

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

## COMUNE DI BUTTIGLIERA ALTA

### PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE E RAZIONALIZZAZIONE DEGLI SCARICATORI DI PIENA DELLA FOGNATURA COMUNALE

Elaborato	Scala		Codice	Rev	Data
1		PROGETTO PRELIMINARE	910P02_1	0	Lug. 2005
				1	Mag.2010
				2	
				3	

Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

  Direttore Tecnico: Dott. Ing. Livio MARTINA	
--	--

Il Committente	Il Responsabile del procedimento
----------------	----------------------------------



tel. 011 19506078-011 19507322 • Fax 011 19508302 • polithema@polithema.net • www.polithema.net  
C.F. - P.IVA 09812130012 • Capitale Sociale: € 10.000,00 • R.E.A: TO-1082647

POLITHEMA SOCIETÀ DI INGEGNERIA s.r.l.  
via Cardinal Fossati, 7 - 10141 Torino

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

## COMUNE DI BUTTIGLIERA ALTA

# PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE E RAZIONALIZZAZIONE DEGLI SCARICATORI DI PIENA DELLA FOGNATURA COMUNALE

## PROGETTO PRELIMINARE

### RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Indice:

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE .....	3
2.1	INDIVIDUAZIONE DELLA ZONA OGGETTO D'INTERVENTO.....	3
2.2	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLO STATO DI FATTO .....	4
2.3	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE IN PROGETTO .....	4
3	CONFRONTO TRA IPOTESI PROGETTUALI DIVERSE .....	5
3.1	SOLUZIONI ALTERNATIVE .....	5
3.2	OPZIONE ZERO .....	5
4	DEFINIZIONE SOMMARIA DELLA SPESA.....	5
4.1	COMPOSIZIONE DELLA SPESA.....	5
5	FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO RISPETTO AI VINCOLI ESISTENTI.....	7
5.1	FATTIBILITA' AMBIENTALE .....	7
5.2	FATTIBILITA' geologica, idrogeologica ed archeologica.....	7
6	DISPONIBILITA' DELLE AREE E RELATIVE MODALITA' DI ACQUISIZIONE DELLE AREE NON DISPONIBILI.....	7
7	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE .....	7
7.1	DISPONIBILITA' DELLE RISORSE FINANZIARIE .....	7
8	INTERFERENZE DEL CANTIERE CON I SERVIZI ED I SOTTOSERVIZI ESISTENTI.....	8
8.1	ACCESSIBILITA' ALLE AREE DI CANTIERE.....	8
8.2	INTERFERENZE CON IL TRAFFICO VEICOLARE .....	8
8.3	INTERFERENZE IN SEDE DI MANUTENZIONE DELLE OPERE.....	8
9	RELAZIONE TECNICA.....	8

9.1	PREMESSA.....	8
9.2	STUDIO IDROLOGICO .....	9
	INDIVIDUAZIONE DELLE SEZIONI SIGNIFICATIVE DI CALCOLO DELLA PORTATA .....	9
	DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DEFLUENTI .....	10
9.3	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DI MASSIMA DELLE OPERE .....	12
10	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA ...	14
10.1	PREMESSA .....	14
10.2	INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI .....	14
10.3	COSTI DELLA SICUREZZA.....	15

## **1 PREMESSA**

Il Comune di Buttigliera Alta presenta una configurazione collinare con la presenza di una piccola valle generatasi con la deposizione di due morene successive.

Il sistema fognario del Comune di tipo misto presenta innumerevoli sfioratori di piena distribuiti nel territorio collinare.

Tali sfioratori non sempre recapitano in ricettori idonei allo scopo e pertanto creano in occasione di eventi temporaleschi esondazioni del reticolo naturale minore del territorio comunale con notevoli disagi per gli insediamenti esistenti .

L'amministrazione comunale sensibile a queste problematiche ha intrapreso una serie di studi sul proprio territorio per ovviare gli inconvenienti sopra elencati.

Dagli studi eseguiti è scaturito un primo progetto preliminare di sistemazione e razionalizzazione degli sfioratori della fognatura comunale che hanno portato alla successiva realizzazione di 3 lotti di canali che convogliano le acque verso il territorio del Comune di Rosta e successivamente verso la Dora Riparia attraverso un canale scolmatore.

Trattasi, quindi, ormai di completare il sistema prolungando ed adeguando il canale ricettore (da realizzarsi nel punto più depresso della valle e contemporaneamente convogliare in detto canale le acque provenienti dagli scaricatori delle fognature.

In questa operazione si intravedono quindi decisamente due soggetti attuatori diversi. La competenza nelle fognature comunali è in capo all'ATO che gestisce il ciclo integrato nell'ambito omogeneo formato ai sensi della così detta legge "Galli" mentre le competenze sul reticolo idrografico minore è comunale.

In questo aggiornamento del progetto preliminare a seguito della realizzazione parziale del canale di smaltimento si individuano due tratti ben distinti rispetto alle competenze.

Il primo tratto di competenza ATO dovrà raccogliere gli scaricatori del complesso le fronde e convogliarli nel canale di scarico posto nel fondovalle.

Il canale scaricatore dovrà poi essere adeguato secondo quanto già eseguito a valle per essere in grado di smaltire le portate convogliate naturalmente e dagli scaricatori.

Per questo motivo il progetto preliminare è stato suddiviso dal punto di vista economico in 2 tratti con due distinti quadri economici in grado di attivare finanziamenti di tipo diverso.

## **2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE**

### **2.1 INDIVIDUAZIONE DELLA ZONA OGGETTO D'INTERVENTO**

L'area oggetto d'intervento si estende dal confine con il Comune di Avigliana fino all'incrocio del canale esistente con la Via Stazione.

## 2.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLO STATO DI FATTO

Attualmente il primo scaricatore di piena è ubicato subito a valle della fognatura dell'insediamento delle fronde a ridosso della strada provinciale Rosta-Avigliana.

Tale scaricatore riversa le sue acque in un'incisione esistente che dopo un percorso di circa 200 metri entra in un insediamento esistente e risulta intubato con una condotta  $\phi$  30 cm. Tale situazione permane per un tratto di circa 100 metri.

A valle di detto tratto è esistente un tratto di canale avente una larghezza di 50 cm ed una lunghezza di circa 50-60 metri per poi perdersi nei campi.

Per un tratto di circa 300 metri il canale di raccolta non ha più nessuna traccia e riappare immediatamente a monte della strada provinciale Buttigliera Alta-Ferriera ove scarica il secondo sfioratore della fognatura comunale.

Dalla strada provinciale alla confluenza con il rio esistente in Viale Stazione il fosso esistente risulta già stato adeguato.

## 2.3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE IN PROGETTO

Le opere da realizzare si possono così descrivere :

- Rifacimento dell'attraversamento sotto strada asfaltata provinciale (Corso dei Laghi) a monte del punto A, con tubo in cls  $\phi$  = 1500 mm ;
- Formazione nel tratto A-B di lunghezza 145,00 m di una tubazione in cls  $\phi$  = 1500 mm;
- Formazione nel tratto B-C C' di lunghezza 282,00 m di una tubazione in cls  $\phi$  = 1500 mm;
- Realizzazione nel tratto C'-D di lunghezza 196,00 m di canale a cielo aperto con fondo in cls di larghezza 1,00 m e altezza 0,50 m e sponde con pendenza 45° rivestite con materasso tipo Reno, altezza interna 1,50 m;
- Formazione nel tratto D-E di lunghezza 12,00 m di una tubazione in cls  $\phi$  = 1500 mm;
- Realizzazione nel tratto E-E' di lunghezza 120,00 m di canale a cielo aperto con fondo in cls di larghezza 1,00 m e altezza 0,50 m e sponde con pendenza 45° rivestite con materasso tipo Reno, altezza interna 1,50 m;
- Formazione nel tratto E'-F di lunghezza 33,00 m di una tubazione in cls  $\phi$  = 1500 mm;
- Realizzazione nel tratto F-G di lunghezza 113,00 m di canale a cielo aperto avente sezione trapezoidale in terra non rivestita con larghezza di fondo pari a 1,50 m, altezza 1,50 m e sponde con inclinazione 45°
- Realizzazione nel tratto G-H di lunghezza 220,00 m di canale a cielo aperto avente sezione trapezoidale non rivestita con larghezza di fondo pari a 1,50 m, altezza 1,50 m e sponde con inclinazione 45°;
- Realizzazione nel tratto H-I di lunghezza 60,00 m di canale a cielo aperto avente sezione trapezoidale rivestita;

- Tratto IL della lunghezza di 810 mt a sezione trapezia già eseguita.

Lungo i tratti di canale a cielo aperto adiacenti alla strada (tratti C'-D e E-E') si prevede la posa di un parapetto rustico in legno a croce di Sant'Andrea, come da particolari costruttivi.

### **3 CONFRONTO TRA IPOTESI PROGETTUALI DIVERSE**

#### **3.1 SOLUZIONI ALTERNATIVE**

La soluzione progettuale in precedenza illustrata appare essere la più omogenea, la più rispettosa della morfologia e del reticolo idrografico esistente.

Altre soluzioni possibili sono la sostituzione totale della fognatura esistente spostando gli sfioratori della fognatura più a valle, comporta una spesa eccessiva e non consente di eliminare le aree di esondazione dovute alle acque di ruscellamento.

#### **3.2 OPZIONE ZERO**

L'opzione zero comporta il mantenimento dello stato attuale della situazione senza alcun intervento. Tale situazione é possibile ad una sola condizione, il trasferimento di almeno 3 insediamenti civili. Il costo risulta troppo oneroso.

### **4 DEFINIZIONE SOMMARIA DELLA SPESA**

#### **4.1 COMPOSIZIONE DELLA SPESA**

Il progetto preliminare, come spiegato nella premessa, è stato suddiviso dal punto di vista economico in 2 tratti con due distinti quadri economici in grado di attivare finanziamenti di tipo diverso.

In base alla stima sommaria dell'opera i quadri economici presunti dei lavori risultano essere i seguenti:

QUADRO ECONOMICO A ( ATTRAVERSAMENTO SP+ TRATTO DAL PUNTO A AL PUNTO C')				
			PARZIALI	TOTALI
	LAVORI			
a)	Opere	€	256,407.90	
b)	Oneri per la sicurezza	€	8,000.00	
c)	<b>Totale importo lavori (a+b)</b>	€	264,407.90	<b>264,407.90</b>
	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
d)	Spese tecniche (CNPAIA incluso)	€	24,488.00	
e)	Per Responsabile del Procedimento	€	2,500.00	
f)	Relazione archeologica	€	3,600.00	
g)	Indennizzi per espropri ed occupazioni	€	12,000.00	
h)	Per pratiche amministrative espropri e servitù	€	7,000.00	
i)	Imprevisti e arrotondamenti	€	3,004.10	
l)	<b>Totale somme a disposizione (d+e+f+g+h+i)</b>	€	52,592.10	<b>52,592.10</b>
	<b>TOTALE COMPLESSIVO DELLE OPERE (c+l)</b>			<b>317,000.00</b>

QUADRO ECONOMICO B (DAL PUNTO C' AL PUNTO I)				
			PARZIALI	TOTALI
	LAVORI			
a)	Opere	€	238,592.10	
b)	Oneri per la sicurezza	€	7,000.00	
c)	<b>Totale importo lavori (a+b)</b>	€	245,592.10	<b>245,592.10</b>
	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
d)	IVA sui lavori (10%)	€	24,559.21	
e)	Spese tecniche (CNPAIA incluso)	€	23,136.00	
f)	IVA su Spese tecniche	€	4627.20	
g)	Per Responsabile del Procedimento	€	2,500.00	
h)	Relazione archeologica	€	3,600.00	
i)	Indennizzi per espropri ed occupazioni	€	48,000.00	
l)	Per pratiche amministrative espropri e servitù	€	28,000.00	
m)	Imprevisti e arrotondamenti	€	4,985.49	
n)	<b>Totale somme a disposizione (d+e+f+g+h+i+l+m)</b>	€	139,407.90	<b>139,407.90</b>
	<b>TOTALE COMPLESSIVO DELLE OPERE (c+n)</b>			<b>385,000.00</b>

## **5 FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO RISPETTO AI VINCOLI ESISTENTI**

### **5.1 FATTIBILITA' AMBIENTALE**

L'opera in progetto non produce impatti negativi sulle componenti ambientali caratterizzate da:

- percezione visiva dell'opera (nulla);
- qualità delle acque (la migliora).

### **5.2 FATTIBILITA' GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA ED ARCHEOLOGICA**

Trattandosi di un'opera estremamente leggera non esistono condizionamenti negativi dal punto di vista geologico, archeologico ed idrologico come verrà illustrato nell'apposito paragrafo di definizione delle grandezze idrologiche, idrauliche.

## **6 DISPONIBILITA' DELLE AREE E RELATIVE MODALITA' DI ACQUISIZIONE DELLE AREE NON DISPONIBILI**

Le aree interessate dall'intervento sono per la maggior parte private ed in parte risultano già gravate da servitù d'acqua come risulta dalla situazione catastale.

Andranno comunque imposte ulteriori servitù oltre alle esistenti, vuoi per l'ampliamento delle servitù esistenti e tali da garantire un'idonea fascia necessaria alle future manutenzioni.

## **7 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE**

### **7.1 DISPONIBILITA' DELLE RISORSE FINANZIARIE**

In funzione delle disponibilità finanziarie l'intervento può essere attuato anche in lotti successivi.

Qualora la copertura finanziaria fosse totale i tempi per l'attuazione degli interventi sono i seguenti:

Progettazione definitiva	gg. 30
Acquisizione pareri e autorizzazioni	gg. 120
Progettazione esecutiva	gg. 30
Procedure di appalto	gg. 90
Consegna dei lavori	gg. 30
Realizzazione dei lavori	gg. 180
Collaudi	<u>gg. 90</u>
<b>Totale</b>	<b>gg. 570</b>



## **8 INTERFERENZE DEL CANTIERE CON I SERVIZI ED I SOTTOSERVIZI ESISTENTI**

### **8.1 ACCESSIBILITA' ALLE AREE DI CANTIERE**

Alle aree di cantiere accederà sempre attraverso la viabilità pubblica ordinaria.

### **8.2 INTERFERENZE CON IL TRAFFICO VEICOLARE**

Durante la fase di cantiere l'interferenza che si avrà con la viabilità ordinaria riguarda il transito dei mezzi d'opera necessari alla fornitura del materiale ed al trasporto a discarica dei materiali di risulta.

Come già ripetuto più volte le opere si sviluppano poi in territorio quasi esclusivamente agricolo e quindi si potrà avere interferenze con le eventuali coltivazioni in atto al momento dei lavori. Queste interferenze verranno ridotte al minimo in sede di esecuzione delle opere eventualmente concordando con i conduttori dei fondi eventuali lavorazioni speciali.

### **8.3 INTERFERENZE IN SEDE DI MANUTENZIONE DELLE OPERE**

Le opere che saranno realizzate necessitano di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le operazioni ordinarie riguardano lo sfalcio delle erbe lungo i canali a cielo libero ed il controllo della funzionalità dei tratti intubati mediante ispezione.

Nelle operazioni di pulizia le stesse potranno essere condotte con differenti metodologie: la pulizia meccanica interferisce con le coltivazioni in atto; pulizia manuale con mezzi meccanici a spalla, ridurre al minimo le interferenze con le coltivazioni ha un maggior costo.

Le operazioni straordinarie invece consistono nella rimozione degli eventuali depositi di materiale inerte da eseguirsi per i tratti a cielo libero con mezzo meccanico e per i tratti intubati con canal jet.

Le operazioni di manutenzione straordinaria creano comunque sempre un maggior impatto sui proprietari privati asserviti.

## **9 RELAZIONE TECNICA**

### **9.1 PREMESSA**

Il territorio comunale di Buttiglieria Alta è ubicato in Bassa Valle di Susa, a Ovest di Torino, ed è compreso tra i territori di Avigliana, Caselette, Rosta e Reano.

Il centro abitato di Buttiglieria Alta si sviluppa in un compluvio tra due versanti formati dalla collina morenica, lungo la strada che collega la zona dei laghi di Avigliana con Rosta.

La particolare condizione orografica della zona delle Fronde e le caratteristiche di bassa permeabilità del substrato morenico fanno sì che, in occasione di scrosci temporaleschi di una certa entità, la rete di fognatura mista e gli scaricatori di piena esistenti, risultino insufficienti al

contenimento della piena, favorendo l'esondazione delle acque che si riversano nei campi e nelle vie di transito della zona .

Il presente progetto si pone come obiettivo quello di individuare le caratteristiche idrologiche della zona e determinare le portate massime prevedibili, necessarie ad un successivo dimensionamento preliminare delle opere in progetto.

## 9.2 STUDIO IDROLOGICO

Per operare un corretto dimensionamento delle opere necessarie all'eliminazione dei problemi di alluvionamento riscontrati, è necessario procedere ad un'analisi idrologica della zona, che consenta di determinare l'intensità di pioggia massima prevedibile (con assegnati tempi di ritorno) e di conseguenza di quantificare le portate defluenti in alcune sezioni significative.

Questa analisi comporta:

- Definizione dei massimi deflussi prevedibili in alcune zone significative del bacino in esame, a seguito dell'analisi idrologica degli afflussi;
- Suddivisione del bacino oggetto di studio, in sottobacini in modo da determinare con più precisione il bilancio afflussi/deflussi e di conseguenza il comportamento del territorio in seguito ad eventi pluviometrici di forte intensità.

### 9.2.1 INDIVIDUAZIONE DELLE SEZIONI SIGNIFICATIVE DI CALCOLO DELLA PORTATA

Complessivamente il bacino idrografico in esame ha una superficie di 1,76 kmq.

La massima altezza del bacino è di m 530 ed un'altezza alla sezione di chiusura pari a 367.

Il bacino é poi stato suddiviso in 3 sottobacini con altrettante sezioni di chiusura (si rimanda alla tavola elaborato n°2) e per ogni sottobacino sono state calcolate le aree che risultano:

Sottobacino 1.1	kmq	0,65
Sottobacino 1.2	kmq	0,62
Sottobacino 1.3	<u>kmq</u>	<u>0,49</u>
Totale	kmq	1,76

Per ogni sottobacino si avranno le seguenti caratteristiche:

**Tabella 1**

Bacino	kmq	L km	Hm	hc	φ
1.1	0,65	1,09	443,50	410	0,25
1.1+1.2	1,27	2,39	425.5	374	0,20
1.1+1.2+1.3	1,76	3,22	422	367	0,18

Nella tabella precedente sono stati riportati i seguenti dati per le diverse sezioni di chiusura e precisamente:

- L = lunghezza dell'asta principale km  
Hm = altezza media del bacino m s.l.m.  
hc = altezza sezione di chiusura m s.l.m.  
φ = coefficiente di deflusso che viene assunto pari a 0,7 per le aree urbanizzate e pari a 0,10 per il settore agricolo

## 9.2.2 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DEFLUENTI

Si procede al calcolo delle portate di piena per i tempi di ritorno di 20, 100, 200 anni.

Circa le precipitazioni da assumere alla base del calcolo della portata di progetto si sono assunte di base le curve di possibilità pluviometrica proposte dal Piano Stralcio per L'Assetto Idrogeologico (PAI) – Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica - Allegato 3: Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense.

La cartografia allegata a tale direttiva contiene un reticolo avente maglia di 2 Km ove per ciascuna cella viene data la corrispondente curva di possibilità pluviometrica. In allegato sono riportati tutte le celle utilizzate ed i corrispondenti valori dei parametri delle curve che sono del tipo

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

dove:

h = rappresenta l'altezza di precipitazione espressa in mm

t = rappresenta la durata della precipitazione espressa in ore

a ed n = rappresentano parametri corrispondenti alle caratteristiche pluviometriche.

Nel caso in esame sarà effettuata una media pesata della distribuzione pluviometrica relativamente all'estensione del bacino idrografico in esame:

**Tabella 2**

SOTTOBACINO	CELLA	TR 20		TR 100		TR 200		TR 500		AREA
		a	n	a	n	a	n	a	n	[m <sup>2</sup> ]
1.1	AL104	46,86	0,373	60,05	0,372	65,38	0,374	73,11	0,372	127.987
	AL105	47,14	0,367	60,39	0,367	65,66	0,369	73,52	0,367	420.540
	AM104	47,61	0,362	61,23	0,361	66,72	0,362	74,71	0,360	28.272
	AM105	47,38	0,356	60,86	0,355	66,19	0,356	74,22	0,354	68.971
1.2	AL104	46,86	0,373	60,05	0,372	65,38	0,374	73,11	0,372	144.800
	AM104	47,61	0,362	61,23	0,361	66,72	0,362	74,71	0,360	479.300
1.3	AM104	47,61	0,362	61,23	0,361	66,72	0,362	74,71	0,360	489.750

I valori dei parametri a ed n “pesati” relativi ai sottobacini in esame sono i seguenti:

**Tabella 3**

SOTTOBACINO	TR 20		TR 100		TR 200		TR 500	
	a	n	a	n	a	n	a	n
1.1	47.13	0.367	60.410	0.366	65.708	0.368	73.566	0.366
1.1+1.2	47.28	0.366	60.678	0.365	66.052	0.367	73.946	0.365
1.1+1.2+1.3	47.37	0.365	60.832	0.364	66.238	0.365	74.158	0.363

Sulla base delle curve individuate, la determinazione della portata di progetto é stata condotta mediante l'adozione del modello cinematico o di corrivazione, per quanto attiene la trasformazione degli afflussi meteorici nel fenomeno di formazione della piena.

Il modello individua come durata critica della precipitazione quella corrispondente ad un tempo pari a quello di corrivazione.

La determinazione di tale tempo di corrivazione del bacino può essere fatta, per bacini con caratteristiche analoghe a quelle in esame, mediante l'utilizzo della formulazione di Giandotti:

$$T_c = \frac{4 \cdot \sqrt{S} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{(H_m - h_c)}} \text{ (ore)}$$

dove.

- S = rappresenta l'estensione del bacino (Km<sup>2</sup>)  
L = rappresenta la lunghezza dell'asta principale (km)  
H<sub>m</sub> = rappresenta l'altitudine media del bacino imbrifero sotteso, (m s.l.m.).  
H<sub>c</sub> = rappresenta la quota della sezione considerata (m s.l.m.).

Il calcolo della portata di piena deriva dalla seguente formulazione:

$$Q_{max} = C \cdot h \cdot S / (Tc \cdot 3.6)$$

dove:

- c = coefficiente di deflusso  
h = altezza di pioggia per un tempo t = Tc  
S = superficie del bacino in Km<sup>2</sup>

Il coefficiente di deflusso è stato valutato in base ad all'uso del suolo del bacino idrografico, alla morfologia e alla conformazione dello stesso ed è stato riportato nella tabella 1. estese aree non impermeabilizzate.

Nella tabella 4 si riportano i valori ottenuti relativi all'altezza di pioggia, ai tempi di corrivazione e alla portata di piena per i tempi di ritorno previsti nella Direttiva PAI calcolati con il metodo e le formule precedentemente illustrati per le 3 sezioni di chiusura:

**Tabella 4**

Bacino	TR	Tc	h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
1.1	20	1.05	47.94	2.05
	100		61.44	2.63
	200		66.84	2.86
1.1+1.2	20	1.41	53.61	2.68
	100		68.78	3.44
	200		74.91	3.75
1.1+1.2+ 1.3	20	1.71	57.59	2.97
	100		73.92	3.81
	200		80.55	4.15

### 9.3 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DI MASSIMA DELLE OPERE

Le opere si possono dimensionare idraulicamente secondo la seguente metodologia:

- Tratti di canale aventi sezione trapezoidale
- Tratti di canale aventi sezione circolare costituiti da un  $\phi$  1500 mm

La formula per il dimensionamento preliminare delle condotte in moto uniforme risulta la seguente:

$$Q = X \cdot A \sqrt{R \cdot i}$$

dove i simboli hanno i seguenti significati:

Q = portata di massima piena mc/sec

$X = C \cdot \frac{1}{6}$  = coefficiente di resistenza al moto

C = coefficiente di scabrezza

R = raggio idraulico della sezione mt

A = area della sezione liquida mq

i = pendenza del fondo

Per il coefficiente di scabrezza "C" si sono assunti i seguenti valori:

C = 45 per sponde rivestite

C = 30 per canale in terra

C = 70 per condotta circolare in cls

Assunta come portata di riferimento la portata relativa a TR100 anni per i diversi tratti di canale, considerando che fino al punto 1' indicato nella "Planimetria generale con individuazione dei bacini imbriferi" il sistema di raccolta in progetto la portata da utilizzare per il dimensionamento è quella relativa al sottobacino 1.1 in quanto dal punto 1 al punto 1' non vi sono altre immissioni (il primo tratto in progetto è interrato e il tratto di canale a cielo aperto fino al punto 1' si trova ad una quota più alta rispetto all'area circostante), si ottengono i seguenti risultati:

Sezione tipo	Descrizione sezione	Q progetto m <sup>3</sup> /s	pendenza %	Q max m <sup>3</sup> /s
Tratto A-B	Tubazione $\phi$ = 1500 mm	2,63	1,0	6,60
Tratto B-CC'	Tubazione $\phi$ = 1500 mm	2,63	1,0	6,60
Tratto C'-D	sezione trapezoidale fondo in cls	2,63	1,0	11,55
Tratto D-E	Tubazione $\phi$ = 1500 mm	2,63	1,0	6,60
Tratto E-E'	sezione trapezoidale fondo in cls	3,44	1,0	11,55
Tratto E'-F	Tubazione $\phi$ = 1500 mm.	3,44	1,0	6,60
Tratto F-G	sezione trapezoidale in terra	3,44	1,0	11,47
Tratto G-H	sezione trapezoidale in terra	3,44	1,0	11,47
Tratto H-I	sezione trapezoidale rivestita	3,44	1,0	17,21

Le sezioni idrauliche risultano verificate sia in termini di altezze idrometriche sia in termini di velocità limite.

## **10 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

### **10.1 PREMESSA**

Il Decreto Legislativo 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni prevede che già in fase di stesura del progetto preliminare venga analizzato l'aspetto della sicurezza dei lavoratori nelle varie fasi di lavorazioni e impone che vengano adottate per le successive fasi tutte quelle misure e quegli accorgimenti tecnici necessari alla mitigazione del rischio connesso alle singole lavorazioni.

### **10.2 INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI**

In primo luogo é necessario individuare quali sono i rischi che si incontreranno nell'esecuzione dell'opera.

Tali rischi sono essenzialmente di 3 tipi:

- rischio trasmesso dal cantiere all'ambiente esterno;
- rischio trasmesso dall'ambiente esterno al cantiere;
- rischi propri delle singole lavorazioni.

Analizziamo quali sono i principali rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno:

- circolazione stradale;
- polveri.

Dall'ambiente esterno verso il cantiere sono:

- possibilità di allagamenti durante i temporali;
- lavorazioni agricole;
- presenza di sottoservizi (Fognatura, Enel, acquedotto).

I rischi propri delle lavorazioni sono:

- investimenti;
- seppellimento;
- urti accidentali;
- caduta dall'alto;
- danneggiamento di struttura fognaria.

La tipologia adottata per l'opera consente di minimizzare i rischi propri interni alle singole lavorazioni e permette di ridurre al minimo i rischi trasmessi all'ambiente esterno.

Nella redazione del piano si dovrà tener conto dei rischi individuati e organizzare le lavorazioni in modo tale da minimizzare gli stessi.

### **10.3 COSTI DELLA SICUREZZA**

La valutazione di massima dei costi della sicurezza, non soggetti a ribasso, è stata eseguita con un conteggio preliminare degli apprestamenti, delle opere provvisorie, delle misure preventive e protettive e delle attività di coordinamento necessari per la gestione del cantiere in sicurezza secondo il D.lgs 81/2008 e s.m.i. e indicativamente i costi ammontano a € 15.000,00.



## **ELENCO ELABORATI**

- 1) Relazione tecnico-illustrativa
- 2) Planimetria generale con individuazione dei bacini imbriferi
- 3) Planimetrie storiche
- 4) Planimetria di progetto
- 5) Stima di massima dei costi
- 6) Particolari costruttivi
- 7) Planimetria catastale
- 8) Elenco ditte