

STUDIO VIESSE
Ingegneri Associati

Via Silvio Pellico, 12 - 10073 CIRIÉ (TO)
Tel. 011 9212229 - Fax 011 9224782

Ing. Mario Vaudagna

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI
SAN FRANCESCO AL CAMPO

LAVORI DI SISTEMAZIONE E
RIQUALIFICAZIONE DI VIA TORINO
DAL CENTRO COMMERCIALE A VIA
DELL'ASSUNTA - 4° LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

Il Committente

E14

RELAZIONE DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE
ACQUE BIANCHE

DATA

FEBBRAIO 2017

COMUNE DI SAN FRANCESCO AL CAMPO

Provincia di Torino

LAVORI DI SISTEMAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DI VIA TORINO DAL CENTRO COMMERCIALE A VIA MILITARE – 4° LOTTO

STUDIO IDROLOGICO – IDRAULICO TRATTO DI CUNETTA STRADALE INTUBATA

* * * * *

RELAZIONE IDROLOGICA - IDRAULICA

PREMESSA

La presente relazione idrologico-idraulica è redatta per valutare la compatibilità di scarico delle acque bianche raccolte dalla nuova tubazione prevista nel tratto di copertura del fosso esistente. Essa è suddivisa in due tratti con pendenze opposte, aventi rispettivamente estensione di 50 metri e 150 metri circa; entrambi i tratti confluiscono in tubazioni esistenti.

La relazione è così strutturata:

- Determinazione delle caratteristiche del bacino;
- Determinazione della portata idrica teorica che confluisce nella tubazione;
- Analisi idraulica riferita al tratto di canale, volta a porre in evidenza il funzionamento del canale in esercizio.

Per lo studio idrologico del tratto di interesse è stata compiuta un'analisi idrologica per la determinazione delle portata al colmo valutata considerando un tempo di ritorno di 100 anni.

In appendice sono riportati i grafici e gli elaborati relativi ai calcoli eseguiti.

1. STUDIO IDROLOGICO

1.1. INQUADRAMENTO DEL BACINO

Il tratto di interesse si colloca in Via Torino tra il nuovo Centro Commerciale e la Chiesa dell'Assunta in Comune di San Francesco al Campo.

Occorre precisare che la definizione del bacino come sotto illustrata, è stata assunta come modello teorico, ed è a favore della sicurezza. Si trascurano infatti alcuni effetti positivi come la presenza della cunetta sul lato opposto della strada e le pendenze, pendenze favorevoli del terreno.

Per il calcolo dell'area viene assunto come origine del bacino il punto più elevato del tratto stradale, da dove vengono fatti partire i due tronchi fognari aventi pendenze contrapposte. Tenuto conto dell'andamento piano - altimetrico del terreno circostante, l'ampiezza del bacino affluente è assunta pari a 150,00 metri.

Il terreno è sostanzialmente pianeggiante, con una escursione massima delle quote pari a circa 2,00 metri.

Sulla base delle suddette osservazioni sono state determinate le caratteristiche dei due bacini sottesi dai due tratti di tubazione.

BACINI	SUPERFICIE TOTALE <i>ha.</i>	RESIDENZ. <i>ha</i>	AGRICOLA <i>ha</i>	COEFF. DI DEFLUSSO MEDIO	PENDENZA	LUNGHEZZA TUBAZIONE <i>m</i>
1	1	0,4	0,6	0,270	0,05	50
2	2,5	1	1,5	0,236	0,08	150

Nella superficie defluente di tipo residenziale è stato compreso il sedime stradale.

1.2. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

I dati pluviometrici di partenza necessari per la determinazione delle portate sono quelli derivanti dalla Direttiva 2 fornita dall'autorità di bacino del fiume Po.

La determinazione delle curve di possibilità pluviometrica proposto dalla direttiva 2 parte da una analisi dei dati pluviometrici forniti da stazioni di misura sparse uniformemente sul territorio in modo da formare nodi di una rete principale da cui determinare le diverse curve . Successivamente, attraverso una interpolazione spaziale condotta con il metodo del kriging è stato possibile distribuire le diverse curve di possibilità pluviometrica alle

zone di territorio non coperte attraverso la realizzazione di una maglia reticolare di 2 km di lato.

Ad ogni cella del reticolo sono stati quindi assegnati i coefficienti rappresentativi delle curve di possibilità pluviometrica per assegnati tempi di ritorno.

Individuato il bacino idrografico è stato possibile individuare la cella del reticolo sovrastata effettivamente coinvolta. Tale cella è quella che più si avvicina alle coordinate UTM del punto iniziale della tubazione: EST 394180 – NORD 5009999

Tenendo conto della localizzazione del bacino, sono stati scelti come parametri base per le successive modellazioni analitiche quelli appartenenti alla cella AV96.

Per la determinazione delle portate e l'adozione dei relativi coefficienti della curva di possibilità climatica sono stati considerati tutti i tempi di ritorno disponibili. La verifica definitiva è poi stata condotta adottando un periodo di ritorno di 100 anni.

CELLA AV96	a	n
Tr 20	49,36	0,348
Tr100	64,01	0,342

1.3 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO DELLA FOGNATURA BIANCA PREVISTA

Determinazione del coefficiente di deflusso

La determinazione del coefficiente di deflusso rappresenta in genere l'elemento di maggiore incertezza nella determinazione della portata, in quanto risulta difficile assegnare un valore certo alle aree sottese, soprattutto se le superfici hanno caratteristiche diverse e variabili nel tempo. Inoltre, definite delle aree tipiche, è difficile stabilire a quale categoria esse appartengano per il fatto che risultano essere l'insieme di tante aree minori di caratteristiche differenti.

Babbitt suggerisce i seguenti valori :

- Superfici di tetti impermeabili	0.70 – 0.95
- Pavimenti di asfalto ben tenuti	0.85 – 0.90
- Pavimenti in pietra, laterizi e legno con buone connessioni a cemento	0.75 - 0.85
- Gli stessi con giunti aperti o non cementati	0.50 – 0.70
- Pavimenti a blocchi di non buona fattura	0.40 – 0.50
- Vie a macadam	0.25 – 0.60
- Strade e viali con ghiaietto	0.15 – 0.30
- Superfici non pavimentate, terreni non costruiti	0.10 – 0.30

- Parchi, giardini, prati, etc.	0.05 – 0.25
- Aree boschive o foreste	0.01 – 0.20

Sulla base di quanto sopra riportato è stato assunto il valori di 0,45 per le superfici edificate tenendo conto delle coperture e delle scarse pavimentazioni, e di 0,15 per le aree verdi.

Calcolo delle portate pluviali

La portata pluviale affluente è stata determinata attraverso l'adozione della curva di possibilità climatica fornita dall'Autorità di bacino del fiume Po.

In particolare, partendo da una serie storica delle precipitazioni intense note del Servizio Idrografico e Mareografico italiano si sono determinati i valori delle curve di possibilità pluviometrica per assegnati tempi di ritorno pari a 20,100 anni, analogamente a quanto descritto in precedenza.

L'area interessata fa parte della stessa cella del canale, ovvero AV96 dove per un tempo di ritorno di 100 anni è stata assegnata la seguente curva di possibilità climatica :

$$h = 64,01 t^{0.342}$$

Il calcolo delle portate pluviali avviene attraverso il **metodo dell'invaso**.

Tale metodo si basa sulla determinazione del *coefficiente udometrico* inteso come contributo di portata ad ettaro ed ha la seguente espressione :

$$u = \frac{Q}{A} = f(n_0)(\varphi_1 a_A)^{\frac{1}{n_0}} \left(\frac{V}{A} \right)^{\frac{n_0-1}{n_0}}$$

$$n_0 = \frac{4}{3}n$$

n : esponente della curva di possibilità climatica

$f(n_0) = 2168 n_0$ per canali chiusi

$f(n_0) = (45+60) n_0$ per canali aperti

$\frac{V}{A} = W$ Invaso specifico (volume del collettore riferito all'area sottesa)

$$W = \frac{V}{A} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{A}$$

V_1 : volume dei piccoli invasi : costituito dalle piccole capacità della rete e degli invasi superficiali (cunette, grondaie, etc.) e dal velo idrico distribuito su tutta la superficie scolante . In generale il volume dei piccoli invasi varia con il variare di φ perché dove le costruzioni sono più rade è minore il valore di φ ed è minore anche il numero dei fognoli e dei pozzetti privati. E' inoltre da tenere in conto anche il velo idrico distribuito su tutta la superficie scolante. Quest'ultimo vale 50 m³ ad per ettaro per ogni millime-

tro di altezza ed occorre prevedere valori maggiori per terreni irregolari e non pavimentati al contrario di superfici regolari e ben tenute.

V_2 : volume di invaso dei tratti a monte

V_3 : volume di invaso del tratto considerato supponendo la sezione piena e determinato come prodotto tra la sezione del tubo e la lunghezza del tratto considerato

Una volta determinato il coefficiente udometrico la portata pluviale si ottiene moltiplicando tale coefficiente per l'area sottesa dal tronco. Sommando alle portate provenienti da monte e detratte dalla sezione di imbocco come visto in precedenza le portate pluviali affluenti dai rispettivi bacini, si ottiene la portata totale con cui è possibile dimensionare il collettore.

Operativamente per il collettore sopra individuato è stato determinato il valore della portata defluente con l'applicazione del metodo dell'invaso.

Qui di seguito è riportato il quadro complessivo della portata determinata con l'applicazione del metodo dell'invaso :

COLLETTORE	PORTATA (mc/s)
TRATTO INTUBATO 1 (L=50 m)	0,064
TRATTO INTUBATO 2 (L=150 m)	0,107

ANALISI IDRAULICA

La verifica idraulica del tratto di canale interessato dalla nuova copertura viene eseguita per verificare il comportamento reale della corrente in condizioni di piena.

Sulla base della tabella di calcolo sotto riportata si possono dedurre le seguenti considerazioni:

Il diametro scelto per i sue tratti di nuove tubazioni garantisce il deflusso della massima portata di pioggia con i seguenti valori:

- Tratto 1 - riempimento massimo pari 16,8 cm, corrispondente ad una percentuale del 33,6% della sezione piena.
- Tratto 2 - riempimento massimo pari 19,6 cm, corrispondente ad una percentuale del 39,2% della sezione piena.

Si può concludere pertanto che per il tratto di fosso intubato non sussistono problemi di esondazione anche nell'ipotesi della massima portata di calcolo;

A L L E G A T I

ALL.1 – BACINO IDROGRAFICO

ALL. 2 – CALCOLO DELLA PORTATA AL COLMO

ALL.1 – BACINO IDROGRAFICO

ALL.2 – CALCOLO DELLA PORTATA AL COLMO