

Regione Piemonte – Provincia di Cuneo

**CITTA' DI
CHERASCO**



**Opere di ripristino ed adeguamento del
collettore acque bianche del Concentrico con
scarico nel Fiume Stura di Demonte**

**PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICA ED ECONOMICA**

ELABORATO 03 - RELAZIONE IDRAULICA

DATA: 28/06/2021

Il progettista
Geom. Giovanni Borra

PROGETTO: Ufficio tecnico lavori pubblici – Comune di Cherasco

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
2	Determinazione della portata di progetto	4
2.1	Simulazione in moto uniforme	4
2.2	Risultati della simulazione.....	5
3	ANALISI DELLE SEZIONI DI DEFLUSSO	5
3.1	Stato di progetto.....	5
4	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IN MOTO UNIFORME	6
4.1	Risultati della simulazione.....	6
5	CONCLUSIONI	7

1 INTRODUZIONE

La presente relazione Idraulica viene redatta a corredo dei lavori “*Opere di ripristino ed adeguamento del collettore acque bianche del concentrico con scarico nel Fiume Stura di Demonte*” previsti in Comune di Cherasco (CN), finalizzati al ripristino, alla sistemazione ed all’adeguamento del collettore acque bianche che, originandosi in corrispondenza del margine Nord del Concentrico, recapita le acque bianche direttamente nell’alveo del Fiume Stura di Demonte.

Tale canale presenta molteplici criticità derivanti dalla presenza, nel tratto di monte, di vecchi manufatti ormai obsoleti e parzialmente danneggiati, oltre che da un tracciato non pienamente razionale, sviluppandosi questo per quasi circa 500 ml. in parallelo ed a monte della S. P. Via Stura, con le acque che in occasione di eventi precipitativi particolarmente intensi finiscono per riversarsi direttamente lungo la viabilità provinciale.

Per queste ragioni, l’obiettivo progettuale è quello di provvedere al ripristino ed alla sistemazione di tale collettore, favorendo lo smaltimento in sicurezza delle portate ed evitando che queste vadano a riversarsi in maniera incontrollata lungo il versante interessando, quindi, anche la viabilità. L’intento è pertanto quello di migliorarne l’efficienza idraulica e, conseguentemente, la resilienza del territorio.

Per queste ragioni, si prevede in primo luogo di operare una manutenzione straordinaria dei manufatti esistenti in corrispondenza della porzione di monte e successivamente di realizzare un nuovo canale, in larga parte a cielo aperto, prevedendo l’impiego di scatolari chiusi solamente in corrispondenza di tratti particolari di interferenza con la viabilità esistente e/o accessi.

In sintesi, il nuovo canale si staccherà dall’esistente (che sarà comunque mantenuto assolvendo alla funzione di scarico di sicurezza) all’incirca a valle della Sezione di progetto n°14 (Punto B) e sarà veicolato direttamente al Fiume Stura di Demonte potendo seguire due differenti ed alternative ipotesi di tracciato.

Per quanto riguarda l’ipotesi progettuale n°1, inoltre, pur mantenendo un tracciato univoco, sono state analizzate due sub – alternative rispettivamente concernenti la realizzazione preferenziale di un canale a cielo aperto, oppure l’impiego di una estesa canalizzazione scatolare lungo tutto il terrazzamento fluviale, sino a valle dell’argine che delimita l’area golenale.

Per la descrizione dettagliata delle varie ipotesi progettuali si rimanda in ogni caso alla relazione tecnica – illustrativa.

Il presente studio risulta volto ad illustrare la metodologia di calcolo per la determinazione della portata di progetto e le simulazioni che derivano dall'applicazione di tale portata alle sezioni di progetto ipotizzate.

2 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI PROGETTO

Trattandosi di uno scolmatore per il convogliamento delle acque bianche che derivano dal Concentrico di Cherasco, e non disponendo di informazioni precise in merito alla provenienza di tali acque tali da consentire lo studio di un bacino idrografico, si è scelto di procedere al calcolo della portata analizzando le sezioni di monte dello scolmatore già attualmente canalizzate le quali risultano idonee allo smaltimento delle portate.

In particolare, sono state prese in considerazione le seguenti sezioni di rilievo:

- Sezione n° 19 avente base di m. 1,44 ed altezza di 58 cm, con una pendenza di fondo del 27,6%;
- Sezione n° 17 avente base di m. 1,52 ed altezza di 120 cm, con una pendenza di fondo del 2,65%;

effettuando una valutazione della portata in moto uniforme.

2.1 Simulazione in moto uniforme

Al fine di compiere una verifica idraulica delle sezioni di progetto in condizioni di moto uniforme verrà adottata la formula utilizzata per il calcolo della velocità di Chèzy:

$$V = C \cdot \sqrt{Rh \cdot i}$$

dove i simboli adottati hanno il seguente significato:

- C = coefficiente di scabrezza; con la formula di Bazin

$$C = 87 / (1 + \gamma_B \sqrt{Rh})$$

Tale affermazione è valida in caso di condizioni (peraltro molto frequenti) di moto assolutamente turbolento;

- Rh = raggio idraulico;
- i = pendenza media;
- Coefficiente di scabrezza secondo Bazin = $\gamma_B = 0,23 [m^{1/2}]$.

Avendo rilevato in situ la geometria esistente, riconducibile ad una sezione rettangolare, è quindi possibile definire univocamente i valori di A (area bagnata) e C (contorno bagnato) in funzione di h (altezza di pelo libero a sezione piena).

In tale modo si può esprimere il parametro $Rh = A/C$ in funzione di h .

Analogamente esprimendo V in funzione di Q e A si è in grado di ottenere, a partire dalle espressioni precedentemente riportate, la portata avendo fissato base ed altezza della sezione, ricavandola iterativamente, considerando sempre valida l'equazione di continuità:

$$Q_0 = A_0 \cdot V_0$$

2.2 Risultati della simulazione

La simulazione ha consentito di ricavare i seguenti risultati:

- Sezione n° 19: portata di 15,35 mc/s;
- Sezione n° 17: portata di 13,18 mc/s;

pertanto è stata cautelativamente adottata una portata di progetto di 15 mc/s.

3 ANALISI DELLE SEZIONI DI DEFLUSSO

3.1 Stato di progetto

Le principali sezioni di progetto esaminate sono le seguenti:

- Sezione 14.1: in terra con fondo di 1,50 m. e scarpate con inclinazione di 3:2;
- Sezione 14.2: scatolare in cls aperto di sezione pari a m. 1,50 x h.1,50;
- Sezione 14.3: sezione scatolare in cls chiusa di sezione pari a m. 2,50 x h.1,50;
- Sezione 12: in terra con fondo di 2,50 m. e scarpate con inclinazione di 3:2;
- Sezione 11 ipotesi progettuale 1A: sezione in terra con fondo di 2,50 m. e scarpate con inclinazione di 3:2;
- Sezione 11 ipotesi progettuale 1B: sezione scatolare in cls chiusa di sezione pari a m. 2,50 x h.2,00;
- Sezione 11.3: sezione in terra con fondo di 2,50 m. e scarpate con inclinazione di 3:2;
- Sezione 8: in terra con fondo di 2,50 m. e scarpate con inclinazione di 3:2;
- Sezione 2: in terra con fondo di 4,00 m. e scarpate con inclinazione di 3:2.

4 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IN MOTO UNIFORME

Le verifiche sono state effettuate sempre applicando le condizioni di moto uniforme ed adottando la formula per il calcolo della velocità di Chèzy:

$$V = C \cdot \sqrt{Rh \cdot i}$$

dove i simboli adottati hanno il seguente significato:

- C = coefficiente di scabrezza; con la formula di Bazin

$$C = 87 / (1 + \gamma_B \sqrt{Rh})$$

Tale affermazione è valida in caso di condizioni (peraltro molto frequenti) di moto assolutamente turbolento;

- Rh = raggio idraulico;
- i = pendenza media;
- Coefficiente di scabrezza secondo Bazin γ_B :
 - $\gamma_B = 0,23 \text{ [m}^{1/2}\text{]}$ per pareti in cls;
 - $\gamma_B = 1,30 \text{ [m}^{1/2}\text{]}$ per le sezioni in terra;
 - $\gamma_B = 1,10 \text{ [m}^{1/2}\text{]}$ per le sezioni con rivestimento in massi di cava.

Anche in questo caso, avendo ipotizzato una geometria di progetto rettangolare o trapezoidale, è possibile definire univocamente i valori di A (area bagnata) e C (contorno bagnato) in funzione di h (altezza di pelo libero). In tale modo si può esprimere il parametro $Rh = A/C$ in funzione di h. Analogamente esprimendo V in funzione di Q e A si è in grado di ottenere, a partire dalle espressioni precedentemente riportate una formula per raggiungere il valore di h ricavandolo iterativamente.

Al fine di effettuare la verifica idraulica si assume inoltre sempre valida l'equazione di continuità:

$$Q_0 = A_0 \cdot V_0$$

4.1 Risultati della simulazione

I risultati ottenuti, in termini di profilo di piena sono i seguenti:

- Sezione 14.1: altezza pelo libero 0,74 m;
- Sezione 14.2: altezza pelo libero 1,14 m;
- Sezione 14.3: altezza pelo libero 0,99 m;
- Sezione 12: altezza pelo libero 1,04 m;

- Sezione 11 ipotesi progettuale 1A: altezza pelo libero 1,45 m;
- Sezione 11 ipotesi progettuale 1B: altezza pelo libero 1,50 m;
- Sezione 11.3: altezza pelo libero 1,45 m;
- Sezione 8: altezza pelo libero 1,61 m;
- Sezione 2: altezza pelo libero 1,28 m.

5 CONCLUSIONI

Le simulazioni condotte evidenziano che lo stato di progetto, per le varie sezioni d'alveo considerate, risultano compatibili con le piene di progetto calcolate.

Per quanto concerne inoltre le sezioni scolorari chiuse si è sempre garantito un franco libero di sicurezza non inferiore ad $1/3$ dell'altezza della sezione.