

SOSTITUZIONE DEL PONTE DI RACCORDO AL CASELLO AUTOSTRADALE TRA VIA PISA, VIA DEI FIESCHI E VIA ROMA

Committente:

COMUNE DI RECCO



Progettista:



Ing. P. Maestrelli

Responsabile della sicurezza in fase di progettazione:



Ing. M. Goso



PROGETTO ESECUTIVO

NOME FILE		CODICE COMMESSA						TIPO		NUMERO TAVOLA				REV.
PR2220_PE_R042_A		P	R	2	2	2	0	P	E	R	0	4	2	A
SCALA	TITOLO TAVOLA													
-	RELAZIONE DRENAGGIO PIATTAFORMA													
DATA														
Luglio 2025														

D					
C					
B					
A	Revisione	Luglio 2025	STG	VACCAREZZA	MAESTRELLI
0	Emissione	Febbraio 2023	STG	VACCAREZZA	MAESTRELLI
REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



PROGETTO ESECUTIVO
PONTI SUL TORRENTE RECCO

Relazione drenaggio piattaforma

PR2220 PE R042

Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	4
2	STIMA DELLA PORTATA.....	5
3	VERIFICA DEI DOCCIONI DI SCARICO DEL PONTE.....	6
4	VERIFICA DELLE CADITOIE.....	7
5	VERIFICA DEL COLLETTORE	8

∞ - ∞ - ∞ - ∞ - ∞



1 PREMESSA

La presente relazione riporta una sintesi dei calcoli di verifica del drenaggio di piattaforma nell'ambito degli interventi da realizzarsi nel centro abitato del Comune di Recco, ricompresi nell'ambito di un più vasto complesso di opere volte alla riqualificazione delle aree e di un fabbricato esistente (ex-“Microart”) per destinarlo a nuovo utilizzo quale Media Struttura di Vendita, tra Via Roma, in sponda sinistra e Via Pisa e Via Dei Fieschi, in sponda destra.

A progetto è prevista la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche costituito da pozzetti, tubazioni e scarichi dall'impalcato.

In particolare per quanto riguarda lo smaltimento delle acque di piattaforma del nuovo ponte è prevista la realizzazione degli scarichi attraverso la realizzazione di doccioni Φ_{ext} 125 mm (diametro interno > 110 mm) realizzati mediante fori ricavati direttamente nella soletta di impalcato successivamente impermeabilizzati con elementi di raccordo tipo “messicano” che verrà sormontato dall'impermeabilizzazione dell'impalcato.

Ai singoli doccioni saranno collegate le tubazioni in pvc, che scaricheranno nella parte sottostante il viadotto. Per quanto riguarda la rete di smaltimento della piattaforma stradale al di fuori del ponte è prevista la realizzazione di una serie di tubazioni Φ_{ext} 200 mm (diametro interno > 180 mm) con pendenza non inferiore all'1%.

2 STIMA DELLA PORTATA

Ai fini della verifica idraulica, la piattaforma stradale può essere assimilata ad un bacino di piccole dimensioni, per il quale la stima delle portate al colmo di piena per assegnato tempo di ritorno può essere effettuata utilizzando il metodo per “Piccoli bacini con dimensioni inferiori 2 kmq” (CIMA 1999).

In questo caso il valore di portata è calcolato facendo ricorso al contributo unitario ottenuto con riferimento a superfici scolanti aventi area drenata pari a 2 kmq. In questo caso la portata si calcola con la seguente espressione:

$$Q_T = K_T \times A \times U_{A=2}$$

dove:

Q_T = portata per determinato tempo di ritorno [mc/s]

K_T = fattore di frequenza delle portate [-] ricavato dalla seguente tabella:

T [anni]	5	10	30	50	100	200	500
K_T	1.29	1.79	2.90	3.47	4.25	5.02	6.04

A = superficie del bacino [kmq]

$U_{A=2}$ = contributo unitario per area pari a 2 kmq [mc/s/kmq] ricavato dalla seguente tabella:

Longitudine		Bacino Tipo			
gradi	primi	A	B	C	D
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
9	7,5	9,51	7,94	6,07	5,33
9	10	9,47	7,91	6,05	5,31
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]

Detto bacino può essere assimilato ad una superficie classificata come tipo A, ovvero caratterizzata da una elevata superficie impermeabile.

Il valore del contributo unitario è stato determinato per interpolazione sui valori della tabella, in base alle coordinate del sito:

$$44^{\circ} 22,091 \text{ N} \quad 9^{\circ} 8,850 \text{ E} \rightarrow U_{A=2} = 9,49 \text{ mc/s/kmq} = 0,00949 \text{ l/s/mq.}$$

Adottando un tempo di ritorno pari a 10 anni, risulta una portata unitaria pari a: $1,79 \times 0,00949 = 0,017 \text{ l/s/mq.}$ I dozzoni più sollecitati (G2 – G3 – G4 – G5) hanno un bacino di circa 100 mq, pertanto la portata per ogni pluviale risulta al massimo di 1,7 l/s.

3 VERIFICA DEI DOCCIONI DI SCARICO DEL PONTE

La verifica della capacità di smaltimento dei doccioni $\phi 125$ (diametro interno 110 mm minimo) deve essere condotta nelle due possibili condizioni di funzionamento, cioè come soglia sfiorante o come luce sotto battente, in funzione del carico all'imbocco.

Detto h lo spessore della lama d'acqua sopra il doccione (carico sulla soglia all'imbocco del tubo di drenaggio), la portata Q sarà:

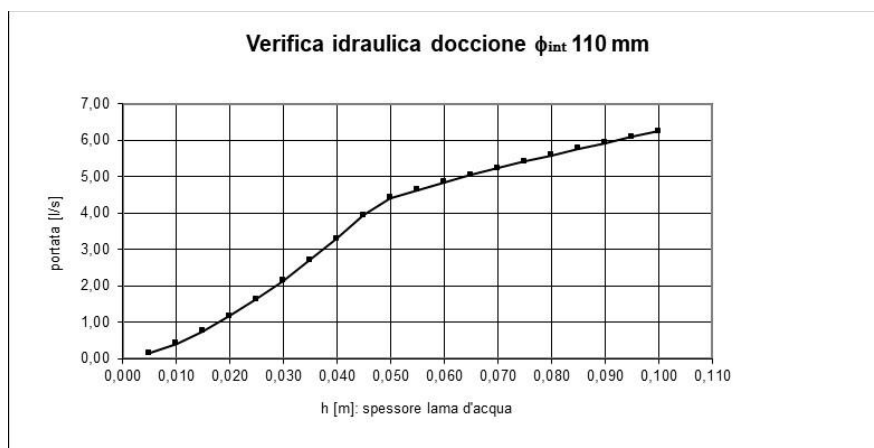
– funzionamento a soglia sfiorante con perimetro bagnato $\pi \cdot D$:

$$Q_1 = C_q \cdot \pi \cdot D \cdot h \cdot \sqrt{2gh}, \text{ con } C_q = 0,35$$

– funzionamento sotto battente con sezione di area $\pi \cdot D^2$:

$$Q_2 = C_q \cdot \pi \cdot D^2/4 \cdot \sqrt{2gh}, \text{ con } C_q = 0,61.$$

Le due relazioni portano alla definizione della curva rappresentativa della capacità di smaltimento in funzione del carico h [m] rappresentato nella figura seguente considerando un fattore di sicurezza $F_s = 1,3$.



Scala deflusso doccione diametro interno 110 mm

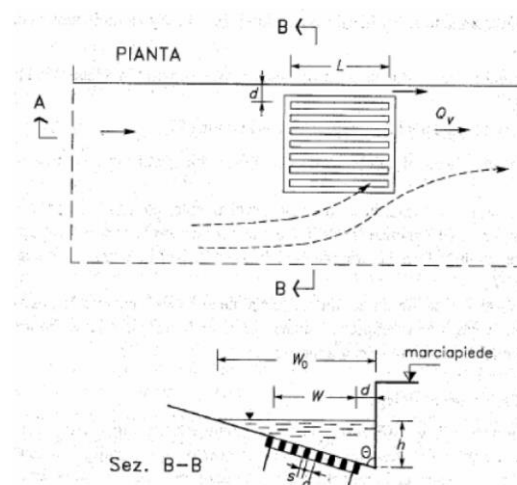
Dal grafico si osserva che i doccioni sono in grado di smaltire la portata 10-nnale con un carico di circa 2,5 cm, che risulta del tutto accettabile per l'opera.

4 VERIFICA DELLE CADITOIE

La capacità di smaltimento della singola caditoia 40 x 40 cm può essere determinata utilizzando l'espressione introdotta da Macchione e Veltri (1988):

$$Q_c = 0,417 \cdot L \cdot h^2 \cdot g^{0,5} \cdot \left(h - \frac{W}{\tan(\theta)} \right)^{-0,5}$$

dove i simboli hanno il significato riportato nello schema seguente.



Sostituendo si ottiene:

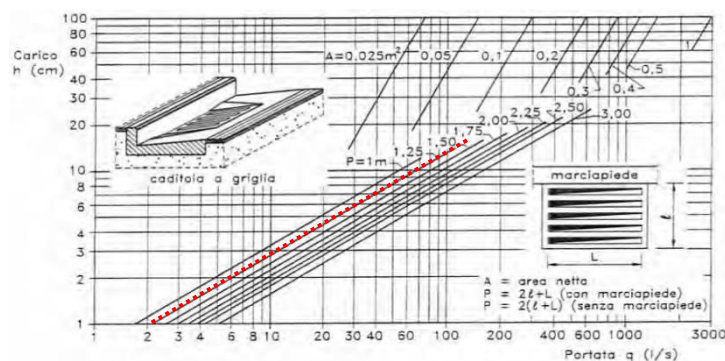
$$Q_c = 0,417 \cdot 0,40 \text{ m} \cdot h^2 \cdot (9,81 \text{ m/s}^2)^{0,5} \cdot (h - 0,40 \text{ m} / \tan 89^\circ)^{-0,5}$$

Ponendo $h = 2,5 \text{ cm}$ (carico al di sopra del doccione), risulta:

$$Q_c = 0,417 \cdot 0,40 \cdot 0,03^2 \cdot 9,81^{0,5} \cdot (0,03 - 0,40 \text{ m} / \tan 89^\circ)^{-0,5} = 0,003 \text{ mc/s} = 3,1 \text{ l/s} > 1,7 \text{ l/s}$$

quindi la caditoia è in grado di smaltire la portata calcolata.

Risulta possibile effettuare un'ulteriore verifica dell'efficienza delle caditoie utilizzando il grafico seguente, che tiene conto anche della riduzione dovuta alla griglia:



Come si vede dal grafico, una portata di 1,7 l/s viene smaltita da una griglia avente perimetro libero pari a 1,20 m (corrispondente alla linea rossa), con un carico di 1 cm.

5 VERIFICA DEL COLLETTORE

I pozzetti al di fuori della piastra del ponte sono collegati con tubazioni Φ_{ext} 200 mm (diametro interno > 180 mm) con pendenza non inferiore all'1%.

La portata complessiva da smaltire relativa alla caditoia più sollecitata, può essere calcolata con riferimento ad un bacino contribuente di 150 mq, che pertanto con riferimento al contributo unitario precedentemente determinato riferito ad un tempo di ritorno 10-ennale risulta pari a $150 \text{ mq} \times 0,017 \text{ l/s/mq} = 2,55 \text{ l/s}$.

Occorre dunque verificare che la tubazione sia in grado di far defluire tale portata.

Di seguito si riporta la scala di deflusso di una tubazione con diametro interno non inferiore a 180 mm in PVC, con pendenza longitudinale non inferiore all' 1%.

h/D	β [rad]	β [gradi]	A [m ²]	Pb [m]	R _h [m]	h [m]	v [m/s]	Q [l/s]
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,05	0,90	51,684	0,0005	0,0812	0,0059	0,009	0,134	0,064
0,10	1,29	73,740	0,001	0,116	0,011	0,018	0,208	0,276
0,15	1,59	91,146	0,002	0,143	0,017	0,027	0,269	0,643
0,20	1,85	106,260	0,004	0,167	0,022	0,036	0,320	1,158
0,25	2,09	120	0,005	0,188	0,026	0,045	0,364	1,812
0,30	2,32	132,844	0,006	0,209	0,031	0,054	0,403	2,590
0,35	2,53	145,085	0,008	0,228	0,035	0,063	0,438	3,477
0,40	2,74	156,926	0,010	0,246	0,039	0,072	0,469	4,457
0,45	2,94	168,522	0,011	0,265	0,042	0,081	0,496	5,509
0,50	3,14	180	0,013	0,283	0,045	0,090	0,520	6,613
0,55	3,34	191,478	0,014	0,301	0,048	0,099	0,540	7,746
0,60	3,54	203,074	0,016	0,319	0,050	0,108	0,557	8,885
0,65	3,75	214,915	0,018	0,338	0,052	0,117	0,571	10,004
0,70	3,96	227,156	0,019	0,357	0,053	0,126	0,582	11,073
0,75	4,19	240	0,020	0,377	0,054	0,135	0,589	12,060
0,80	4,43	253,740	0,022	0,399	0,055	0,144	0,592	12,927
0,85	4,69	268,854	0,023	0,422	0,055	0,153	0,591	13,628
0,90	5,00	286,260	0,024	0,450	0,054	0,162	0,584	14,095
0,95	5,38	308,316	0,025	0,484	0,052	0,171	0,569	14,211
1,00	6,28	360	0,025	0,565	0,045	0,180	0,520	13,225

Da questa si evince che la portata di 2,55 l/s determina nella tubazione un rapporto di riempimento pari al 28%, quindi assolutamente accettabile.

Secondo quanto indicato nella Circolare Ministero LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale – 7 gennaio 1974 n. 11633, le velocità ammissibili nei condotti fognari, sono:

- per fognature nere $0,5 \text{ m/s} \leq V \leq 4 \text{ m/s}$ riferite alla portata nera media (nel caso di velocità inferiori si devono predisporre specifici pozzetti di lavaggio);

- per fognature bianche $V \leq 5 \text{ m/s}$ in riferimento alla portata massima.

Quindi la velocità di smaltimento di 0,40 m/s è accettabile.