in conformità alla Norma UNI 12056-2. Nella seguente tabella si riportano i dati relativi al calcolo delle portate di progetto:

Ubicazione	DU	Q_{max} [l/s]
Caserma 1° piano	14	1.9
Caserma piano terra	12.5	1.8
Foresteria	5.8	1.2

Per quanto concerne lo scarico della caserma al piano 1° verrà sfruttato lo scarico esistente in c.a..

Lo scarico è previsto con allaccio alla rete fognaria esistente ubicata lungo Piazza Repubblica.

La rete funzionerà a gravità con tubazioni in PVC e pozzetti prefabbricati di dimensioni 60cmX60cm e altezza variabile.

3.1 Dimensionamento idraulico

Il dimensionamento idraulico per ciascun tratto appartenente alla rete è stato eseguito in moto uniforme, imponendo un grado di riempimento massimo della sezione di deflusso per i tubi pari al 70 %.

La portata smaltibile in moto uniforme è pari a:

$$Q = K_S \cdot A \cdot R^{2/3} i^{1/2} \cdot 1000 \quad [l/s]$$

dove:

K_S = coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler;

i = pendenza del fondo;

A = area bagnata in m^2 ;

C = contorno bagnato in m;

R = raggio idraulico in m.

Come desumibile dalla letteratura le scabrezze tipiche dei materiali usati sono:

$K_S = 90 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ tubi in PVC.

Nella seguente tabella si riportano i dati relative alle nuove reti in progetto per la verifica del dimensionamento, i dati di progetto sono desunti dalle scale di deflusso allegate.

Tipologia	De [mm]	i [%]	$Q_{\text{progetto totale}}$ [l/s]	$Q_{70\%}$ [l/s]
Fognatura Bianca (l'incremento delle superfici impermeabili)	6 caditoie con scarico De 160	0.5	6.7	9.6 (ciascuna caditoia)
Fognatura nera (Caserma Piano Terra)	125	1	1.8	7
Fognatura nera (Foresteria)	110	1	1.2	5

SCALA DI DEFLUSSO PER SEZIONE CIRCOLARE

Diametro esterno	110	
Diametro interno	103	mm
Scabrezza (Strickler)	90	m ^{1/3} /s
Pendenza	10,0	m/km

Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [m]	Area Bagnata [m ²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]	To [Pa]
0	0	0,000	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00
3	3	0,000	0,03	0,00	0,0	0,13	1	0,17
5	7	0,000	0,05	0,00	0,0	0,20	2	0,33
8	11	0,000	0,06	0,00	0,1	0,26	3	0,49
10	15	0,000	0,07	0,01	0,1	0,32	5	0,64
13	20	0,001	0,07	0,01	0,2	0,36	7	0,80
16	24	0,001	0,08	0,01	0,3	0,41	9	0,94
18	28	0,001	0,09	0,01	0,4	0,45	12	1,08
21	33	0,001	0,10	0,01	0,6	0,48	14	1,22
23	37	0,001	0,10	0,01	0,7	0,52	17	1,36
26	41	0,002	0,11	0,02	0,9	0,55	20	1,49
28	46	0,002	0,11	0,02	1,1	0,58	22	1,61
31	50	0,002	0,12	0,02	1,3	0,61	25	1,73
34	54	0,002	0,13	0,02	1,5	0,64	28	1,85
36	59	0,003	0,13	0,02	1,7	0,66	31	1,96
39	63	0,003	0,14	0,02	2,0	0,69	34	2,07
41	67	0,003	0,14	0,02	2,2	0,71	37	2,17
44	71	0,003	0,15	0,02	2,5	0,73	40	2,27
47	75	0,004	0,15	0,02	2,8	0,75	44	2,36
49	79	0,004	0,16	0,03	3,0	0,77	47	2,45
52	83	0,004	0,16	0,03	3,3	0,79	50	2,54
54	87	0,004	0,17	0,03	3,6	0,80	53	2,61
57	91	0,005	0,17	0,03	3,9	0,82	56	2,69
59	95	0,005	0,18	0,03	4,2	0,83	60	2,75
62	98	0,005	0,18	0,03	4,4	0,84	63	2,82
65	102	0,006	0,19	0,03	4,7	0,86	66	2,87
67	105	0,006	0,19	0,03	5,0	0,86	69	2,92
70	109	0,006	0,20	0,03	5,3	0,87	72	2,97
72	112	0,006	0,20	0,03	5,5	0,88	75	3,00
75	115	0,007	0,21	0,03	5,8	0,89	78	3,04
78	118	0,007	0,22	0,03	6,0	0,89	80	3,06
80	121	0,007	0,22	0,03	6,3	0,90	83	3,08
83	124	0,007	0,23	0,03	6,5	0,90	86	3,09
85	126	0,007	0,24	0,03	6,6	0,90	88	3,09
88	129	0,008	0,24	0,03	6,8	0,89	91	3,08
90	131	0,008	0,25	0,03	6,9	0,89	93	3,06
93	133	0,008	0,26	0,03	7,0	0,88	95	3,02
96	135	0,008	0,27	0,03	7,1	0,88	97	2,97
98	136	0,008	0,28	0,03	7,1	0,86	98	2,91
101	137	0,008	0,29	0,03	7,0	0,84	99	2,80
103	135	0,008	0,32	0,03	6,6	0,79	100	2,54

SCALA DI DEFLUSSO PER SEZIONE CIRCOLARE

Diametro esterno	125	
Diametro interno	118	mm
Scabrezza (Strickler)	90	m ^{1/3} /s
Pendenza	10,0	m/km

Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [m]	Area Bagnata [m ²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]	To [Pa]
0	0	0,000	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00
3	4	0,000	0,04	0,00	0,0	0,14	1	0,19
6	8	0,000	0,05	0,00	0,0	0,22	2	0,38
9	13	0,000	0,07	0,01	0,1	0,29	3	0,56
12	18	0,001	0,08	0,01	0,2	0,34	5	0,73
15	23	0,001	0,08	0,01	0,3	0,40	7	0,90
18	28	0,001	0,09	0,01	0,5	0,44	9	1,07
21	33	0,001	0,10	0,01	0,6	0,49	12	1,23
24	38	0,002	0,11	0,01	0,8	0,53	14	1,39
26	43	0,002	0,12	0,02	1,0	0,57	17	1,54
29	48	0,002	0,12	0,02	1,3	0,60	20	1,69
32	53	0,002	0,13	0,02	1,5	0,63	22	1,83
35	58	0,003	0,14	0,02	1,8	0,67	25	1,97
38	63	0,003	0,14	0,02	2,1	0,69	28	2,10
41	68	0,003	0,15	0,02	2,4	0,72	31	2,23
44	73	0,004	0,16	0,02	2,8	0,75	34	2,35
47	78	0,004	0,16	0,03	3,1	0,77	37	2,47
50	82	0,004	0,17	0,03	3,5	0,80	40	2,58
53	87	0,005	0,17	0,03	3,9	0,82	44	2,69
56	92	0,005	0,18	0,03	4,3	0,84	47	2,79
59	96	0,005	0,18	0,03	4,7	0,86	50	2,88
62	101	0,006	0,19	0,03	5,1	0,87	53	2,97
65	105	0,006	0,20	0,03	5,5	0,89	56	3,06
68	109	0,006	0,20	0,03	5,9	0,91	60	3,13
71	114	0,007	0,21	0,03	6,3	0,92	63	3,20
74	118	0,007	0,21	0,03	6,7	0,93	66	3,27
76	122	0,007	0,22	0,03	7,0	0,94	69	3,32
79	126	0,008	0,23	0,03	7,4	0,95	72	3,37
82	129	0,008	0,23	0,03	7,8	0,96	75	3,42
85	133	0,008	0,24	0,04	8,2	0,97	78	3,45
88	136	0,009	0,25	0,04	8,5	0,97	80	3,48
91	140	0,009	0,25	0,04	8,8	0,98	83	3,50
94	143	0,009	0,26	0,04	9,1	0,98	86	3,51
97	146	0,010	0,27	0,04	9,4	0,98	88	3,51
100	148	0,010	0,28	0,04	9,6	0,98	91	3,50
103	151	0,010	0,28	0,04	9,8	0,97	93	3,48
106	153	0,010	0,29	0,04	9,9	0,96	95	3,44
109	155	0,010	0,30	0,03	10,0	0,95	97	3,38
112	157	0,011	0,32	0,03	10,0	0,94	98	3,30
115	157	0,011	0,33	0,03	9,9	0,92	99	3,19
118	155	0,011	0,37	0,03	9,3	0,86	100	2,88

SCALA DI DEFLUSSO PER SEZIONE CIRCOLARE

SCALA DI DEFLUSSO PER SEZIONE CIRCOLARE								
		Diametro esterno	160					
		Diametro interno	151	mm				
		Scabrezza (Strickler)	90	m ^{1/3} /s				
		Pendenza	5,0	m/km				
Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [m]	Area Bagnata [m ²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]	To [Pa]
0	0	0,000	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00
4	4	0,000	0,05	0,00	0,0	0,12	1	0,12
8	9	0,000	0,07	0,00	0,1	0,18	2	0,24
11	14	0,001	0,08	0,01	0,1	0,24	3	0,36
15	19	0,001	0,10	0,01	0,3	0,29	5	0,47
19	24	0,001	0,11	0,01	0,4	0,33	7	0,58
23	30	0,002	0,12	0,01	0,6	0,37	9	0,69
26	35	0,002	0,13	0,02	0,8	0,41	12	0,79
30	40	0,003	0,14	0,02	1,1	0,44	14	0,89
34	45	0,003	0,15	0,02	1,4	0,47	17	0,99
38	50	0,003	0,16	0,02	1,7	0,50	20	1,08
41	56	0,004	0,17	0,02	2,1	0,53	22	1,17
45	61	0,004	0,17	0,03	2,5	0,55	25	1,26
49	66	0,005	0,18	0,03	2,9	0,58	28	1,35
53	71	0,006	0,19	0,03	3,3	0,60	31	1,43
56	76	0,006	0,20	0,03	3,8	0,62	34	1,51
60	81	0,007	0,21	0,03	4,3	0,64	37	1,58
64	86	0,007	0,21	0,03	4,8	0,66	40	1,65
68	91	0,008	0,22	0,04	5,3	0,68	44	1,72
71	96	0,008	0,23	0,04	5,8	0,70	47	1,78
75	101	0,009	0,24	0,04	6,4	0,71	50	1,85
79	106	0,009	0,24	0,04	6,9	0,73	53	1,90
83	111	0,010	0,25	0,04	7,4	0,74	56	1,96
87	116	0,011	0,26	0,04	8,0	0,76	60	2,00
90	120	0,011	0,27	0,04	8,5	0,77	63	2,05
94	125	0,012	0,27	0,04	9,1	0,78	66	2,09
98	129	0,012	0,28	0,04	9,6	0,79	69	2,13
102	134	0,013	0,29	0,04	10,1	0,79	72	2,16
105	138	0,013	0,30	0,04	10,6	0,80	75	2,19
109	142	0,014	0,31	0,05	11,1	0,81	78	2,21
113	146	0,014	0,32	0,05	11,6	0,81	80	2,23
117	150	0,015	0,32	0,05	12,0	0,81	83	2,24
120	154	0,015	0,33	0,05	12,4	0,81	86	2,25
124	158	0,016	0,34	0,05	12,8	0,81	88	2,25
128	162	0,016	0,35	0,05	13,1	0,81	91	2,24
132	165	0,017	0,36	0,05	13,4	0,81	93	2,22
135	168	0,017	0,38	0,04	13,5	0,80	95	2,20
139	171	0,017	0,39	0,04	13,7	0,79	97	2,16
143	174	0,017	0,40	0,04	13,7	0,78	98	2,11
147	176	0,018	0,43	0,04	13,5	0,76	99	2,04
151	177	0,018	0,47	0,04	12,7	0,71	100	1,85