



## PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO



### **RISEZIONAMENTO D'ALVEO DEL TORRENTE O RIO BEVERA IN COMUNE DI BESANA IN BRIANZA E RENATE**

### **PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE**

I progettisti

Ing. Maria Teresa Olmeo  
Ing. Chiara Vellani

Triuggio, Luglio 2016



## **INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. STATO DI FATTO .....</b>	<b>5</b>
2.1. COMUNE DI RENATE – Ponte di via Turati .....	5
2.1.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO A1.....	5
2.2. COMUNE DI RENATE – via Monte Grigna.....	7
2.2.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO B2.....	8
2.2.2. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO B3.....	9
2.3. COMUNE DI RENATE – i Cariggi .....	10
2.3.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C1.....	11
2.3.2. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C2.....	12
2.3.3. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C3.....	13
2.3.4. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C4.....	13
2.3.5. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C5.....	15
2.3.6. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C7.....	15
2.4. COMUNE DI BESANA in brianza.....	17
2.4.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO D1 .....	17
<b>3. OBIETTIVI E CRITERI SEGUITI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>20</b>
<b>4. INTERVENTI IN PROGETTO .....</b>	<b>21</b>
4.1. COMUNE DI RENATE - Ponte di via Turati: INTERVENTO A1.....	21
4.2. COMUNE DI RENATE – via Monte Grigna: INTERVENTO B.....	21
4.2.1. INTERVENTO B2 .....	22
4.2.2. INTERVENTO B3 .....	22
4.3. COMUNE DI RENATE – I cariggi: INTERVENTO C .....	23
4.3.1. INTERVENTO C1 .....	23
4.3.2. INTERVENTO C2 .....	24
4.3.3. INTERVENTO C3 .....	24
4.3.4. INTERVENTO C4 .....	24
4.3.5. INTERVENTO C5 .....	25
4.3.6. INTERVENTO C7 .....	25
4.4. COMUNE DI BESANA IN BRIANZA: INTERVENTO D1 .....	27



<b>5.</b>	<b>STUDI SPECIALISTICI.....</b>	<b>28</b>
5.1.	INTERFERENZE ESISTENTI CON I SOTTOSERVIZI .....	28
5.2.	STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE .....	28
<b>6.</b>	<b>QUADRO TECNICO ECONOMICO.....</b>	<b>30</b>
<b>7.</b>	<b>ELENCO ELABORATI.....</b>	<b>31</b>



## **1. PREMESSA**

Il torrente o Rio Bevera di Naresso è caratterizzato da alcune situazioni potenzialmente pericolose al manifestarsi di periodi di prolungata piovosità. Lungo l'asta della Bevera compresa il Comune di Renate e di Besana in Brianza sono state riscontrate alcune problematiche quali: presenza di detriti o piante in alveo, protezioni spondali ammalorate o cedevoli e presenza di alberature pericolanti lungo le sponde.

In questo contesto Regione Lombardia ed il Parco Regionale della Valle del Lambro hanno sottoscritto in data 6 novembre 2015 una convenzione che incarica quest'ultimo alla progettazione e realizzazione di opere di riprofilatura del torrente Bevera in Comune di Renate e Besana Brianza. L'importo complessivamente previsto dalla Convenzione è pari a €. 100.000,00.

La progettazione preliminare ha ricevuto parere favorevole dal Referente Operativo (in data 07.04.2016) in ordine al rispetto delle finalità di programmazione regionale previste per il progetto medesimo con eccezione fatta per gli interventi denominati "B1" e "C6"; questi ultimi sono stati stralciati in quanto, come da parere istruttorio, si è ritenuto che fossero stati designati alla sistemazione di manufatti a tutela di proprietà private e/o a salvaguardia di manufatti d'attraversamento di strada campestre non rientranti nelle corrispondenti finalità di programmazione regionale.

Si precisa inoltre che l'intervento C3 è indicato nel presente progetto ai soli fini autorizzativi (idraulici, urbanistici e paesaggistici), non rientra quindi nelle opere finanziate dalla Convenzione del 6 novembre 2015. Esso verrà infatti realizzato dal Comune di Renate e successivamente seguito da professionista abilitato nominato dallo stesso Comune.

Per una più agevole lettura del progetto, si è preferito mantenere la stessa nomenclatura usata per individuare gli interventi del preliminare, eliminando i soli interventi scartati.



## **2. STATO DI FATTO**

Si riporta di seguito una descrizione delle aree interessate dagli stessi preliminarmente alla definizione degli interventi previsti lungo la Bevera; per maggior chiarezza si è scelto di descrivere le aree seguendo il naturale andamento del corso d'acqua, da monte verso valle.

Le zone indagate sono state divise nel seguente modo:

A. Comune di Renate – Ponte di via Turati

- intervento A1

B. Comune di Renate – via Monte Grigna

- intervento B2
- intervento B3

C. Comune di Renate – i Cariggi

- intervento C1
- intervento C2
- intervento C3
- intervento C4
- intervento C5
- intervento C7

D. Comune di Besana in Brianza:

- intervento D1

Per ciascuna area oltre agli inquadramenti seguenti si rimanda anche alla tavole allegate al presente progetto preliminare.

### **2.1. COMUNE DI RENATE – Ponte di via Turati**

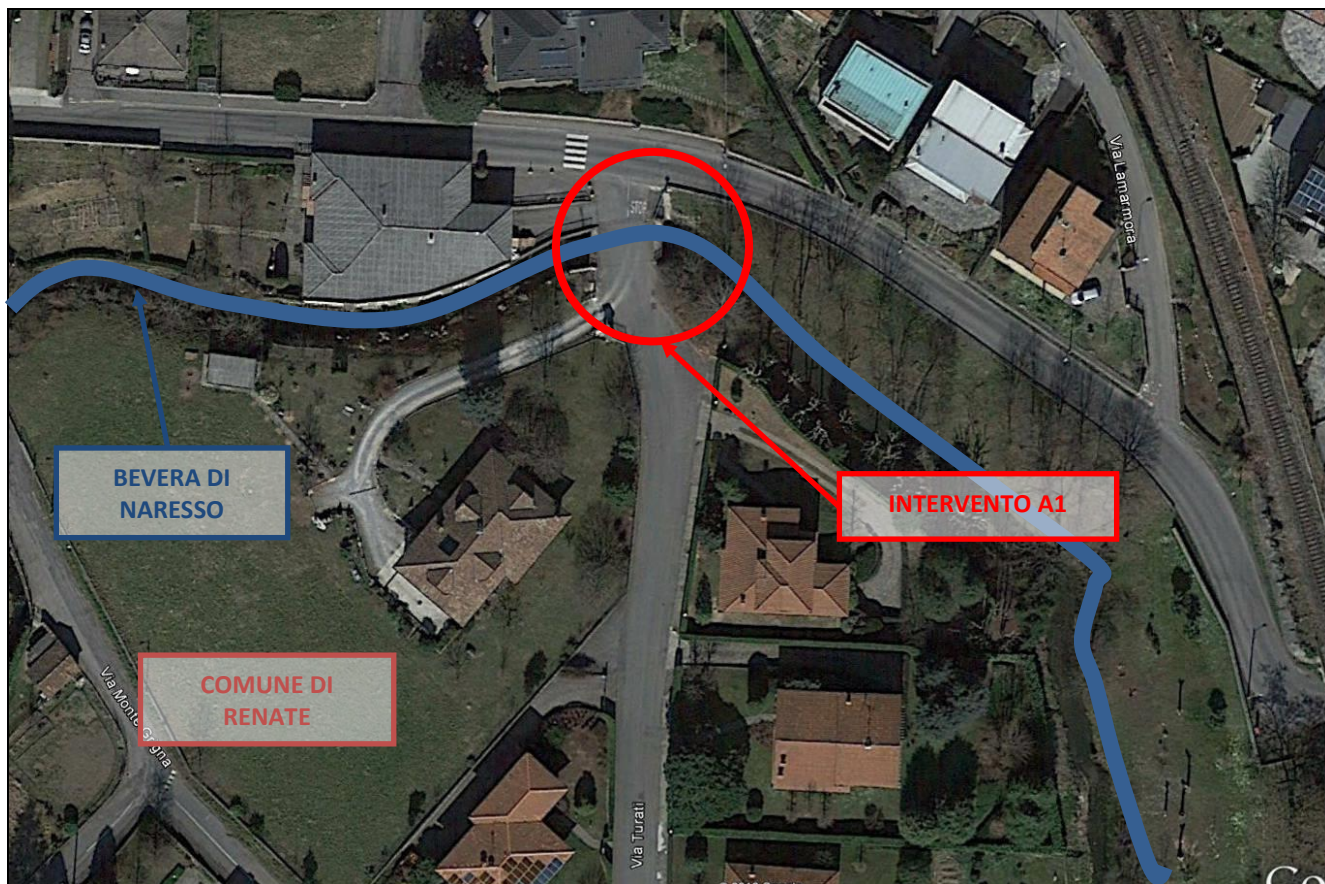
#### **2.1.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO A1**

La zona di intervento è situata in corrispondenza dell'attraversamento carrabile di via Turati, in Comune di Renate, la Bevera in questo tratto attraversa il centro urbanizzato di Renate. Il tratto subito a monte, compreso tra il ponte di via Turati e l'attraversamento della linea ferroviaria Monza – Molteno – Lecco, è inserito in un ambiente urbano rispettoso dell'ambito fluviale, in cui vengono seguite delle buone pratiche agronomiche (taglio selettivo, cura delle sponde). Le fasce di pertinenza sono mantenute, le artificializzazioni delle sponde sono contenute e in buono stato. Il tratto a valle dell'attraversamento è





invece caratterizzato dall'insistenza del tessuto urbano il quale sottrae al torrente il suo ambito di pertinenza, con forti artificializzazioni spondali.



**Figura 1 – Inquadramento area intervento A1 in Comune di Renate (Ponte di via Turati)**

Proprio in corrispondenza dell'attraversamento di via Turati, costituito da un impalcato in calcestruzzo, si individua un'area di deposito che parzializza la sezione idraulica del manufatto (Figura 2).



**Figura 2 – Accumulo di sedimenti sotto l'attraversamento di via Turati, vista da monte**

## **2.2. COMUNE DI RENATE – via Monte Grigna**

L'area interessata dagli interventi B2 e B3 si sviluppa a valle dell'attraversamento di via Monte Grigna. In questa zona il corso d'acqua gode di una situazione di discreta naturalità per circa 350 metri, complice anche la conformazione molto incisa della valle, almeno sul versante sinistro, che ha tenuto le linee di urbanizzazione lontane. Il tratto in esame si estende fino alla tombinatura del torrente sotto l'area produttiva di via Concordia. Nel seguito del paragrafo sono viste in dettaglio le maggiori criticità riscontrate.





Figura 3 – Inquadramento area interventi B1, B2, B3 in Comune di Renate (via Monte Grigna)

### 2.2.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO B2

Circa 30 metri a valle dell'attraversamento di via Monte Grigna la sponda sinistra del torrente è stata in passato oggetto di una sistemazione fluviale che ha previsto la posa di massi ciclopici su paramento subverticale intasati in terreno vegetale, per una lunghezza complessiva di circa 100 m. In tale contesto si segnala il distacco della porzione iniziale verso monte dell'artificializzazione spondale esistente, in corrispondenza della curva destrorsa della bevera, per circa 10 m di lunghezza.





**Figura 4 – Scogliera in massi distaccata in Comune di Renate, vista da monte**

### **2.2.2. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO B3**

L'ultima criticità del tratto in esame interessa l'intera sponda sinistra che si estende dalla scogliera, precedentemente descritta, all'imbocco della tombinatura sotto la zona produttiva di via Concordia. Come accennato, la conformazione molto incisa della valle, sul versante sinistro, ha permesso alla fascia perfluviale boscata di mantenere la sua naturalità. La notevole pendenza, in aggiunta alla cospicua presenza di materiale vegetale (rovi e piante schiantate) rendono difficoltoso l'accesso alla sponda, requisito necessario, nel caso di tratti ubicati nelle vicinanze di aree urbanizzate, per effettuare il monitoraggio dell'asta fluviale ai fini della sicurezza idraulica.





**Figura 5 – Vista verso valle, a monte del tratto intubato della zona produttiva di via Concordia**

### **2.3. COMUNE DI RENATE – i Cariggi**

Uscita dal tratto tombinato di via Concordia, per circa 100 m di lunghezza, la Bevera attraversa un'ultima area produttiva, collocata in destra idraulica, prima di entrare, dopo il ponticello pedonale di via Cesare Battisti, all'interno dei confini del PLIS La Valletta, in un'area di grande pregio nota come "I Cariggi". All'interno del PLIS, per circa 1500 metri di lunghezza, l'habitat presenta delle caratteristiche molto buone e costituisce un elemento di pregio da salvaguardare nei suoi caratteri idrogeologici, paesaggistici e faunistici. In questa zona sono presenti tuttavia delle situazioni di instabilità spondale che vanno a compromettere la sicurezza idraulica del tratto.



Figura 6 – Inquadramento area interventi C in Comune di Renate (zona I Cariggi)

### 2.3.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C1

Il primo tratto di Bevera, compreso tra via Concordia e il ponte pedonale di via Cesare Battisti, è caratterizzato, in destra idrografica, dalla presenza di edifici industriali (il secondo dei quali, procedendo da monte verso valle, ancora in costruzione), in sinistra, invece, da una zona residenziale (in Figura 7 è parzialmente visibile l'area parcheggio).

La fascia arborea perfluviale, seppur esigua, risulta poco curata e si rileva la presenza di alcune piante pericolanti e riverse sul torrente. Tale presenza, nelle vicinanze di centri urbanizzati, è da considerarsi una criticità in quanto, eventi meteorologici intensi o la semplice crescita vegetale in periodo primaverile potrebbero provocare la caduta delle stesse piante, con conseguente ostruzione della sezione idraulica, con possibile rigurgito a monte nella zona abitata. Si evidenzia inoltre come le perimetrazioni di proprietà delle aree produttiva e residenziale, a ridosso delle sponde, costituiscano una criticità per il controllo e il monitoraggio delle sponde.





**Figura 7 – Vista verso valle, area produttiva a valle di via Concordia**

### **2.3.2. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C2**

Poco a valle del ponte pedonale di via Cesare Battisti, in destra idraulica, lungo la sponda che corre ai margini di un edificio industriale, si segnala il degrado dell'artificializzazione spondale esistente costituita da massi e materiale litoide di grossa pezzatura posizionati alla rinfusa sul paramento inclinato della sponda.





**Figura 8 – Scogliera esistente in sponda destra, vista dalla sponda opposta**

### **2.3.3. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C3**

Sulla sponda opposta a quella in massi del punto precedente, si individua un problema di erosione spondale in sinistra idrografica, causato quasi certamente dalla presenza stessa dell'artificializzazione in sponda destra che ha probabilmente attivato, nei momenti di piena del torrente, alcuni fenomeni di escavazione. Sotto l'effetto della corrente infatti, data anche la mancanza di apparati radicali che stabilizzino il terreno con il loro effetto aggregante, si è verificato il franamento della sponda, che a sua volta, ha quasi interessato il sentiero ciclo-pedonale esistente in sinistra (Figura 9).

### **2.3.4. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C4**

Situazione analoga si verifica qualche decina di metri più a valle, sempre in sinistra idraulica, dove, complice della forza erosiva della corrente è in questo caso la curva planimetrica del torrente (Figura 10).





**Figura 9 – Erosione spondale in sponda sinistra, vista da valle verso monte**



**Figura 10 – Erosione spondale in sponda sinistra, vista da monte verso valle**





### **2.3.5. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C5**

Proseguendo lungo il torrente, qualche metro a valle della sua confluenza con il rio Fossarone, in sinistra idrografica, si segnala la presenza di un'artificializzazione spondale inadeguata. In particolare si tratta di una palificata costituita utilizzando materiali di risulta dei tagli arborei effettuati in loco, appoggiata ad una rete metallica retrostante (completamente visibile nella parte terminale dell'opera), realizzata allo scopo di tamponare l'andamento erosivo del torrente ed evitare così il coinvolgimento del sentiero ciclo-pedonale adiacente.



**Figura 11 – Palificata esistente in sponda sinistra, vista da valle verso monte**

### **2.3.6. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO C7**

Una problematica riscontrabile in vari punti del tratto in esame è data dalla presenza di alberature pericolanti e/o riverse in alveo. Sebbene l'area interessata dagli interventi C2, C3, C4 e C5 ricadente nell'area del PLIS La Valletta, venga periodicamente monitorata e mantenuta in buono stato, sono presenti diverse alberature, anche di grosse dimensioni, potenzialmente pericolanti (per inclinazione eccessiva o perché già morte), le quali, per effetto di fenomeni meteorologici e/o fisiologici, possono arrivare allo





sradicamento e al conseguente schianto in alveo (Figura 12). Particolare attenzione viene richiamata sul tratto terminale dell'area indagata, nei pressi del confine comunale con Besana in Brianza: qui, diversamente da quanto visto nelle zone precedenti, sono presenti diverse alberature già schiantate e riverse in alveo (Figura 13).



**Figura 12 – Esempio di alberature pericolanti lungo il tratto interessato dagli interventi C**





**Figura 13 – Esempio di alberature schiantate lungo il tratto interessato dagli interventi C**

## **2.4. COMUNE DI BESANA in brianza**

### **2.4.1. SITUAZIONE ATTUALE - INTERVENTO D1**

L'ultimo tratto indagatosi trova a valle del tratto precedentemente analizzato, all'interno del Comune di Besana in Brianza, fino all'attraversamento di via Visconta, per una lunghezza di circa 500 metri.



**Figura 14 – Inquadramento area intervento D1 in Comune di Besana in Brianza**

In questa zona, i problemi di sicurezza idraulica e di dissesto idrogeologico legati alla presenza di alberature pericolanti o schiantate sono decisamente accentuati. Si riscontra una situazione di degrado e abbandono della vegetazione ripariale come si può ben notare dalla Figura 15.





**Figura 15 – Tratto in Comune di Besana in Brianza, vista da monte verso valle**



### **3. OBIETTIVI E CRITERI SEGUITI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI**

L'obiettivo prioritario adottato nella definizione degli interventi oggetto del presente progetto è stato quello di mettere in sicurezza dal punto di vista idraulico l'asta della Bevera di Naresso per il tratto compreso tra l'attraversamento carrabile di via Turati, in Comune di Renate e l'attraversamento di via Visconta in Comune di Besana in Brianza. In particolare sono state individuate tutte le situazioni potenzialmente pericolose al manifestarsi di una condizione di piena del torrente, quali: presenza di detriti o piante in alveo o in corrispondenza di attraversamenti, tratti di sponda ammalorati o cedevoli e presenza di alberatura pericolanti lungo l'asta spondale.

Non sono stati indicati interventi laddove sia stato considerato che anche in presenza di vegetazione non curata o di piccoli dissesti in corso la sicurezza idraulica a monte o a valle potesse essere pregiudicata. Sono questi ad esempio i casi del tratto compreso tra il confine tra Monticello Brianza e Renate (tratto compreso nel Comune di Besana in Brianza) o quello a valle del ponte di via Visconta.





## 4. INTERVENTI IN PROGETTO

Così come per la descrizione degli inquadramenti dello stato di fatto, anche per gli interventi si dettaglia di seguito la progettazione che andrà ad interessare ciascuna area. In particolare gli interventi individuati sono i seguenti:

A. Comune di Renate – Ponte di via Turati

- intervento A1: Pulizia materiale di deposito.

B. Comune di Renate – via Monte Grigna

- intervento B2: Rifacimento scogliera in sponda sinistra;
- intervento B3: Taglio, rimozione piante e creazione sentiero di manutenzione in sponda sinistra.

C. Comune di Renate – i Cariggi

- intervento C1: Taglio e rimozione piante in zona industriale;
- intervento C2: Rifacimento scogliera in sponda destra;
- intervento C3: Stabilizzazione sponda in terre rinforzate;
- intervento C4: Riprofilatura sponda sinistra;
- intervento C5: Rifacimento palificata in sponda sinistra;
- intervento C7: Taglio e rimozione piante.

D. Comune di Besana in Brianza:

- intervento D1: Taglio e rimozione piante.

Per maggiore chiarezza si rimanda alle tavole allegate al presente progetto.

### 4.1. COMUNE DI RENATE - Ponte di via Turati: INTERVENTO A1

L'intervento A1 in Comune di Renate interessa l'area in corrispondenza del ponte di via Turati e in particolare consiste nella pulizia, dell'imbocco e dell'intera superficie sottostante l'impalcato, dal materiale di trasporto depositato circa 14 m<sup>3</sup>. Tutto il materiale asportato verrà allontanato e depositato in un apposita discarica autorizzata.

### 4.2. COMUNE DI RENATE – via Monte Grigna: INTERVENTO B

Di seguito si riporta la descrizione degli interventi in Comune di Renate a valle della via Monte Grigna.



#### 4.2.1. INTERVENTO B2

L'intervento B2 prevede la sistemazione del tratto di sponda ammalorato mediante la riprofilatura della scogliera in massi (di altezza pari a circa 2,5 m) in sponda sinistra per un tratto complessivo di circa 11 metri. La riprofilatura di sponda consisterà nell'arretramento del tratto interessato, al fine di conferire una pendenza più lieve di quell'attuale, che si presenta per lo più come un muro verticale. Questa soluzione servirà a conferire una maggiore stabilità alla nuova sponda. La riprofilatura verrà realizzata in parte mediante il riassetto e riposizionamento dei massi esistenti in parte mediante l'utilizzo di massi provenienti da cava (vedi Tav. 2.1).

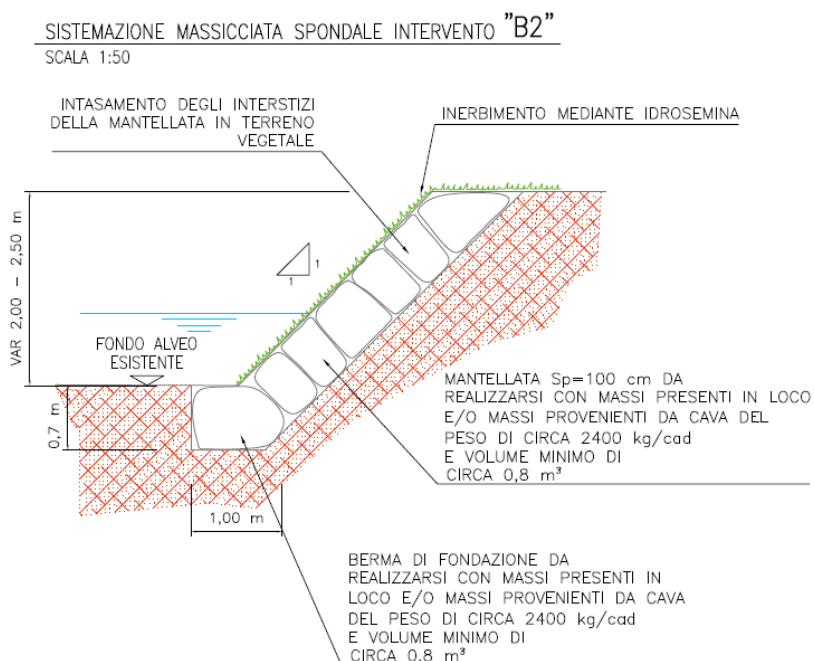


Figura 16 – Tipologico massicciata spondale

#### 4.2.2. INTERVENTO B3

L'intervento B3 ha come obiettivo quello di mettere in sicurezza, dal punto di vista idraulico, i tratti spondali che si estendono dalla zona dell'intervento precedente all'imbocco della tombinatura sotto l'area produttiva di via Concordia. In particolare le attività consistono: nell'abbattere le piante morte o pericolanti, rimuovere le piante a terra e nell'apertura di un sentiero di manutenzione della larghezza di circa 1,20 m in sponda destra. Tutte le ramaglie, i cimali e le cortecce, verranno poi cippate e il cippato verrà distribuito ordinatamente nei pressi del letto di caduta delle piante. Complessivamente nel tratto in questione verranno interessate in tutto circa una trentina di piante, tra quelle da abbattere o da rimuovere perché già abbattute e tra le specie di grosse, medie e piccole dimensioni secondo la suddivisione fornita in Tabella 1. Mentre verrà aperto un sentiero della lunghezza di circa 115 m limitrofo al muro perimetrale della zona industriale presente in sponda destra (vedi Tav. 2.1).





<u>INTERVENTO "B3"</u>					
Specie	Diametro				
	0-15 cm	15-25 cm	25-32 cm	32-50 cm	>50 cm
Ontano		3	2		
Robinia	4	2	11		1
Platano			1		3
Salice					2
<b>TOT Piante da abbattere</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>14</b>		<b>6</b>

Tabella 1– Taglio alberature “intervento B3”

#### 4.3. COMUNE DI RENATE – I cariggi: INTERVENTO C

Di seguito si riporta la descrizione degli interventi C nel tratto che va dallo sbocco dal pezzo tominato di via Concordia, fino all’area di grande pregio nota come “I Cariggi”, che ricade all’interno dei confini del PLIS La Valletta, in Comune di Renate.

##### 4.3.1. INTERVENTO C1

L’intervento C1 ha come obbiettivo quello di mettere in sicurezza, dal punto di vista idraulico, il tratto che va da via Concordia e il ponte pedonale di via Cesare Battisti. In particolare l’attività consiste nell’abbattere le piante morte o pericolanti. Tutte le ramaglie, i cimali e le cortecce, verranno poi cippate e il cippato verrà distribuito ordinatamente nei pressi del letto di caduta delle piante. Complessivamente nel tratto in questione verranno interessate in tutto circa una decina di piante tra quelle di grosse e medie dimensioni.

<u>INTERVENTO "C1"</u>					
Specie	Diametro				
	0-15 cm	15-25 cm	25-32 cm	32-50 cm	>50 cm
Ontano	1		2		
Robinia		7	1		
Ailanto					3
Olmo	1				
<b>TOT Piante da abbattere</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
<b>Piante cadute da rimuovere</b>	<b>2</b>				



#### 4.3.2. INTERVENTO C2

L'intervento C2 prevede la sistemazione del tratto di sponda destra ammalorato, situato a valle del ponte pedonale di via Cesare Battisti, per uno sviluppo complessivo di circa 95 metri. La sistemazione di sponda consisterà in parte nel riposizionamento dei massi attualmente presenti lungo l'artificializzazione presente e in parte nella posa di massi di cava di idonea pezzatura al fine di conferire una maggiore stabilità alla sponda (vedi Tav. 2.2).

#### 4.3.3. INTERVENTO C3

Come anticipato in precedenza in questa sede si fornisce solo una breve descrizione dell'intervento C3, al solo scopo di ottenere le autorizzazioni idrauliche, urbanistiche e paesaggistiche; le lavorazioni in oggetto verranno poi realizzate e seguite dai tecnici del Comune di Renate. L'intervento C3 consiste nella stabilizzazione del tratto di sponda sinistra subito a valle del ponte pedonale di via Cesare Battisti, interessato da erosione, mediante l'impiego di terre rinforzate con geogriglie integrali in HDPE e paramento rinverdibile per una lunghezza di circa 20 m; il paramento avrà un'inclinazione compresa tra 60° e 80° in considerazione della vicinanza del profilo di sponda al sentiero ciclo-pedonale. La soluzione progettuale individuata si configura come opera di sostegno con paramento rinverdibile inclinato, eseguita con la tecnologia dei terrapieni rinforzati con geogriglie monolitiche a giunzione integrale, realizzate al 100% in Polietilene ad Alta Densità (HDPE) estruso. La facciata della terra rinforzata è contenuta da un cassero metallico di guida e di appoggio "a perdere"; il cassero metallico deve essere rivestito internamente con un Feltro Vegetativo Preseminato biodegradabile al 100% oppure con una biostuoia per il supporto all'idrosemina.

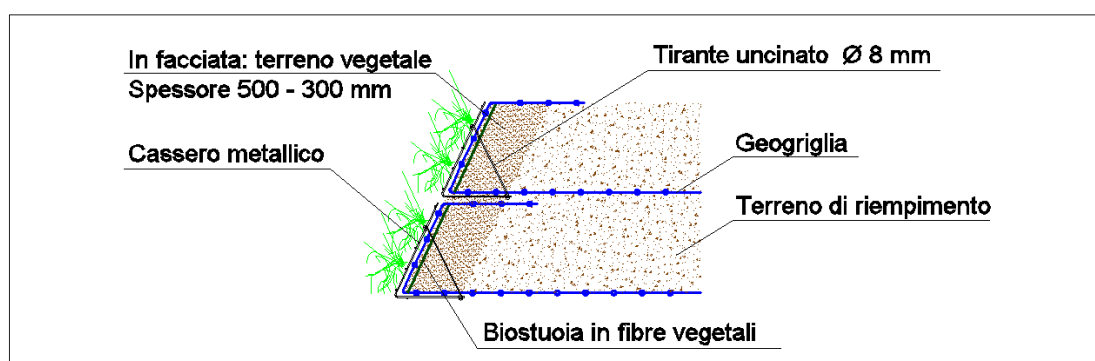


Figura 17 – Dettaglio tipologico soluzione in terre rinforzate

#### 4.3.4. INTERVENTO C4

L'intervento C4 prevede la sistemazione del tratto di sponda ammalorato mediante la riprofilatura della sponda in sinistra idraulica per un tratto complessivo di circa 10 metri. La riprofilatura di sponda consisterà nell'arretramento verso l'interno del tratto interessato, con il mantenimento dei due scarichi presenti;





salvo poi accertare una diversa destinazione finale dei due scarichi, durante la fase esecutiva dei lavori. Questa soluzione servirà a conferire una maggiore stabilità alla sponda (vedi Tav. 2.2).

#### 4.3.5. INTERVENTO C5

L'intervento C5 prevede il rifacimento di un tratto di palificata inadeguato, costituito utilizzando materiali di risulta dei tagli arborei e una rete metallica. L'opera avrà sempre lo scopo di tamponare l'andamento erosivo del torrente ed evitare il coinvolgimento del sentiero ciclo-pedonale adiacente, ma verrà realizzata seguendo le buone pratiche dell'ingegneria naturalistica: mediante l'infissione nel terreno di pali in legno in castagno o larice, scorciato, non trattato, collegati da un palo traverso in castagno e grappe in acciaio. Al fine di evitare che le acque possano continuare ad erodere ed allontanare la parte fine del terreno, il terreno adiacente ai pali sarà contenuto in una sacca di geotessuto per una profondità di circa 40-50 cm, maggiore all'altezza dell'acqua presente in alveo. Lo strato di geotessuto andrà a formare una specie di sacca a "v" che, da un lato seguirà la palificata e dall'altro risalirà con un angolo di circa 45°. Il materiale di riempimento sarà posizionato in modo da avere sul fondo del materiale più grossolano, che ha la funzione di stabilizzare il geotessuto e nella zona più superficiale verranno ripristinati gli strati di terreno esistenti e il manto erboso. Complessivamente la nuova palificata avrà uno sviluppo di circa 18 metri (vedi Tav. 2.2).

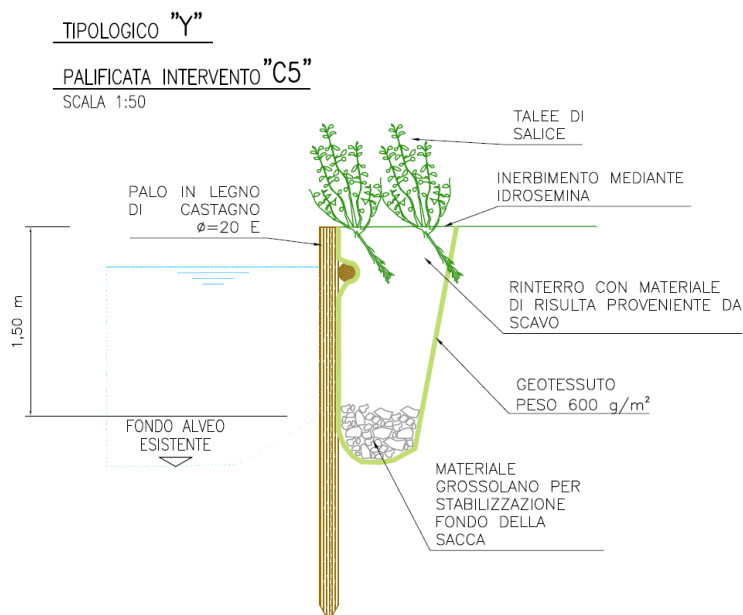


Figura 18 – Tipologico palificata

#### 4.3.6. INTERVENTO C7

L'intervento C7 ha come obiettivo quello di mettere in sicurezza, dal punto di vista idraulico, l'intera area del PLIS, in particolar modo nei pressi del confine comunale con Besana in Brianza. L'attività principale al



riguardo consiste nell'abbattere le piante morte o pericolanti. Tutte le ramaglie, i cimali e le cortecce, verranno poi cippate e il cippato verrà distribuito ordinatamente nei pressi del letto di caduta delle piante. Complessivamente nel tratto in questione verranno interessate in tutto circa duecento piante, tra quelle da abbattere o da rimuovere perché già abbattute e tra le specie di grosse, piccole e medie dimensioni secondo la suddivisione fornita in Tabella 2 e in Tabella 3 (vedi Tav. 2.2 e 2.3).

<b><i>INTERVENTO "C7" - TRATTO DI MONTE vedi TAV. 2.2</i></b>					
<b>Specie</b>	<b>Diametro</b>				
	<b>0-15 cm</b>	<b>15-25 cm</b>	<b>25-32 cm</b>	<b>32-50 cm</b>	<b>&gt;50 cm</b>
Ontano	4	12	8	7	1
Robinia	35	40	15	3	
Pioppo	3	1			1
Platano	2	4	3	6	
Olmo			2		
Ciliegio				1	
Tiglio		9			
Salice			1	1	2
Frassino	2				
Piante morte ancora in piedi	1	1	1	2	
<b>TOT Piante da abbattere</b>	<b>47</b>	<b>67</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>4</b>

**Tabella 2– Taglio alberature “intervento C7 – tratto di monte”**

<b><i>INTERVENTO "C7" - TRATTO DI VALLE vedi TAV. 2.3</i></b>					
<b>Specie</b>	<b>Diametro</b>				
	<b>0-15 cm</b>	<b>15-25 cm</b>	<b>25-32 cm</b>	<b>32-50 cm</b>	<b>&gt;50 cm</b>
Ontano	3	1		4	2
Robinia	2			1	
Pioppo					4
Salice					1
<b>TOT Piante da abbattere</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
<b>Piante cadute da rimuovere</b>	<b>7</b>				

**Tabella 3– Taglio alberature “intervento C7 – tratto di valle”**





#### 4.4. COMUNE DI BESANA IN BRIANZA: INTERVENTO D1

L'intervento D1 ha come obiettivo quello di mettere in sicurezza, dal punto di vista idraulico, il tratto di Bevera che corre in Comune di Besana in Brianza, fino all'attraversamento di via Visconta.

L'attività principale al riguardo consiste nell'abbattere le piante morte o pericolanti. Tutte le ramaglie, i cimali e le cortecce, verranno poi cippate e il cippato verrà distribuito ordinatamente nei pressi del letto di caduta delle piante. Complessivamente nel tratto in questione verranno interessate in tutto circa centottanta piante, tra quelle da abbattere o da rimuovere perché già abbattute e tra le specie di grosse, piccole e medie dimensioni secondo la suddivisione fornita in Tabella 4 (vedi Tav. 2.3).

<i><u>INTERVENTO "D1"</u></i>					
Specie	Diametro				
	0-15 cm	15-25 cm	25-32 cm	32-50 cm	>50 cm
Ontano	15	13	11	7	7
Robinia	18	14	16	4	6
Platano	4			1	
Olmo	1				
Salice		8	14	2	6
<b>TOT Piante da abbattere</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>41</b>	<b>14</b>	<b>19</b>
<b>Piante cadute da rimuovere</b>	<b>34</b>				

Tabella 4– Taglio alberature "intervento D1"



## **5. STUDI SPECIALISTICI**

Di seguito è riportata una sintesi degli studi specialistici effettuati per il presente progetto. È stata condotta una verifica delle possibili interferenze con i sottoservizi esistenti.

Inoltre è stato svolto uno studio di fattibilità ambientale per l'inserimento paesaggistico delle opere in progetto.

### **5.1. INTERFERENZE ESISTENTI CON I SOTTOSERVIZI**

Dalla verifica delle possibili interferenze con i sottoservizi esistenti, è stata individuata la presenza costante del collettore Fognario Consortile che corre lungo tutto il tracciato della Bevera e in alcuni punti va ad interferire con le attività previste nel presente progetto (vedi Tav. 2.1, Tav. 2.2, Tav. 2.3). In particolare gli interventi coinvolti maggiormente dalla presenza del Collettore sono l'intervento A1, C3 e il C4. In questi casi, infatti, la tubazione si trova posizionata o in alveo o al ridosso delle sponde interessate dagli interventi come si può rilevare nel dettaglio dalla tavola Tav. 3. Al fine quindi di garantire il corretto svolgersi delle attività di cantiere senza che si arrechino danni allo stato delle tubazioni sarà opportuno, in fase di realizzazione delle opere, coordinare tutte le fasi delle lavorazioni con il gestore del servizio.

Per tutti gli altri interventi previsti, si dovrà comunque tenere in considerazione la presenza del Collettore, che, se pur non interferendo direttamente con le lavorazioni, deve essere preservato da possibili rischi indotti dal movimento dei mezzi di cantiere.

### **5.2. STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE**

Nello Studio di fattibilità ambientale, anch'esso allegato al presente progetto, sono stati analizzati gli impatti generati sulle componenti ambientali sia a lungo che a breve termine (fase di cantiere).

Le alterazioni più impattanti si avranno prevalentemente nella fase di cantiere, legate alla produzione di rumori e al possibile intorbidimento delle acque. Per minimizzare il disturbo della fauna terrestre e dell'avifauna le lavorazioni si concentreranno nel periodo tardo autunnale e invernale, evitando i periodi riproduttivi della maggior parte delle specie. Per quanto riguarda l'ittiofauna le lavorazioni verranno eseguite evitando i periodi di deposizione delle uova.

Al termine delle operazioni invece, la configurazione finale dell'assetto fluviale non solo si presenterà pienamente inserito nel contesto territoriale odierno, integrandosi con l'attuale tessitura del paesaggio, ma andrà a valorizzare e a rinaturalizzare tratti di fiume e di demanio fluviale oggi ammalorati, apportando un rilevante miglioramento all'impatto paesaggistico e salvaguardando la sicurezza del territorio e delle risorse naturali, ambientali, con la creazione di habitat più favorevoli per la fauna terrestre, l'avifauna e l'ittiofauna.





Per quanto concerne le compensazioni ambientali, queste non sono previste nel presente progetto dal momento che gli interventi proposti si configurano come interventi puntuali, limitati al demanio fluviale e si definiscono come opere di riqualificazione fluviale ed ambientale.



## 6. QUADRO TECNICO ECONOMICO

	Costo [Euro]
<i>Opere a base d'appalto</i>	
<b>A) RENATE - Ponte via Turati</b>	
A1) Pulizia materiale di deposito	736,60
<b>B) RENATE - via Monte Grigna</b>	
B0) Lavorazioni preliminari	2.000,00
B2) Rifacimento scogliera in sponda sinistra	2.164,17
B3) Taglio, rimozione piante e creazione sentiero di manutenzione	4.424,74
<b>C) RENATE - I Cariggi</b>	
C0) Lavorazioni preliminari	2.000,00
C1) Taglio e rimozione piante in zona industriale	1.735,25
C2) Rifacimento scogliera in sponda destra	9.127,03
C4) Riprofilatura sponda sinistra	1.911,28
C5) Rifacimento palificata in sponda sinistra	5.180,32
C7) Taglio e rimozione piante	17.069,48
<b>D) BESANA in BRIANZA</b>	
D1) Taglio e rimozione piante	18.956,07
Oneri per la sicurezza	1.959,15
<b>Totale opere</b>	<b>67.264,07</b>
<i>Somme a disposizione dell'Ente</i>	
Lavori in economia	0,00
Imprevisti	3.771,92
Spese tecniche di progettazione	9.457,76
Spese RUP incentivo legge Merloni (2% somme a base d'asta)	1.306,10
IVA sui lavori	14.367,08
IVA sui imprevisti	829,82
IVA sicurezza	431,01
IVA su spese tecniche	2.163,93
Oneri previdenziali su spese tecniche	378,31
Spese per procedure di gara	30,00
<b>Totale somme a disposizione</b>	<b>32.735,93</b>
<b>Totale complessivo</b>	<b>100.000,00</b>





## **7. ELENCO ELABORATI**

Il progetto definitivo-esecutivo denominato “Risezionamento d’alveo del Torrente o Rio Bevera in Comune di Besana in Brianza e Renate” è composto dai seguenti elaborati:

Elaborati di testo:

1. Relazione generale
2. Studio di fattibilità ambientale
3. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
4. Piano di sicurezza e di coordinamento e quadro di incidenza della manodopera
5. Cronoprogramma
6. Elenco dei prezzi unitari
7. Computo metrico estimativo e quadro economico
8. Schema di contratto
9. Capitolato speciale d'appalto

Elaborati grafici:

Tav. 1 Corografia

Tav. 2.1 Comune di Renate: Via Turati e Via Monte Grigna: intervento A1, B2 e B3

Tav. 2.2 Comune di Renate – i Cariggi: intervento C1, C2, C3, C4, C5 e C7

Tav. 2.3 Comune di Renate e di Besana in Brianza: intervento C7 e D1

Tav. 3 Interferenze esistenti con i sottoservizi

I progettisti

Ing. Maria Teresa Olmeo

Ing. Chiara Vellani

Triuggio, Luglio 2016