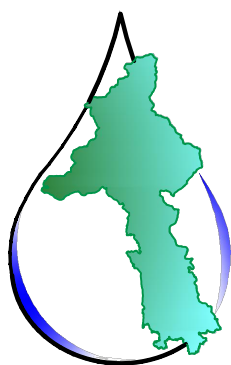


# COMUNE DI MASSIOLA (VB)



**ACQUA  
NOVARA.VCO**  
S.p.A.

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)  
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729  
@mail: info@acquanovaravco.eu  
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu

TITOLO COMMESSA:

## **RIPRISTINO DELLA TRAVERSA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

OGGETTO:

### **RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

SCALA:

-

AVANZAMENTO PROGETTO:  
**DEFINITIVO**

Data Rev. N° 0:  
**DICEMBRE 2021**

Rev. N°	Modifiche	Data
1	AGGIORNAMENTO	06/2022
2	AGGIORNAMENTO EPU	07/2022
3	AGGIORNAMENTO	09/2022
4	AGGIORNAMENTO	10/2022

Rif. N° Commessa:  
**Y31M 10042202**

CUP:  
**D37H20005870005**

RUP:  
**Ing. Giuseppe Caranti**

**PROPRIETA' RISERVATA**  
QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO  
A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA.VCO s.p.a.

I Progettisti: **Ing. Giovanni Battista Peduzzi**  
Mandataria

**ETATEC**  
STUDIO PAOLETTI



Mandanti

**STUDIO PAOLETTI**  
INGEGNERI ASSOCIATI

**FABRIZIO MONZA**  
ARCHITETTO



Dott.ssa SILVANA CLERICI

Dott. MASSIMO SARTORELLI

Elaborato N°:

**A0100**



## **INDICE**

1.	PREMESSA.....	1
2.	OBIETTIVI DEL PROGETTO .....	2
3.	DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO .....	3
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
3.2	RILIEVI ED INDAGINI GEOLOGICHE ESEGUITI .....	3
3.2.1	Rilievi topografici .....	3
3.2.2	Indagini geologiche.....	4
3.3	SOTTOSERVIZI E VINCOLI TERRITORIALI .....	5
3.4	INTERFERENZE CON IL RETICOLO .....	5
3.5	SINTESI DELLE INDAGINI ESEGUITE PER RIDURRE GLI IMPREVISTI IN FASE ESECUTIVA	6
4.	CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI ESECUTIVE, PER I PARTICOLARI COSTRUTTIVI E PER IL CONSEGUIMENTO DEI LIVELLI DI SICUREZZA E QUALITATIVI.....	7
4.1	GENERALITÀ E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....	7
4.2	CRITERI PER LA SCELTA DEI MATERIALI E PER LA PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI .....	7
4.2.1	Soluzione progettuale .....	7
4.3	CRITERI PER TRASFERIRE AL PIANO CONTRATTUALE E COSTRUTTIVO LE SOLUZIONI PREVISTE NELLE FASI PROGETTUALI PRECEDENTI.....	10
4.4	DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE.....	10
4.4.1	Strutture .....	11
5.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....	14
5.1	INTRODUZIONE.....	14
5.2	GRIGLIA DI DERIVAZIONE .....	15
5.3	ADEGUAMENTO DELLA FUNZIONE DI RILASCIO DEL DMV .....	15
5.4	RIPRISTINO DELLA SAGOMA E DELLA PROTEZIONE LAPIDEA DELLA TRAVERSA .....	16
5.5	SISTEMAZIONI IN ALVEO .....	16
5.6	RIMOZIONE DELLA PASSERELLA METALLICA .....	16
6.	DISPONIBILITÀ' DELLE AREE, CAVE E DISCARICHE.....	17
7.	SOLUZIONI ADOTTATE PER IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE .....	18
8.	DURATA DEL CANTIERE .....	19
9.	ELENCO ATTI DEL PROGETTO .....	20

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

10. QUADRO ECONOMICO .....	21
----------------------------	----

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Immagine satellitare del territorio comunale di Massiola / Valstrona (fonte: Google Earth) .....	3
Figura 2 - localizzazione dell'area di intervento in comune di Massiola / Valstrona (fonte: Geoportale Piemonte) .....	3
Figura 3 - rilievo mediante laser scan .....	4
Figura 4 – vista dell'opera da monte .....	5
Figura 5 - vista dell'opera da valle .....	6
Figura 6 - passerella esistente investita dal deflusso di piena .....	8
Figura 7 - danneggiamento al rivestimento lapideo della traversa .....	8
Figura 8 - formazione di scalzamento a valle della traversa .....	9
Figura 9 - intasamento griglia di derivazione.....	9
Figura 10 - deposito materiale a monte della traversa.....	10
Figura 11 - massi in alveo a valle della traversa .....	14

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

### 1. PREMESSA

La società Acqua Novara VCO S.p.A. ha conferito ad Etatec Studio Paoletti s.r.l., nell'ambito dell'accordo quadro 2020 ÷ 2021 aggiudicato al R.T.P. composto da Etatec Studio Paoletti s.r.l., Studio Paoletti Ingegneri Associati, Dott. Geol. Andrea Ferrarotti, Dott. Arch. Fabrizio Monza, Dott. Ing. Massimo Sartorelli e Dott.ssa Silvia Clerici, l'incarico di svolgere la progettazione definitiva dell'intervento denominato : *“Ripristino della trasversa di presa sul torrente Strona per alimentazione potabilizzatore Sorella Acqua in Comune di Massiola (VB)”*.

Il presente elaborato è così strutturato:

- capitolo 1: premessa;
- capitolo 2: obiettivi di progetto;
- capitolo 3: descrizione dell'area oggetto di intervento;
- capitolo 4: criteri seguiti nell'adozione delle scelte progettuali;
- capitolo 5: descrizione delle opere in progetto;
- capitolo 6: disponibilità delle aree, cave e discariche
- capitolo 7: soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche
- capitolo 8: durata del cantiere
- capitolo 9: elenco elaborati costituenti il progetto definitivo
- capitolo 10: aspetti economici del progetto.

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## 2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Gli interventi in progetto si inseriscono in un quadro di somma urgenza, causato dall'evento alluvionale del 2÷3 ottobre 2020, che ha provocato l'erosione di parte della soglia presente in alveo a servizio della derivazione ad uso plurimo, potabile e idroelettrico e la conseguente difficoltà all'esercizio della concessione (codice VB-A-00159) assentita con determina dirigenziale della Provincia Verbano Cusio Ossola Settore 5 – Ambiente Georisorse – Ufficio Derivazioni Acque Minerali Termali n. 7 del 08/01/2016 in variante alla determina dirigenziale della Provincia Verbano Cusio Ossola Settore 5 – Ambiente Georisorse – Ufficio Derivazioni Acque Minerali Termali n. 625 del 18/12/2007 secondi i seguenti parametri:

- Portata massima di prelievo: 90 l/s
- Portata media di prelievo: 70 l/s
- Volume massimo: 2.207.520 m<sup>3</sup>
- Salto: 141,72 m
- Potenza media nominale: 97,32 kW
- Presa: Torrente Strona
- Uso: Potabile – Energetico
- Periodo: Intero anno

Oltre al ripristino della struttura della soglia e del corazzamento del fondo alveo a valle della stessa al fine di garantirne le condizioni originarie di stabilità, il progetto prevede l'adeguamento della griglia di derivazione e della modalità di rilascio del DMV (deflusso minimo vitale) previsto dall'art. 8 del disciplinare di concessione con valore pari a 225 l/s.

L'attuale configurazione infatti ha dimostrato le seguenti problematiche:

- difficoltà di accessibilità alla zona della griglia di derivazione che si intasa e si sporca per effetto del trasporto solido e flottante;
- difficoltà di garanzia della continuità del rilascio del DMV e della derivazione potabile in condizioni di portata in alveo ridotta.

L'obiettivo del progetto è quindi quello di migliorare la funzionalità dell'opera riducendo la necessità di interventi di manutenzione.

La normativa di riferimento è riportata in atto A.02.00 "Relazione idrologica – idraulica".

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

### 3. DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

#### 3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento in progetto si colloca nel territorio comunale di Massiola, nell'alveo del torrente Strona, a valle del ponte di via Sambughetto. L'accesso avviene in Comune di Valstrona (sponda destra).

**Figura 1 – Immagine satellitare del territorio comunale di Massiola / Valstrona (fonte: Google Earth)**



**Figura 2 - localizzazione dell'area di intervento in comune di Massiola / Valstrona (fonte: Geoportale Piemonte)**



#### 3.2 RILIEVI ED INDAGINI GEOLOGICHE ESEGUITI

##### 3.2.1 Rilievi topografici

Al fine di caratterizzare l'intorno dell'intervento è stato eseguito un apposito rilievo topografico mediante l'ausilio di laser scanner con restituzione di nuvola di punti tridimensionale. La tipologia di



Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE  
POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)  
PROGETTO DEFINITIVO**

---

rilievo mediante laser scanner consente, in ambiti quali quello oggetto dei lavori con vincoli all'accessibilità, l'acquisizione del dettaglio con precisione millimetrica. È stato inoltre realizzato un rilievo integrativo con l'ausilio di strumentazione GPS oltre all'acquisizione della geometria dei manufatti (as built – ottobre 2016) esistenti mediante consultazione degli archivi di Acqua Novara VCO S.p.A..

Dalla nuvola di punti grezza sono stati quindi estratti i dati di interesse per la progettazione. La tipologia di rilievo consente comunque di disporre di una mappatura dell'intera area di intervento, anche nell'ottica di effettuare una comparazione a lavori finiti.

La planimetria di rilievo è riportata nella tavola D.02.01 – *Rilievo dell'area di intervento con sovrapposizione as built ottobre 2016* mentre nelle tavole D.02.02 e D.02.03 sono riportate le sezioni di rilievo sempre comparate alla situazione as built dell'ottobre 2016.

**Figura 3 - rilievo mediante laser scan**



### **3.2.2 Indagini geologiche**

Durante la progettazione definitiva delle opere non sono stati effettuati approfondimenti geotecnico-geologici mediante indagini in sito. In atto A.03.00 “*Relazione Geologica e Geotecnica*” sono riportati i dati alla base della presente progettazione e la verifica dei vincoli tra cui particolare riguardo è posto all'accessibilità al fondo alveo, alla soggiacenza delle aree a rischio di piena.

In funzione della disponibilità dei dati riportati nella citata relazione sono stati effettuati i



Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

dimensionamenti definitivi delle singole porzioni di opere.

### **3.3 SOTTOSERVIZI E VINCOLI TERRITORIALI**

I vincoli territoriali sono descritti nell'atto A.03.00 "*Relazione Geologica e Geotecnica*" a cui si rimanda. I lavori riguardano essenzialmente le opere esistenti atte alla derivazione della portata dall'alveo del torrente Strona e l'alveo circostante. I vincoli dettati dai manufatti (as built) e tubazione di adduzione a valle oltre che eventuali collegamenti a rete elettrica e sistema di telecontrollo sono stati forniti pertanto dalla Committenza.

All'esterno dell'area di intervento (con eccezione del versante destro da cui si accede con i mezzi previa sagomatura) non sono previste opere e quindi interferenze significative con eccezione della viabilità su via Sambughetto.

### **3.4 INTERFERENZE CON IL RETICOLO**

Le opere in oggetto consistono nell'adeguamento funzionale della traversa di derivazione sul torrente Strona danneggiata durante l'evento alluvionale dell'ottobre 2020. L'opera rientra sia all'interno della zona demaniale di alveo sia nella fascia di 10,00 m del torrente Strona stesso.

**Figura 4 – vista dell'opera da monte**



Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

**Figura 5 - vista dell'opera da valle**



### **3.5 SINTESI DELLE INDAGINI ESEGUITE PER RIDURRE GLI IMPREVISTI IN FASE ESECUTIVA**

Nei paragrafi precedenti sono riassunti i rilievi, le indagini e gli studi eseguiti per definire il regime del quadro territoriale, dei vincoli e delle interferenze che possono generare imprevisti in fase esecutiva se non valutati.

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## **4. CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI ESECUTIVE, PER I PARTICOLARI COSTRUTTIVI E PER IL CONSEGUIMENTO DEI LIVELLI DI SICUREZZA E QUALITATIVI**

### **4.1 GENERALITÀ E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

L'area di intervento è sita al di fuori della zona urbana di Massiola e Valstrona, in corrispondenza dell'alveo del torrente Strona a valle del ponte di via Sambughetto, ed è raggiungibile solo a piedi attraverso la discesa sia dal versante sinistro (manufatto di derivazione) sia dal versante destro (alveo). Per l'esecuzione di opere si deve prevedere il ripristino della pista di discesa dal versante destro già utilizzata da parte di Acqua Novara VCO S.p.A..

L'opera esistente, in parte interrata ed in parte con manufatti in c.a. sporgenti dall'alveo, è descritta nelle tavole D.02.01 – *Rilievo dell'area di intervento con sovrapposizione as built ottobre 2016*, D.02.02 e D.02.03 *Sezioni di rilievo sempre comparate alla situazione as built dell'ottobre 2016*.

### **4.2 CRITERI PER LA SCELTA DEI MATERIALI E PER LA PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI**

#### **4.2.1 Soluzione progettuale**

La soluzione progettuale prevede il ripristino dal punto di vista del rivestimento in pietra alla porzione della traversa in alveo strutturale nonché il miglioramento della capacità di derivazione e rilascio del DMV che, anche prima della compromissione per effetto della piena, costringeva a continui interventi manutentivi da parte dei tecnici Acqua Novara VCO S.p.A..

L'intervento è quindi completato dal consolidamento del fondo alveo a valle della traversa al fine di evitare lo scalzamento della stessa in fase di piena e dalla rimozione della passerella in acciaio di proprietà comunale che presenta una quota inferiore al livello idrico in fase di piena e quindi è soggetta a sommersione e può divenire ostacolo al deflusso.

Per la descrizione dettagliata delle opere in progetto si rimanda al capitolo 5.

Nelle immagini seguenti sono riportati alcuni dettagli delle problematiche riscontrate che determinano la necessità di intervento.

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

**Figura 6 - passerella esistente investita dal deflusso di piena**



**Figura 7 - danneggiamento al rivestimento lapideo della traversa**





Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE  
POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)  
PROGETTO DEFINITIVO**

---

**Figura 8 - formazione di scalzamento a valle della traversa**



**Figura 9 - intasamento griglia di derivazione**



Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Figura 10 - deposito materiale a monte della traversa**



#### **4.3 CRITERI PER TRASFERIRE AL PIANO CONTRATTUALE E COSTRUTTIVO LE SOLUZIONI PREVISTE NELLE FASI PROGETTUALI PRECEDENTI**

In funzione delle necessità espresse da Acqua Novara V.C.O. e delle fasi di interlocuzioni già avviate, non sono state elaborate precedenti fasi progettuali.

Le soluzioni previste state sviluppate sulle seguenti indicazioni fornite dalla Committenza:

- ripristino della funzionalità dell'opera;
- risanamento strutturale e della protezione lapidea della struttura in calcestruzzo;
- riduzione della frequenza di necessità di intervento per intasamento dei sistemi di derivazione e rilascio del DMV;

Tutto ciò in base parametri di legge ed ai dati di concessione attiva.

Proprio perché gli interventi in progetto consistono sostanzialmente nel ripristino e risanamento delle opere esistenti, si ritiene non sia necessaria la richiesta di alcuna ulteriore autorizzazione paesaggistica.

#### **4.4 DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE**

L'intervento si riferisce alla porzione superficiale della struttura ed in particolare al rivestimento

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

che dovrà contrastare l'azione erosiva della corrente e gli urti dei massi che vengono trasportati al fondo in fase di piena. L'intervento quindi non comporta la modifica della struttura anche se porzioni della stessa saranno oggetto di risanamento e adeguamento. Nel seguito quindi si riportano i criteri di dimensionamento delle porzioni di intervento sulle strutture mentre nell'atto A.02.00 "Relazione idrologica – idraulica" sono riportati i criteri di calcolo e dimensionamento degli interventi di corazzamento della traversa e dell'alveo del torrente Strona.

#### **4.4.1 Strutture**

Le fasi di analisi e verifica della struttura saranno condotte in progettazione esecutiva in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista:

**Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)

*"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"*.

**Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)

*"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"*.

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

**D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018** (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)

*"Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni"*.

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

**Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.** (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:



Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

## MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

													Caratteristiche calcestruzzo armato			
N <sub>id</sub>	□ <sub>k</sub>	□ <sub>T,i</sub>	E	G	C <sub>Erid</sub>	Stz	R <sub>ck</sub>	R <sub>cm</sub>	%R <sub>ck</sub>	□ <sub>c</sub>	f <sub>cd</sub>	f <sub>ctd</sub>	f <sub>ctd</sub>	f <sub>cm</sub>	N	n Ac
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		
<b>Cls C32/40_B450C - (C32/40)</b>																
001	25.000	0,000010	33.643	14.018	60	P	40,00	-	0,85	1,50	18,81	1,45	3,72	15	002	

### LEGENDA:

N <sub>id</sub>	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
□ <sub>k</sub>	Peso specifico.
□ <sub>T,i</sub>	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
C <sub>Erid</sub>	Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E <sub>sisma</sub> = E·C <sub>Erid</sub> ].
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica cubica.
R <sub>cm</sub>	Resistenza media cubica.
%R <sub>ck</sub>	Percentuale di riduzione della R <sub>ck</sub> .
□ <sub>c</sub>	Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
f <sub>cd</sub>	Resistenza di calcolo a compressione.
f <sub>ctd</sub>	Resistenza di calcolo a trazione.
f <sub>cm</sub>	Resistenza media a trazione per flessione.
n Ac	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

## MATERIALI ACCIAIO

													Caratteristiche acciaio			
N <sub>id</sub>	□ <sub>k</sub>	□ <sub>T,i</sub>	E	G	Stz	f <sub>yk,1</sub> / f <sub>yk,2</sub>	f <sub>tk,1</sub> / f <sub>tk,2</sub>	f <sub>yd,1</sub> / f <sub>yd,2</sub>	f <sub>td</sub>	□ <sub>s</sub>	□ <sub>M1</sub>	□ <sub>M2</sub>	□ <sub>M3,SLV</sub>	□ <sub>M3,SLE</sub>	□ <sub>M7</sub>	
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]							
<b>Acciaio B450C - (B450C)</b>																
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-	-
						-	-	-	-							

### LEGENDA:

N <sub>id</sub>	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
□ <sub>k</sub>	Peso specifico.
□ <sub>T,i</sub>	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
f <sub>tk,1</sub>	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con t ≤ 40 mm).
f <sub>tk,2</sub>	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f <sub>td</sub>	Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
□ <sub>s</sub>	Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
□ <sub>M1</sub>	Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
□ <sub>M2</sub>	Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
□ <sub>M3,SLV</sub>	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
□ <sub>M3,SLE</sub>	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
□ <sub>M7</sub>	Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato).
	[-] = parametro NON significativo per il materiale.
f <sub>yk,1</sub>	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con t ≤ 40 mm).
f <sub>yk,2</sub>	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f <sub>yd,1</sub>	Resistenza di calcolo (per profili con t ≤ 40 mm).
f <sub>yd,2</sub>	Resistenza di calcolo (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
NOTE	[-] = Parametro non significativo per il materiale.

## TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali			
Materiale	SL	Tensione di verifica	□ <sub>d,amm</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
Cls C32/40_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	19,92
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	14,94
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00

### LEGENDA:

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali			
Materiale	SL	Tensione di verifica	$\sigma_{d,amm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]

**SL** Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.

$\sigma_{d,amm}$  Tensione ammissibile per la verifica.

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali saranno riportati anche nei “Tabulati di calcolo” che verranno allegati con il deposito della denuncia sismica in fase di progetto esecutivo, nella relativa sezione.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

## **5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO**

### **5.1 INTRODUZIONE**

Nel presente capitolo si fornisce una descrizione delle opere previste in progetto, suddivise tra:

- Sostituzione della griglia di derivazione;
- Adeguamento della funzione di rilascio del DMV (deflusso minimo vitale);
- Ripristino della protezione lapidea sulla traversa;
- Corazzamento del fondo alveo a valle.

Non sono state previste viceversa opere a monte della traversa per la protezione del ciglio della stessa da possibili urti di materiale trasportato al fondo. Tali interventi infatti sarebbero efficaci solo se eseguiti mediante la formazione di una trave fondata su micropali e ricoperta da adeguata lamiera in acciaio corten in grado di assorbire l'urto localizzato di trovanti di dimensione ciclopica trasportati durante gli eventi alluvionali. Si è pertanto previsto di incrementare la dimensione del pietrame di rivestimento e di fiorettare lo stesso alla porzione in calcestruzzo.

**Figura 11 - massi in alveo a valle della traversa**



Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

Le opere sono riportate nelle tavole D.03.00 *Planimetria delle opere in progetto con sovrapposizione as built ottobre 2016*, D.04.00 *Sezioni delle opere in progetto con sovrapposizione as built ottobre 2016*, D.05.01 *Particolari costruttivi opere in alveo e ripristino soglia*, D.05.02 *Particolari costruttivi nuova griglia di derivazione tipo "Coanda"*, D.05.03 *Particolari costruttivi nuova opera di rilascio DMV*.

## **5.2 GRIGLIA DI DERIVAZIONE**

Il primo intervento riguarda la ricollocazione ed adeguamento della griglia di derivazione.

Attualmente la griglia è posta in prossimità della sponda sinistra e presenta una pendenza non in grado di mantenere un'adeguata autopulizia rispetto al possibile accumulo sulla stessa di materiale flottante o di elementi di trasporto solido di fondo.

Acqua Novara VCO S.p.A. aveva già preso contatti con ditte specializzate nel settore per l'installazione di una nuova griglia definita "coanda" che presenta caratteristiche di pendenza, spaziatura e inclinazione ottimizzate al fine di ridurre al minimo gli inconvenienti sopracitati.

L'installazione della nuova tipologia di griglia comporta quindi la modifica della zona di traversa ove viene installata e del canale di derivazione.

Al fine di garantire l'ottimizzazione del sistema di rilascio del DMV si è inoltre previsto lo spostamento della griglia di derivazione dalla sponda sinistra verso l'alveo.

## **5.3 ADEGUAMENTO DELLA FUNZIONE DI RILASCIO DEL DMV**

Prima dell'evento alluvionale il DMV veniva rilasciato mediante una zona ribassata della traversa.

La zona ribassata era posta immediatamente a fianco della griglia di presa.

L'installazione, come spesso avviene in casi simili, era soggetta a frequenti casi di intasamento che determinavano l'alterazione del DMV stesso.

L'installazione inoltre non consentiva un agevole misura visiva del rispetto del rilascio.

In caso di portate in alveo minime la conformazione pre-esistente all'evento alluvionale non garantiva la possibilità di derivazione potabile con necessità di intervento da parte dei tecnici Acqua Novara VCO S.p.A..

Come descritto in atto A.02.00 e nella tavola D.05.03 si è viceversa previsto di effettuare il rilascio del DMV mediante una "tasca protetta" ricavata all'interno della traversa. La tasca viene alimentata da due tubazioni che prelevano il DMV (225 l/s) dalla zona della vasca di calma.

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

Come evidente dai disegni di progetto il nuovo schema non risente di variazioni in alveo, non è soggetto ai fenomeni di intasamento e consente una misurazione visiva agevole mediante la semplice campitura del livello idrico corrispondente sulla soglia di rilascio.

Il sistema proposto ha già visto numerose installazioni con esito positivo.

#### **5.4 RIPRISTINO DELLA SAGOMA E DELLA PROTEZIONE LAPIDEA DELLA TRAVERSA**

A livello strutturale la traversa ha subito l'asportazione di buona parte della protezione lapidea e l'erosione localizzata e danneggiamento di parte della struttura in calcestruzzo.

L'intervento prevede quindi l'asportazione della porzione di rivestimento ancora presente, la demolizione parziale delle parti strutturali ammalorate o che non presentano sufficiente garanzia di solidità, la posa in opera di nuova maglia di armatura di aggrappo, la sagomatura della soglia secondo le sezioni originarie e/o di adeguamento e la posa in opera di rivestimento lapideo completo con massi fiorettati nella struttura ed agganciati all'armatura.

#### **5.5 SISTEMAZIONI IN ALVEO**

L'intervento è completato dal corazzamento del fondo alveo a valle della traversa con massi ciclopici reperiti in loco e cementati (dimensione 1,0 m di diametro equivalente) al fine di evitare che sui formi una buca al piede dell'opera e che quindi si inneschi il processo erosivo regressivo che ha caratterizzato l'evento alluvionale dell'ottobre 2020.

A monte della traversa è prevista l'asportazione del materiale sedimentato (in destra idraulica) con deposito dello stesso materiale a valle a completamento del ripristino dell'alveo.

In sinistra idraulica è prevista la chiusura dell'erosione che si è formata tra la vasca di derivazione ed il versante per effetto del transito della corrente di piena che ha aggirato il manufatto in calcestruzzo. La chiusura è prevista mediante la collocazione di massi ciclopici cementati.

#### **5.6 RIMOZIONE DELLA PASSERELLA METALLICA**

Nell'ambito delle somme a disposizione è prevista anche la rimozione della passerella metallica di proprietà comunale che si trova al di sopra della traversa a quota tale da essere in investita dalla corrente di piena.

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## **6. DISPONIBILITA' DELLE AREE, CAVE E DISCARICHE**

Le opere in progetto sono previste interamente su terreno demaniale o su manufatti di proprietà Acqua Novara VCO S.p.A.. L'accesso al cantiere e ai manufatti, una volta realizzati, continuerà ad avvenire come avviene attualmente.

Per quanto concerne il materiale di risulta dagli scavi verrà completamente riutilizzato in alveo per la sistemazione dell'erosione a valle della traversa.

Non è previsto smaltimento di terre e rocce all'esterno del cantiere mentre è previsto l'approvvigionamento del pietrame per il rivestimento della traversa.

I massi ciclopici per gli interventi di corazzamento verranno reperiti in loco.

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## **7. SOLUZIONI ADOTTATE PER IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE**

Il tema non è applicabile al progetto.



Comune di Massiola (VB)

***RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE***

***POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)***

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## **8. DURATA DEL CANTIERE**

La stima prevista per i lavori è di 180 giorni naturali e consecutivi in funzione della necessità di eseguire opere in alveo

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## **9. ELENCO ATTI DEL PROGETTO**

Il progetto definitivo è costituito dai seguenti elaborati:

A.00.00	Elenco elaborati progettuali
A.01.00	Relazione tecnico – illustrativa
A.02.00	Relazione idrologica – idraulica
A.03.00	Relazione geologica e geotecnica
A.04.01	Quadro economico
A.04.02	Elenco prezzi unitari
A.04.03	Analisi prezzi
A.04.04	Computo metrico estimativo
A.05.00	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
A.06.00	Prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC
D.01.00	Corografia area di intervento
D.02.01	Rilievo dell'area di intervento con sovrapposizione as built ottobre 2016
D.02.02	Sezioni dell'area di intervento con sovrapposizione as built ottobre 2016
D.02.03	Sezioni del manufatto esistente con sovrapposizione as built ottobre 2016
D.03.00	Planimetria delle opere in progetto con sovrapposizione as built ottobre 2016
D.04.00	Sezioni delle opere in progetto con sovrapposizione as built ottobre 2016
D.05.01	Particolari costruttivi opere in alveo e ripristino soglia
D.05.02	Particolari costruttivi nuova griglia di derivazione tipo “Coanda”
D.05.03	Particolari costruttivi nuova opera di rilascio DMV

Comune di Massiola (VB)

**RIPRISTINO DELLA TRAVERSA DI PRESA SUL TORRENTE STRONA PER ALIMENTAZIONE**

**POTABILIZZATORE SORELLA ACQUA, IN COMUNE DI MASSIOLA (VB)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

---

## **10. QUADRO ECONOMICO**

L'importo delle opere, come da computo metrico estimativo, ammonta a 211'905 €, di cui 13'862,95 € per oneri della sicurezza.

Milano, dicembre 2021

aggiornamento ottobre 2022

**IL PROGETTISTA INCARICATO**

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

**HA COLLABORATO:**

Dott. Ing. Chiara Moscardini