



COMUNE DI GENOVA  
SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE  
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO  
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**OPERE IDRAULICHE E STRUTTURALI DI ARGINATURA  
SUL TORRENTE VARENNA IN LOCALITÀ SAN CARLO DI CESE  
VAL VARENNA A GENOVA PEGLI**

**- 2° lotto funzionale -**

**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>RELAZIONE IDROLOGICO - IDRAULICA DELLA CONFLUENZA DEL RIO MINORE</b>	<b>B2</b>
Prima emissione:	settembre 2022
Aggiornamento:	

Il Responsabile Unico  
del Procedimento  
Il Direttore  
Dott. Arch. Roberto Valcalda

Il Progettista  
Dott. Ing. Mauro Tirelli  
Via Fausto Beretta 5/20  
16146 Genova  
Tel: 010/4041749  
mauro.tirelli@ingpec.eu





**OPERE IDRAULICHE E STRUTTURALI DI ARGINATURA DEL TORRENTE VARENNA  
IN LOCALITA' SAN CARLO DI CESE**

\* \* \*

**RELAZIONE TECNICA E IDROLOGICO-IDRAULICA DELLA CONFLUENZA DI RIO SECONDARIO  
IN SINISTRA ALVEO T. VARENNA**

\* \* \*

**INDICE DEGLI ARGOMENTI**

<b>1. GENERALITA' E DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI</b> .....	2
<b>2. CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA DEL RIO</b> .....	4
<b>2.1. Bacino afferente</b> .....	4
<b>2.2. Calcolo della portata massima di deflusso</b> .....	6
<b>3. NUOVA OPERA DI SBOCCO NEL T. VARENNA</b> .....	7
<b>3.1. Descrizione dell'opera</b> .....	7
<b>3.2. Verifica idraulica dello sbocco</b> .....	7

## RELAZIONE TECNICA

### 1. GENERALITA' E DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

La presente relazione è stata richiesta in sede di VIA in quanto nel Progetto definitivo consegnato non compariva menzione dell'immissione di un rio laterale segnalato nel Piano di Bacino stralcio del t. Varenna. In effetti, tale immissione sarebbe stata trattata nell'ambito del progetto esecutivo disponendo un apposito inserto nei pannelli murari ivi disposti ad arginatura del t. Varenna. Tale argomento, in quanto esplicitamente richiesto, viene trattato già in questa sede.

Da apposito rilievo in loco, il suddetto rio è in realtà lo scolo di un impluvio accatastato come privato, che sbocca nel torrente Varenna in prossimità della sez. 7 (v. planimetria di progetto) con un tubo diametro 1000 mm dopo un percorso accidentato, dello sviluppo complessivo di circa 300 m, caratterizzato fondamentalmente da quattro tronchi caratteristici:

- un primo tronco, di monte, dello sviluppo di circa 130 m (dall'incerta origine), in cui percorre il versante boscato secondo una linea di massima pendenza, con alveo molto stretto e scarsamente incavato, inizialmente ramificato, raccogliendo acque di scolo dai versanti laterali, che s'incuneano lungo la linea di massima pendenza lungo un impluvio naturale;
- un secondo tratto, dello sviluppo di circa 70 m, in cui, intercettato da una mattonata, la percorre per intero sia in superficie, sia, in parte, attraverso tubazioni fognarie che sfociano in un apposito fosso;



foto 1: 2° tratto, vista verso monte



foto 2: termine 2° tratto, vista verso valle



- un terzo tratto, dello sviluppo di circa 40 m, entro fosso arginato con muri a secco, di larghezza 1,20-1,30 m ed altezza variabile da 1,50 a 2,00 m, fino ad intercettare la strada comunale via San Carlo Di Cese, che supera con tombinatura;



foto 3: 3° tratto, vista verso monte

- l'ultimo tratto (4°), è costituito dalla suddetta tombinatura di attraversamento della strada comunale, quindi, con percorso sempre tombinato dello sviluppo di circa 40 m, in parallelo ad un edificio di civile abitazione, sotto marciapiede, fino allo sbocco nel t. Varenna con tubo in cemento vibrocentrifugato diametro 1000 mm.



foto 4: 4° tratto, interrato, con vista del chiusino



foto 5: sbocco nel t. Varenna

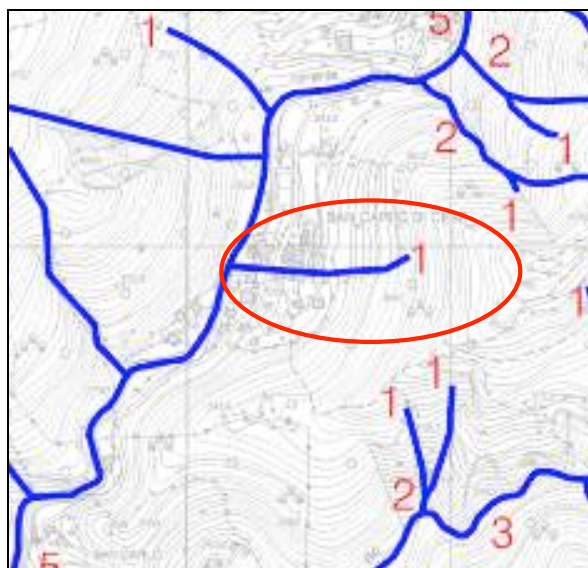


## 2. CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA DEL RIO

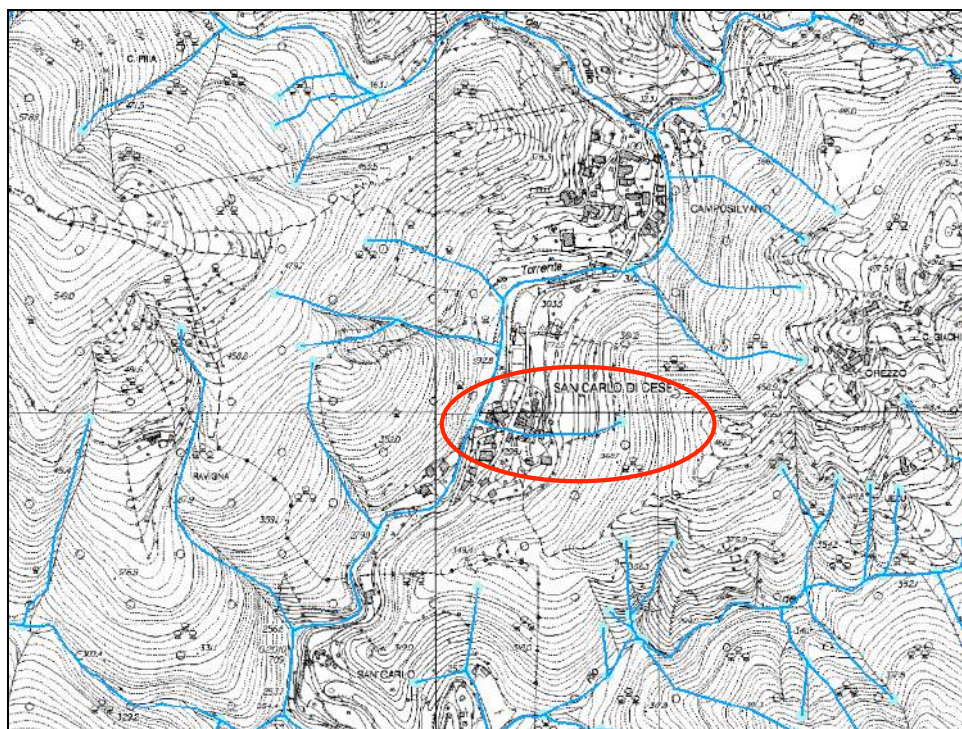
### 2.1. Bacino afferente



Foto satellitare del settore centrale della Val Varena: l'abitato di San Carlo di Cese



Dal Piano di Bacino stralcio del t. Varena: identificazione del rio in oggetto



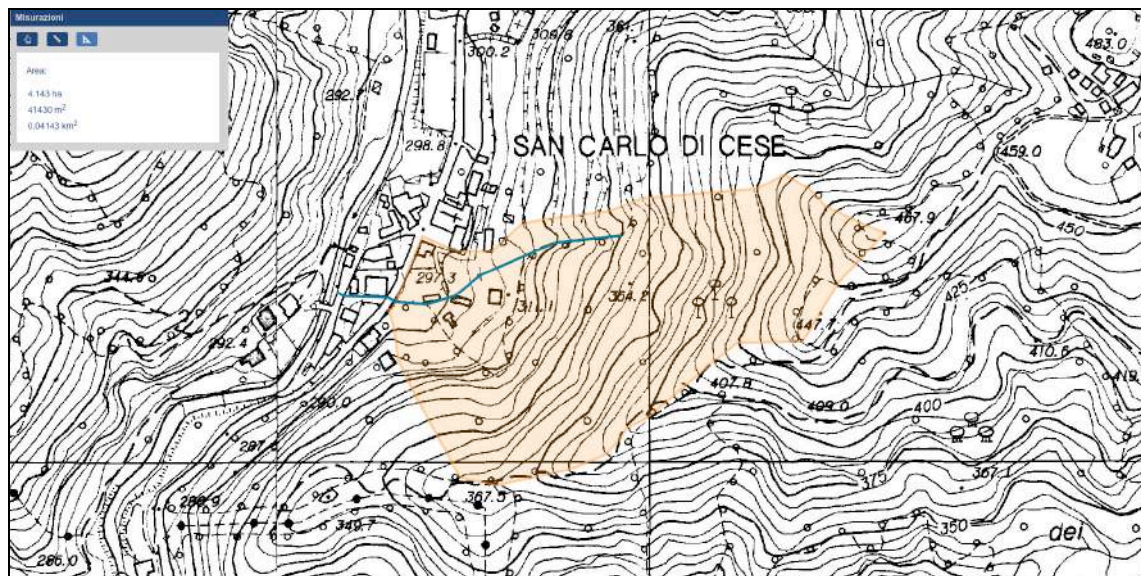
Dal Reticolo idrografico regionale del t. Varena: identificazione del rio in oggetto



Planimetria Catastale: identificazione del rio in oggetto



Il bacino afferente, quale identificato sulla planimetria del Reticolo Idrografico regionale risulta di 0,041 Km<sup>q</sup>.



Planimetria del bacino afferente, da cui risulta A = 0,041 Km<sup>2</sup>

## 2.2. Calcolo della portata massima di deflusso

L'informazione idrologica storica relativa alle portate al colmo di piena è sintetizzata, per la Regione Liguria (l.r. 9/93, art. 26), nella cosiddetta "curva involucro dei contributi unitari alle portate al colmo di piena" per i bacini liguri con foce al Mar Tirreno, aggiornata dall'allora direttore del Servizio Idrografico - Compartimento di Genova con le osservazioni idrometriche conseguenti all'evento del 1970 nell'area centrale ligure.

La relazione analitica che descrive la curva d'involucro aggiornata in conseguenza della piena dell'ottobre 1970 a cura dell'ing. Cati è la seguente:

$$q = 7.92 + 88.92A^{-0.66}$$

dove:

q: contributo unitario espresso in m<sup>3</sup>/s.km<sup>2</sup>

A: superficie del bacino, espressa in km<sup>2</sup>



Per quanto tale curva non sia risultata generalizzabile per tutti i bacini liguri, si conviene comunque che per bacini di estensione minore di 2 Km<sup>2</sup> sia applicabile il contributo unitario massimo pari a 40 m<sup>3</sup>/s.km<sup>2</sup>.

Pertanto, nel caso specifico, si ha:

$$Q = A \times q = 0,041 \text{ km}^2 \times 40 \text{ m}^3/\text{s.km}^2 = 1,64 \text{ m}^3/\text{s}$$

### **3. NUOVA OPERA DI SBOCCO NEL T. VARENNA**

#### **3.1. Descrizione dell'opera**

L'opera di scarico nel t. Varenna delle portate di deflusso del rio in oggetto è attualmente costituita da una tubazione in cemento vibrocentrifugato diametro 1000 mm, completamente interrata, che si diparte da un pozzetto di m 1,00x1,00, a centro strada, a tre metri dalla bocca di scarico.

Tale pozzetto, a sua volta, intercetta un collettore a sezione circolare di pari diametro, anch'esso completamente interrato su uno sviluppo di circa 30 m, dalla tombinatura sotto la strada comunale fino al suddetto pozzetto.

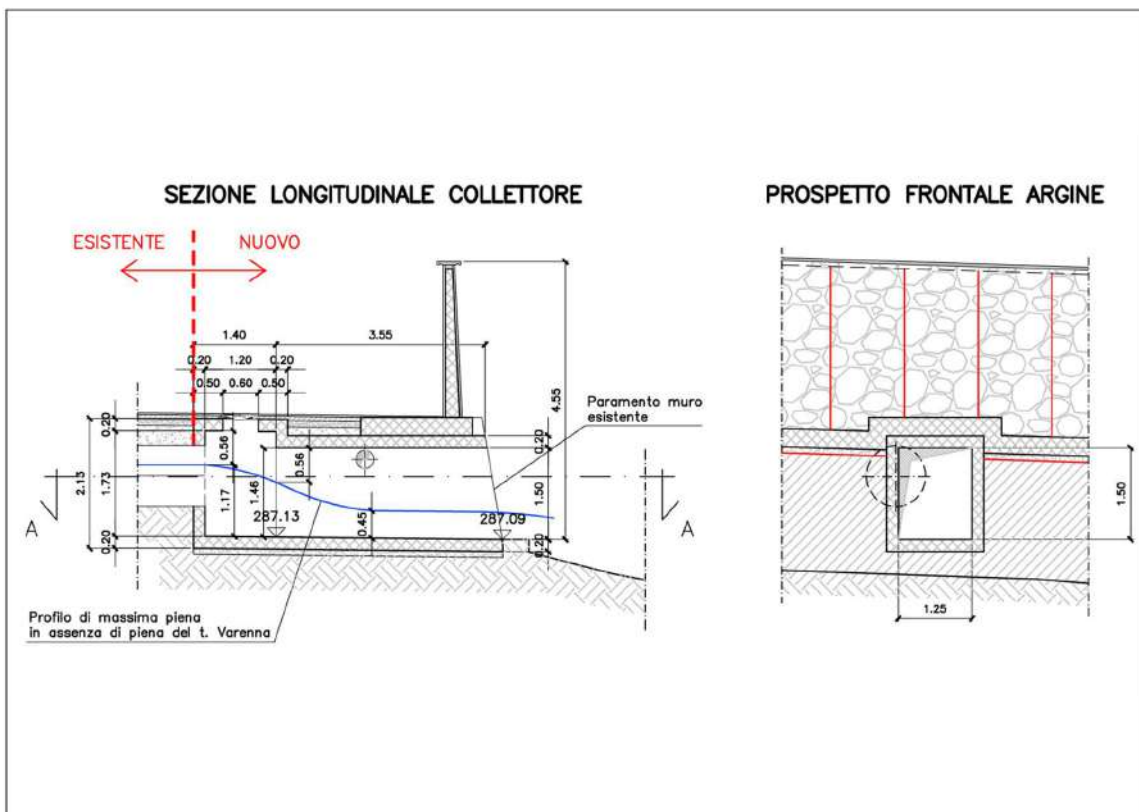
Il progetto in questione prevede l'adeguamento dello sbocco del rio alla geometria della nuova arginatura, in cui l'interasse dei pannelli murari prefabbricati è di 1,25 m. Si prevede, quindi, in corrispondenza dello sbocco, di tagliare (già in stabilimento) la base di un pannello murario per inserirvi lo sbocco tombinato del nuovo collettore, costituito da struttura scatolare 100x150 cm in sostituzione dell'esistente tubazione diametro 1000 mm. Il pannello murario così privato della sua base viene disposto al di sopra della struttura scatolare ancorandolo sulla platea di fondazione che corre a mezza costa lungo tutta la nuova arginatura, fondata su micropali, platea che scavalca il collettore scatolare costituendone il rinforzo in sommità, allargandosi fino al pozzetto a centro strada. Di questo è previsto l'allargamento a m 1,20x1,20 e l'approfondimento a m 2,20.

#### **3.2. Verifica idraulica dello sbocco**

Lo sviluppo L e la larghezza utile B del tratto di collettore dal pozzetto alla sezione di sbocco nel t. Varenna sono:

$$L = 3,55 \text{ m}; \quad B = 1,00 \text{ m};$$





Schema dell'opera di sbocco con relativo deflusso idraulico (non simultaneo con condizioni di piena del t. Varenna)

La pendenza di fondo  $i$  viene calcolata disponendo  $\Delta = 4$  cm il dislivello tra il filo interno del fondo pozzetto lato Varenna e lo sbocco in asse collettore sull'alveo Varenna, per cui risulta la pendenza:

$$i = \Delta/L = 0,04/3,55 = 1,127\%$$

per cui essendo:

$$Q_d = v \cdot A_{\text{deflusso}},$$

$$v = \chi \sqrt{Ri} \text{ e } \chi = 87 \cdot \sqrt{R}/(\sqrt{R} + \gamma) \text{ (2° formula di Bazin),}$$

con  $\gamma = 0,10$  (coefficiente di scabrezza per canali con pareti in cemento, valore conservativo essendo prevista una struttura prefabbricata a pareti lisce, per le quali si potrebbe assumere il valore  $\gamma = 0,06$ ),

con altezza d'acqua  $h$  sul fondo di scorrimento a metà sviluppo del collettore:

$$h = 0,45 \text{ m,}$$

si ha:



$$A_{\text{deflusso}} = 1,00 \cdot 0,45 = 0,45 \text{ mq};$$

$$R = A_{\text{deflusso}} / p_{\text{bagnato}} = 0,45 / 1,90 = 0,237;$$

per cui risulta:

$$\sqrt{R} = 0,4867$$

$$\chi = 87 \cdot \sqrt{R} / (\sqrt{R} + \gamma) = 87 \cdot 0,4867 / (0,4867 + 0,10) = 72,170$$

e, di conseguenza:

$$v = \chi \sqrt{(Ri)} = 72,170 \cdot \sqrt{(0,237 \cdot 0,01127)} = 3,73 \text{ m/s}$$

$$Q_d = v \cdot A_{\text{deflusso}} = 3,73 \cdot 0,45 = 1,68 \text{ m}^3/\text{s} > Q = 1,64 \text{ m}^3/\text{s}$$

per cui in regime di moto uniforme si ha il franco:

$f > 0,5$  m lungo tutto lo sviluppo del collettore scatolare.

Nel pozzetto per innescare il moto suddetto si deve formare il carico H:

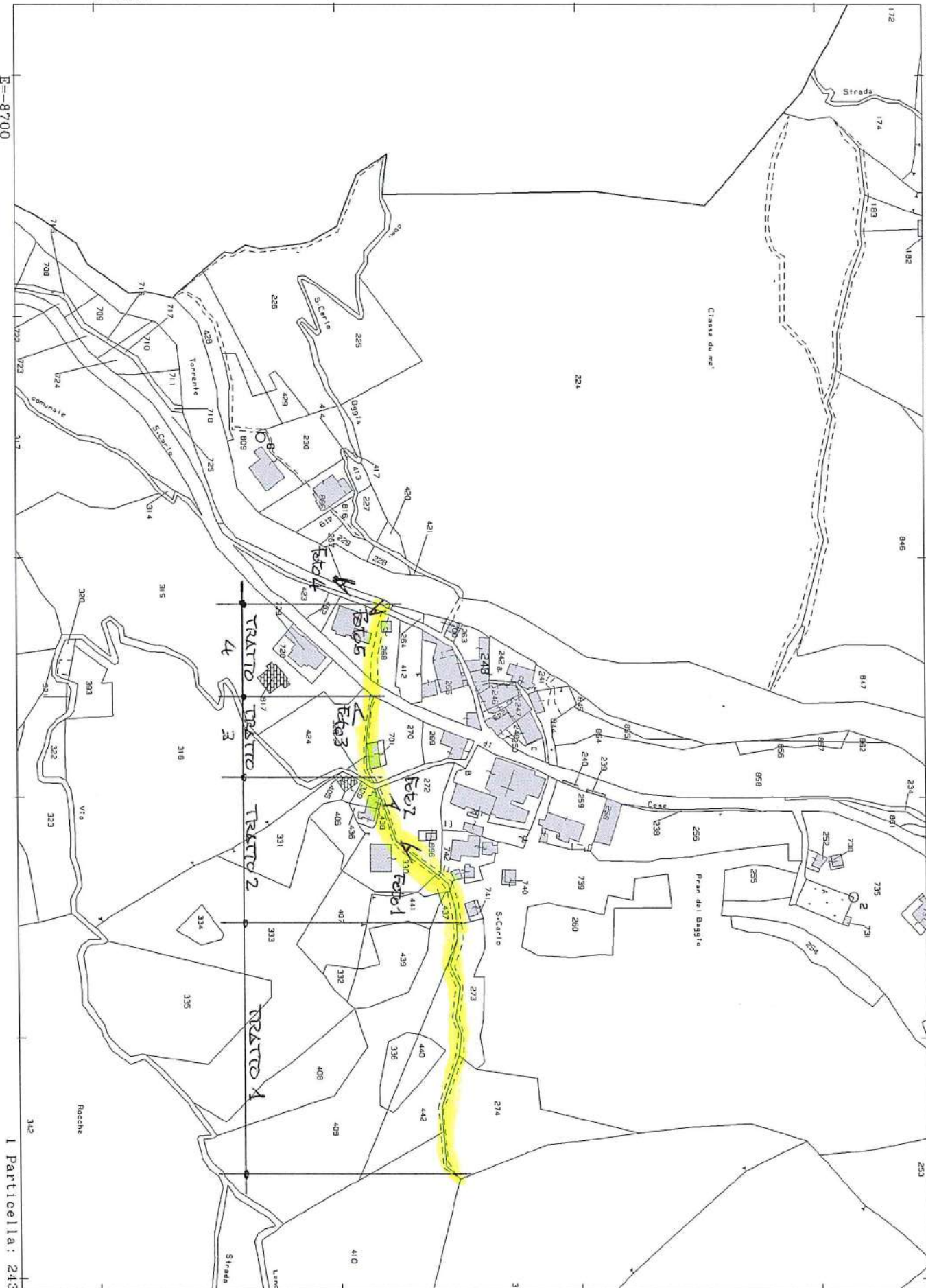
$$H = h + v^2 / 2g = 0,45 + 3,73^2 / 2 \cdot 9,81 = 1,16 \text{ m} < \text{altezza pozzetto, con } f > 0,5 \text{ m.}$$

Le condizioni suddette si verificano con deflusso del t. Varenna in condizioni ordinarie o di magra. In condizioni di piena di quest'ultimo, il deflusso nel collettore sarà rigurgitato ed avverrà in pressione, come già accaduto.

Allegati:

- Planimetria catastale del rio, con evidenziati i tratti descritti nel testo ed i punti di vista fotografica.

N=1700



E=8700

I Particella: 243

