



# Comune di Piazzolo

Provincia di Bergamo

## STUDIO PER LA DEFINIZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE E LE RISPETTIVE FASCE DI RISPETTO IN OSSERVANZA DELLA DGR N° VII/7868 DEL 25/1/2002 E DGR N° VII/13950 DEL 1/08/2003

COMMITTENTE:  
Comune di Piazzolo

n° tavola

**01**

### *Relazione descrittiva*

Data: maggio 2008

N° progetto: 0804011

Redatto da: SC

AGGIORNAMENTI E REVISIONI		Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
	c					
	b					
	a	luglio 2014	Aggiornamento limiti comunali			

**Dott. Geol. Stefania Cabassi**

Via Ing. s. Calvi n° 37  
Piazza Brembana (BG)  
e mail: scabassi@libero.it

n° 1123 OGL

-----

## INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>1.0 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SISTEMA IDROGRAFICO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.0 IDENTIFICAZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE</b> .....	<b>5</b>
<b>3.0 ANALISI DI DETTAGLIO DEL RETICOLO IDRICO MINORE</b> .....	<b>7</b>

## ALLEGATI

**Allegato 1: Elenco dei corsi d'acqua del comune di Piazzolo (Bg)**

**Allegato 2: Riprese fotografiche e planimetrie con ubicazione riprese**

**Allegato 3: Verifica idraulica Val Scura (3-07-BG040)**

## **Premessa**

Il presente studio per la caratterizzazione e la definizione del Reticolo Idrico Minore del Comune di Piazzolo e l'individuazione delle relative fasce di rispetto (DGR n°VII/7868 del 25/01/2002 e DGR n°VII/13950 del 01/08/2003), rappresentano un'analisi integrante dello Studio per la definizione della Componente Geologica Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio (L.R. 12/05) redatto nello stesso intervallo temporale.

Con lo scopo di definire le condizioni geologiche, morfologiche ed idrauliche dei torrenti in studio si sono svolte le seguenti attività:

- raccolta dati dall'archivio comunale, con particolare riferimento allo *Studio Geologico Comunale* redatto ai sensi della L. 41/97 da Studio Geologico Geotecnico Padano (2000);
- colloqui con i tecnici comunali e consultazione delle Carte Catastali del Comune di Piazzolo;
- consultazione delle Carte Inventario dei Dissesti realizzate dal Servizio Geologico della Regione Lombardia, dei portali regionali GEOIFFI e SIBCA;
- Documentazione cartografica allegata al lavoro svolto dall'Autorità di Bacino "Delimitazione delle aree di dissesto idrogeologico e fasce di esondazione di cui al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), - Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Fiume Po n.1/99 dell'11 maggio 1999".
- sopralluoghi lungo le aste torrentizie ed esame dei punti di potenziale criticità situati nelle aree dell'azonamento comunale.

Per le verifiche di carattere cartografico è stato utilizzato il supporto delle seguenti cartografie:

- Carta Tecnica Regionale C.T.R. alla scala 1:10.000 (fogli C4b1, C4b2) ;
- Estratti mappa del Comune di Piazzolo alla scala 1:2.000;
- Carte IGM alla scala 1:25.000;
- Volo aerofotogrammetrico comunale alla scala 1:5.000.

Il volo fotogrammetrico che copre tutto il territorio comunale ed è stato realizzato nell'anno 199 alla scala 1:5.000, è stato utilizzato come base cartografica di riferimento per la definizione delle fasce di rispetto riportate nella tavola 04.

Lo studio si compone complessivamente di 4 tavole, di cui 2 tavole grafiche:

- *Tav. 01: Relazione Generale;*
- *Tav. 02: Regolamento di Polizia Idraulica;*
- *Tav. 03: inquadramento del reticolo idrico;*
- *Tav. 04: Delimitazione fasce di rispetto.*

Per tutte le forme di scorrimento idrico superficiale individuate dalla cartografia in esame e nel corso dei sopralluoghi eseguiti, sono state riportate le fasce di rispetto dei 10 metri come previsto dalla normativa vigente. Fa eccezione un tratto della Val Scura tombinato in corrispondenza del nucleo storico del centro abitato che è stato comunque oggetto di realizzazione di opere di regimazione idraulica (cfr. allegato 3). Per tale corso d'acqua, in corrispondenza del centro abitato e nel tratto tombinato, è stata proposta una riduzione della fascia di rispetto in base alle analisi eseguite e alle considerazioni riportate in allegato 3.

Per quanto riguarda il reticolo principale (costituito dal solo Fiume Brembo di Mezzoldo individuato dalla sigla BG-040) è stata riportata la fascia di rispetto vigente nello Studio Geologico Comunale e, ove questa inferiore ai 10 metri, è stata indicata la fascia di rispetto di 10 metri. In corrispondenza di questo tratto del corso d'acqua non sono presenti le fasce di rispetto di cui al P.S.F.F. del PAI.

## **1.0 Inquadramento generale del sistema idrografico**

Il comune di Piazzolo è situato in Alta Valle Brembana (provincia di Bergamo) e si sviluppa in sponda sinistra idrografica del Fiume Brembo ramo di Mezzoldo.

I suoi confini sono delimitati a nord e a est dal comune di Piazzatorre, a sud e a sud-est dal comune di Piazza Brembana e di Moio de' Calvi, a nord-ovest e sud-ovest dal Comune di Olmo al Brembo.

Il fiume Brembo ramo di Mezzoldo pochi chilometri più a valle (nel territorio comunale di Lenna) si congiunge con il ramo di Branzi/Carona per poi percorrere la Valle Brembana sino alla confluenza in pianura con il Fiume Adda.

Il territorio comunale ha un'estensione areale di circa 4 kmq.



Il settore orientale è delimitato dalle vette spartiacque del Monte del Sole (1323 m s.l.m.), e della Torcola Soliva (Monte Torcola, 1746 m s.l.m.).

L'abitato principale è concentrato lungo la Val Scura, affluente sinistro idrografico del fiume Brembo e si compone di un centro storico e di un'area residenziale di recente sviluppo posta sud – est dell'abitato stesso, tra la Val Scura e la Valle Fosca. Sono inoltre presenti alcuni fabbricati rurali sparsi nel settore di versante che si spinge sino alla località "Passo della Forcella", in località "I Ronchi" a sud dell'abitato, e lungo il versante che si affaccia sulla vallata principale percorsa dal fiume Brembo (come in località "C.na Azinibriga" o Zenivrega).

L'assetto idrografico del territorio comunale è abbastanza semplice, data anche l'estensione limitata del territorio comunale.

L'area in esame può essere suddivisa in tre settori (cfr. tabella seguente): settore settentrionale, che si sviluppa al confine con il territorio comunale di Piazzatorre, formato da due brevi incisioni percorse da scorrimenti idrici perlopiù di carattere stagionale, il settore centrale, costituito da tre valli principali che confluiscono a valle dell'abitato sino a formare la Valle dei Mulini, un settore meridionale, percorso da tre valli anch'esse di breve sviluppo posto al limite comunale con Olmo al Brembo e da quattro incisioni vallive la cui confluenza termina nel Fiume Brembo in Comune di Olmo al Brembo. Una di tali incisioni, Valle dei Soseni, segna il limite comunale con Piazza Brembana a sud est del territorio comunale.

La brevità delle incisioni che caratterizzano il settore nord e sud del territorio esaminato e la fitta ramificazione delle aste tributarie che si sviluppa nel settore centrale, fa sì che gli eventi fenomeni di trasporto solido che possono manifestarsi in caso di eventi meteorici intensi, siano caratterizzati da una pericolosità più contenuta rispetto ad altri settori del contesto vallivo in esame.

Durante gli eventi del 1987 e durante i più recenti dell'autunno 2002, la maggior parte delle aste vallive in esame è stata comunque interessata da fenomeni di forte erosione e di trasporto solido che hanno portato successivamente alla realizzazione di alcune opere di

regimazione idraulica, soprattutto nei casi in cui le aste torrentizie interferivano con le zone antropizzate e le infrastrutture (Val Scura e Valle Fosca).

<b>SETTORE</b>	<b>VALLE PRINCIPALE</b>	<b>BACINI IDROGRAFICI (compresi nel settore)</b>
<b>Settentrionale</b>	<u>Valle Varzel (bacino n°2)</u>	1, 2
<b>Centrale</b>	<u>Valle dei Mulini (bacino n°3)</u>	3, 4
<b>Meridionale</b>	<u>Valle Piazzola (bacino n°6)</u> <u>Valle dei Campelli (bacino n°7)</u> <u>Valle dei Soseni (bacino n°10)</u>	5, 6, 7, 8, 9, 10

## **2.0 Identificazione del reticolo idrico minore**

Le basi cartografiche su cui sono state indicate e analizzate le aste costituenti il Reticolo Idrico Minore è la seguente:

- Carta Tecnica della Regione Lombardia in scala 1:10.000 (fogli C4b1 e C4b2), dalla quale si individua il Reticolo Idrico Minore nel quadro generale (cfr. tavola 03);
- Carte Catastali del Comune di Piazzatorre in scala 1:2000, dalle quali si osservano in dettaglio le aste torrentizie in studio e la rispettiva denominazione (dove indicata);
- Carta aereofotogrammetrica in scala 1:5000, sulla quale vengono individuate in dettaglio le fasce di rispetto per ogni corso d'acqua (cfr. tav. 04) appartenente al Reticolo Idrico Minore in osservanza delle Norme di Polizia idraulica (cfr. Tav. 02).
- Cartografia IGM alla scala 1:25.000 per ulteriore confronto dei documenti;
- Riprese aeree CGR di Parma e orto foto AIMA.

Il confronto tra i vari elaborati cartografici unito al sopralluogo lungo le aste torrentizie e le zone a maggior criticità, ha permesso il riconoscimento e la definizione del tracciato dei torrenti interessati dallo studio, osservabili complessivamente nella tavola 03 "Inquadramento del Reticolo Idrico".

Da segnalare che non sempre la sovrapposizione tra Carta Tecnica Regionale, Volo aereofotogrammetrico e Carte Catastali ha portato ad una soluzione univoca circa il reale percorso di certi corsi d'acqua soprattutto a causa della differente tipologia di cartografia utilizzata (uso di differenti sistemi di proiezioni per le rappresentazioni cartografiche) e a volte per le variazioni d'uso del suolo nel corso del tempo.

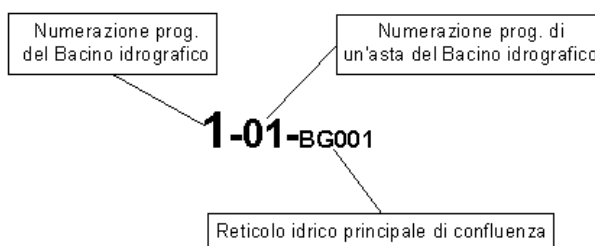
Nel caso in esame tuttavia, nonostante le difformità legate alla diversa tipologia di proiezione

cartografica utilizzata, non sono state riscontrate significative difformità tra i tracciati riportati in tutte le cartografie esaminate.

La perimetrazione delle fasce di rispetto (riportata nella tavola 04) è stata eseguita sull'assetto del reticolo idrico così come rilevato in fase di predisposizione dello studio e in corrispondenza dei corsi d'acqua effettivamente rilevati ed esistenti, seppur percorsi da scorrimenti idrici a carattere stagionale.

L'individuazione alfanumerica dei corsi d'acqua che costituiscono il Reticolo Idrico Principale è stata utilizzata come componente fondamentale nella classificazione delle aste idriche appartenenti al Reticolo Idrico Minore (cfr. allegato 1).

Infatti l'identificazione di ogni asta torrentizia è stata formulata tramite un sigla numerica costituita dai seguenti elementi di individuazione:



Si è stabilito di definire, con un primo numero progressivo il bacino idrografico in cui ricade il corso d'acqua in oggetto, con un secondo numero progressivo l'asta torrentizia all'interno del bacino idrografico e con una terza sigla l'asta fluviale appartenente al Reticolo Idrico Principale (come individuato dalla Regione Lombardia), destinatario delle acque dell'asta idrica in studio.

La numerazione del bacino idrografico inizia per convenzione nel settore nord del Comune di Piazzolo e prosegue verso ovest in senso antiorario.

In allegato 1 viene riportata la tabella complessiva riassuntiva i corsi d'acqua facenti parte del Reticolo Idrico del Comune di Piazzolo.

L'allegato 2 contiene le riprese fotografiche eseguite nei punti più significativi delle aste torrentizie censite nel presente studio, mentre l'allegato 3, relativo alla Val Scura

(oggetto della proposta di riduzione della fascia di rispetto da 10 a 5 metri), riporta le verifiche idrauliche eseguite di supporto alla proposta di riduzione della fascia di rispetto.

### **3.0 Analisi di dettaglio del Reticolo Idrico Minore**

Formulata e definita la classificazione delle aste idriche costituenti il Reticolo Idrico Minore, si è provveduto ad analizzare i principali torrenti del reticolo in esame che solcano ed attraversano i settori distinti per analoghe caratteristiche e posizione nel territorio comunale.

Gli stessi sono stati raggruppati nella descrizione in funzione del settore di versante sul quale insistono, così come di seguito schematizzato e descritto a partire da nord verso sud.

#### **3.1 Settore settentrionale**

Il primo settore comprende due bacini di modesta estensione sottesi a due aste di scorrimento di carattere stagionale di sviluppo di poche centinaia di metri.

La prima valle, individuata dalla sigla 1-01-BG040, raggiunge la sede della strada comunale che porta a Piazzolo (cfr. foto di allegato 2.A2) dove è localizzato un tombotto di attraversamento attualmente parzialmente invaso da detriti e vegetazione. Al fine di garantire la funzionalità dell'attraversamento e la transitabilità della strada in caso di eventi idrologici significativi, è necessario prevedere interventi periodici di pulizia del tombotto dai detriti e dalla vegetazione.

Il secondo impluvio esaminato è rappresentato dalla Valle Varzel (2-01-BG040). Si tratta di una valle con scorrimento parallelo a quella precedente e sviluppo di poco superiore. Anche in questo caso lungo la valle sono presenti fenomeni franosi (cfr. allegato 2.A2) che causano un significativo apporto detritico in alveo che, in caso di piogge intense, possono raggiungere il tombotto di attraversamento della strada comunale. La valle è interrotta anche da una mulattiera di importante interesse turistico – escursionistico, recentemente ripristinata proprio nel tratto di attraversamento. Anche in questo caso è importante garantire la manutenzione del tombotto di attraversamento della strada comunale (cfr. foto 03 e 04, di allegato 2.A2) in relazione alla rimozione dei detriti trasportati in alveo e che possono intasare lo stesso.

### **3.2 Settore centrale**

Il settore centrale è costituito dal bacino individuato dal numero 3, percorso da numerose incisioni di cui le principali sono (da nord a sud) la Valle Scura (3-07-BG040), la Val Fosca (3-05-BG040), la valle Pian della Valle (3-01-BG040).

Tutte queste valli confluiscono nei pressi dell'abitato sino a formare la valle dei Mulini che si snoda in una profonda incisione che delimita il settore sud della piana di Piazzolo.

L'ordine gerarchico della valle dei Mulini è il 4°, relativamente elevato in considerazione del contesto territoriale esaminato e del breve sviluppo delle aste idriche, nonché della limitata estensione del bacino sotteso.

La valle Forcella (3-06-BG040), che trae origine dall'omonimo passo, per confluenza di alcune aste minori, costituisce un'asta torrentizia non particolarmente incisa e che non mostra, se non in concomitanza di piogge intense e prolungate, ruscellamenti idrici.

In caso di eventi meteorici intensi tuttavia è in grado di mobilitare detriti che si riversano lungo il tombotto posto sulla strada agro - silvo - pastorale che collega l'abitato alla Forcella. Il tombotto risulta sufficientemente dimensionato, tuttavia la scarsa incisione dell'alveo torrentizio favorisce (come evidenziato dalle riprese fotografiche eseguite - cfr. allegato 2.B2, foto 1 e 2), in caso di eventi idrologici estremi, la divagazione delle correnti in deflusso che possono "by passare" il tombotto e riversarsi direttamente sulla strada agro silvo pastorale, causandone anche l'interruzione.

La Val Scura (3-07-BG-040) possiede uno sviluppo maggiore e scorrimenti idrici più continui durante tutto il corso dell'anno. Come esaminato in allegato 3, trattasi di un torrente che si sviluppa perlopiù rettilineamente, piuttosto inciso nel tratto medio e superiore e con un'importante escursione di quota, fattori morfometrico che contribuiscono ad accentuare la pericolosità dei fenomeni di erosione e di trasporto solido, fenomeni hanno reso necessaria la realizzazione di alcuni interventi di regimazione nei tratti a monte dell'abitato.

La valle è stata infatti regimata con opere di difesa di sponda (gabbioni in rete metallica, murature in pietrame), salti di fondo, briglie, rivestimenti di fondo e con un lungo tratto artificiale canalizzato e sagomato al fine di rallentare la velocità delle correnti in

deflusso e favorire la deposizione del materiale detritico trasportato (cfr. allegati 2.B1 e 2.B2 riportanti la planimetria con l'ubicazione delle opere realizzate e il rilievo fotografico delle opere).

A seguito degli eventi alluvionali del 1987 è stata inoltre realizzata una strada di accesso che si sviluppa in sponda sinistra idrografica della valle e che rende accessibile il tratto canalizzato alle operazioni di pulizia e di manutenzione.

A monte dell'abitato la valle è stata tombinata tramite un manufatto in cemento prefabbricato (dimensioni utili 250 cm x 200 cm) e in un secondo tratto con una tubazione in cemento di diametro utile 120 cm. All'imbocco della tombinatura è presente una briglia selettiva e una griglia di trattenuta dell'eventuale trasporto solido. Questi recenti interventi hanno migliorato notevolmente l'assetto idraulico del corso d'acqua, mitigando notevolmente la pericolosità dei fenomeni che possono interessare l'asta idrica in esame.

Come emerso dalle elaborazioni svolte, si può ritenere il tratto tombinato adeguatamente dimensionato in relazione alle portate di massima piena centenarie (cfr. allegato 3), anche in relazione alle numerose opere realizzate a monte della tombinatura stessa.

Fondamentale è garantire la pulizia e la manutenzione del tratto di corso d'acqua a monte dell'abitato e verificare periodicamente l'eventuale presenza di detriti in corrispondenza della briglia selettiva e della griglia che precede l'immissione del corso d'acqua nella tombinatura.

A valle dell'abitato le acque tornano a scorrere superficialmente nell'ampia e profonda valle che incide il terrazzo morfologico su cui sorge l'abitato di Piazzolo.

L'altra valle parzialmente interferente con l'abitato è la valle Fosca (3-05-BG040) che si unisce alla Valle Pian della Valle (3-01-BG-04) di cui risulta significativo solo un attraversamento posto lungo la strada comunale evidenziato in allegato 2.B2.

Il tratto a monte dell'attraversamento è caratterizzato da rivestimenti di fondo e salti di fondo, finalizzati anche in questo caso al rallentamento delle correnti e al favorire la deposizione dei detriti trasportati. Il ponte ad arco mostra buone condizioni di manutenzione e non sono rilevabili detriti in alveo che ostacolano il deflusso in prossimità dello stesso (fotografia 03).

Anche in corrispondenza di una passerella pedonale posta poco più a monte, non sono rilevabili particolari condizioni di dissesto.

La valle Pian della Valle è formata anche da alcune aste di scorrimento di carattere stagionale (3-02-BG040, 3-03-BG040, 3-04-BG040) che traggono origine anche in corrispondenza di forme di emergenza idrica poste alle pendici del Monte del Sole.

Il canale del Mutta (3-08-BG-040) e i canali minori confluenti nella valle dei Mulini (che fanno capo al 3-09-BG-040) mostrano scorrimenti idrici estremamente variabili in funzione delle precipitazioni e con forti caratteristiche stagionali.

L'asta sottesa al bacino n° 4 possiede breve sviluppo e caratteristiche di scorrimento stagionali. Si tratta perlopiù di un solco di incisione e ruscellamento concentrato, che comunque non interferisce con alcuna struttura antropica.

### **3.3 Settore meridionale**

L'ultimo settore esaminato è costituito dai bacini n°5, 6, 7, 8, 9, 10.

La valle Marcia (5-01-BG040) e valle Piazzola (6-01-BG-040), si sviluppano per circa 700 – 800 metri e, nel caso della valle Marcia, la stessa non è alimentata da altre aste tributarie.

Si tratta di forme di scorrimento che possono mostrare scorrimenti anche sostenuti in caso di eventi idrologici estremi.

L'interferenza tra le fasce di rispetto e le strutture antropiche è limitata alla Valle Marcia dove la fascia di rispetto si estende a un fabbricato rurale posto in sponda sinistra idrografica.

Le ultime incisioni vallive esaminate (7-01-BG040 Valle dei Campelli, 8-01-BG040, 9-01-BG040, 10-01-BG040 Valle dei Soseni) confluiscono con il Fiume Brembo nel territorio comunale di Olmo al Brembo attraversando in tutti i casi esaminati la strada provinciale.

L'ultimo corso d'acqua (10-BG-040) si sviluppa sul limite comunale di Piazza Brembana.

I corsi d'acqua individuati con la sigla 7-01-BG040 Valle dei Campelli e 10-01-BG040 Valle dei Soseni hanno caratteristiche simili: si tratta di canali incisi con assenza di scorrimenti idrici per la maggior parte dell'anno, dove si manifestano fenomeni di debris torrent in concomitanza di precipitazioni intense.

Le caratteristiche simili sono da imputarsi piu' che in termini di morfometria delle aste (l'asta 8-01-BG040 e' infatti caratterizzata da alcune incisioni tributarie nel settore alto del bacino e da presenza di coltri detritiche in testata mobilizzabili) dalle condizioni di dissesto che possono individuarsi soprattutto nel settore medio alto dei canali.

Durante i sopralluoghi eseguiti sono stati individuati diversi punti con presenza di fenomeni erosivi di sponda e fenomeni di franosità superficiale con insistenza diretta sulle aste in esame.

In diversi punti e' stato osservato materiale detritico in alveo e alberi abbattuti che ingombrano le sezioni di deflusso e causano ostacoli ai deflussi stessi.

Durante gli eventi del luglio 2007 parte di tali materiali ha raggiunto i tombotti di attraversamento della strada provinciale ostruendoli.

Ad oggi la possibilità che si manifesti un evento simile al luglio 2007 è in costante aumento.

Condizioni di minor pericolosità si ravvisano per i canali individuati come 8-01-BG040 e 9-01-BG040 per il minore sviluppo sia in lunghezza che in termini di bacino sotteso.

Tuttavia anche in questo caso la rettilineità dei corsi d'acqua e la presenza di bosco a tratti "malato" con diversi crolli in alveo di alberi abbattuti costituisce comunque un elemento di pericolosità da non sottovalutare in ragione dell'insistenza di tali canali sulla strada provinciale.

li, luglio 2014

Dott. Geol. Stefania Cabassi  
n°1123 OGL



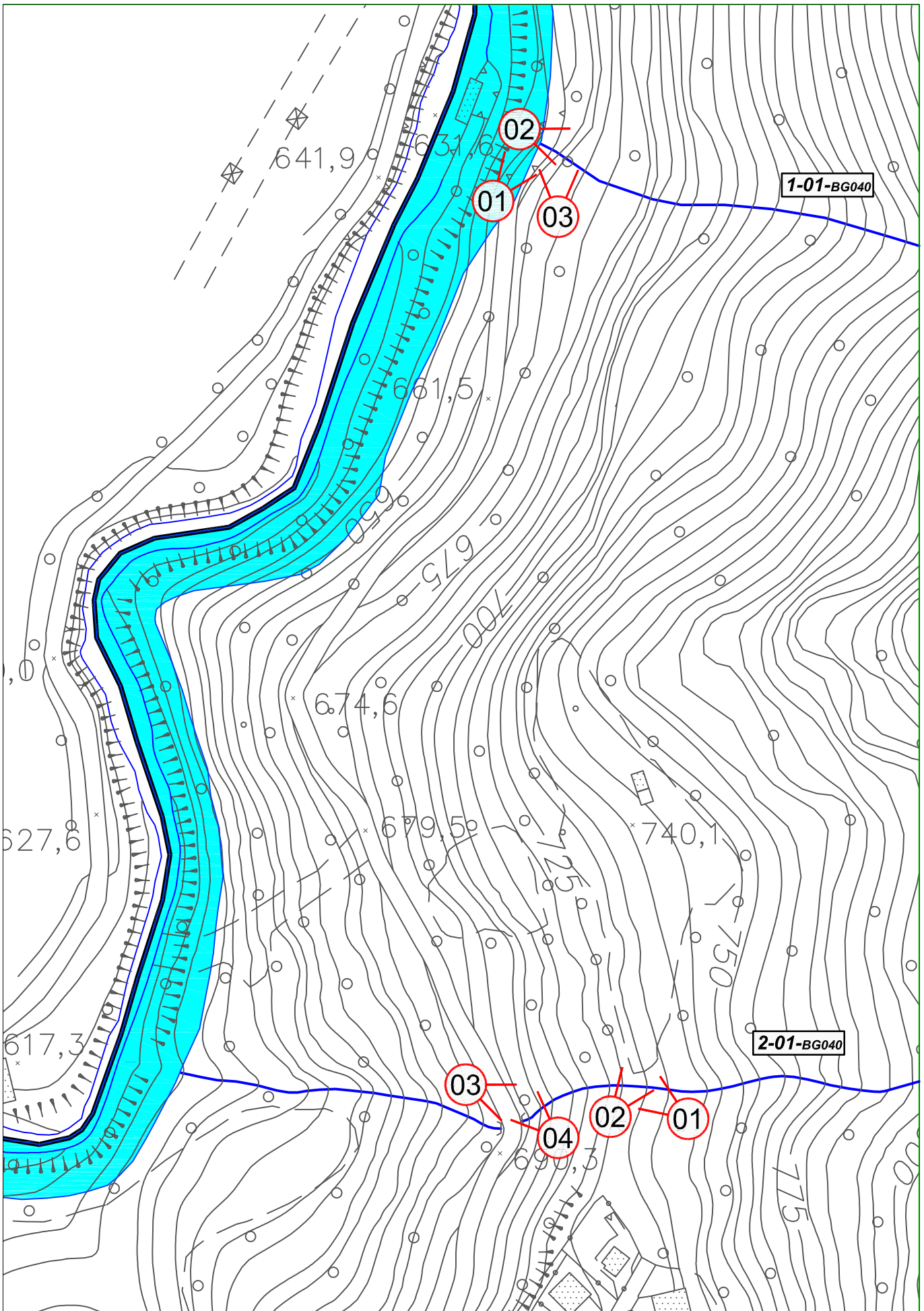
**ALLEGATO 1: ELENCO DEI CORSI D'ACQUA DEL RETICOLO IDRICO MINORE DEL COMUNE DI PIAZZOLO**

I.d.		Denominazione	Origine	Foce	
	<b>BG040</b>	<b><i>Fiume Brembo di Mezzoldo</i></b>			
<b>1 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>1 01 bg 040</i></b>	Monte La Forcella	BG040	
<b>2 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>Valle Varzel</i></b>	Monte La Forcella	BG040	
<b>3 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>Valle Pian della Valle (dei Mulini)</i></b>	Monte del Sole	BG040 Località Malpasso	
<b>3 02</b>	<b>BG040</b>		Monte del Sole	3 01 BG040 Valle Pian della Valle	
<b>3 03</b>	<b>BG040</b>		Monte del Sole	3 01 BG040 Valle Pian della Valle	
<b>3 04</b>	<b>BG040</b>		<b><i>Canal del Baiti</i></b>	Monte Corna Rossa	3 01 BG040 Valle Pian della Valle
<b>3 05</b>	<b>BG040</b>		<b><i>Valle Fosca</i></b>	Monte Torcola - Località Prato Landino	3 01 BG040 Valle Pian della Valle
<b>3 06</b>	<b>BG040</b>		<b><i>Valle Forcella</i></b>	Monte La Forcella	3 07 BG040 Valle Scura
<b>3 07</b>	<b>BG040</b>		<b><i>Valle Scura</i></b>	Monte Torcola - Località Torcola Soliva	3 01 BG040 Valle Pian della Valle
<b>3 08</b>	<b>BG040</b>		<b><i>Canale del Mutta</i></b>	Monte Corna Rossa	3 01 BG040 Valle Pian della Valle
<b>3 09</b>	<b>BG040</b>		<b><i>3 09 bg 040</i></b>	Monte Corna Rossa	3 01 BG040 Valle Pian della Valle
<b>4 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>4 01 bg 040</i></b>	Monte Corna Rossa	BG040 Località Malpasso	
<b>5 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>Valle Marcia</i></b>	Monte Corna Rossa	BG040 Località Malpasso	
<b>6 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>Valle Piazzola</i></b>	Monte Corna Rossa	BG040 Località Malpasso	
<b>7 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>Valle dei Campelli</i></b>	Monte Corna Rossa	BG040 Località Madonna dei Campelli	
<b>8 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>8 01 bg 040</i></b>	Monte del Sole/Monte Corna Rossa	BG040 Località SP Olmo al Brembo	
<b>9 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>9 01 bg 040</i></b>	Monte del Sole/Monte Corna Rossa	BG040 Località SP Olmo al Brembo	
<b>10 01</b>	<b>BG040</b>	<b><i>Valle dei Soseni</i></b>	Monte del Sole	BG040 Località SP Olmo al Brembo	

## ALLEGATO 2

### RIPRESE FOTOGRAFICHE E PLANIMETRIE CON UBICAZIONE RIPRESE

# Allegato 2.A1



Planimetria ubicazione fotografie - scala 1:2.000

## **ALLEGATO 2.A2**

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**1-01-BG040**



FOTOGRAFIA N° 01



FOTOGRAFIA N° 02





FOTOGRAFIA N° 03

## **ALLEGATO 2.B2**

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



2-01-BG040



FOTOGRAFIA N° 01



FOTOGRAFIA N° 02



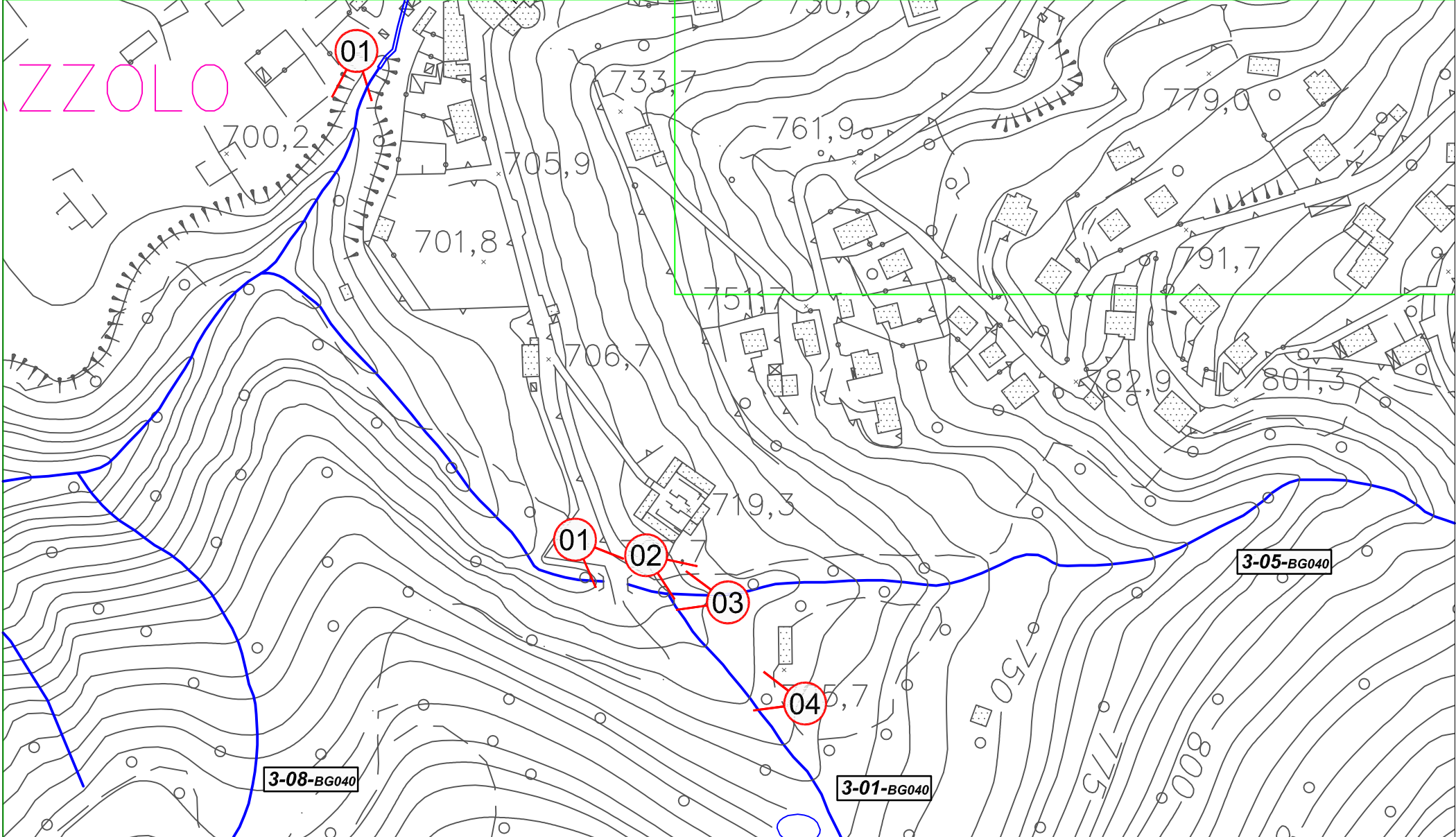


FOTOGRAFIA N° 03



FOTOGRAFIA N° 04

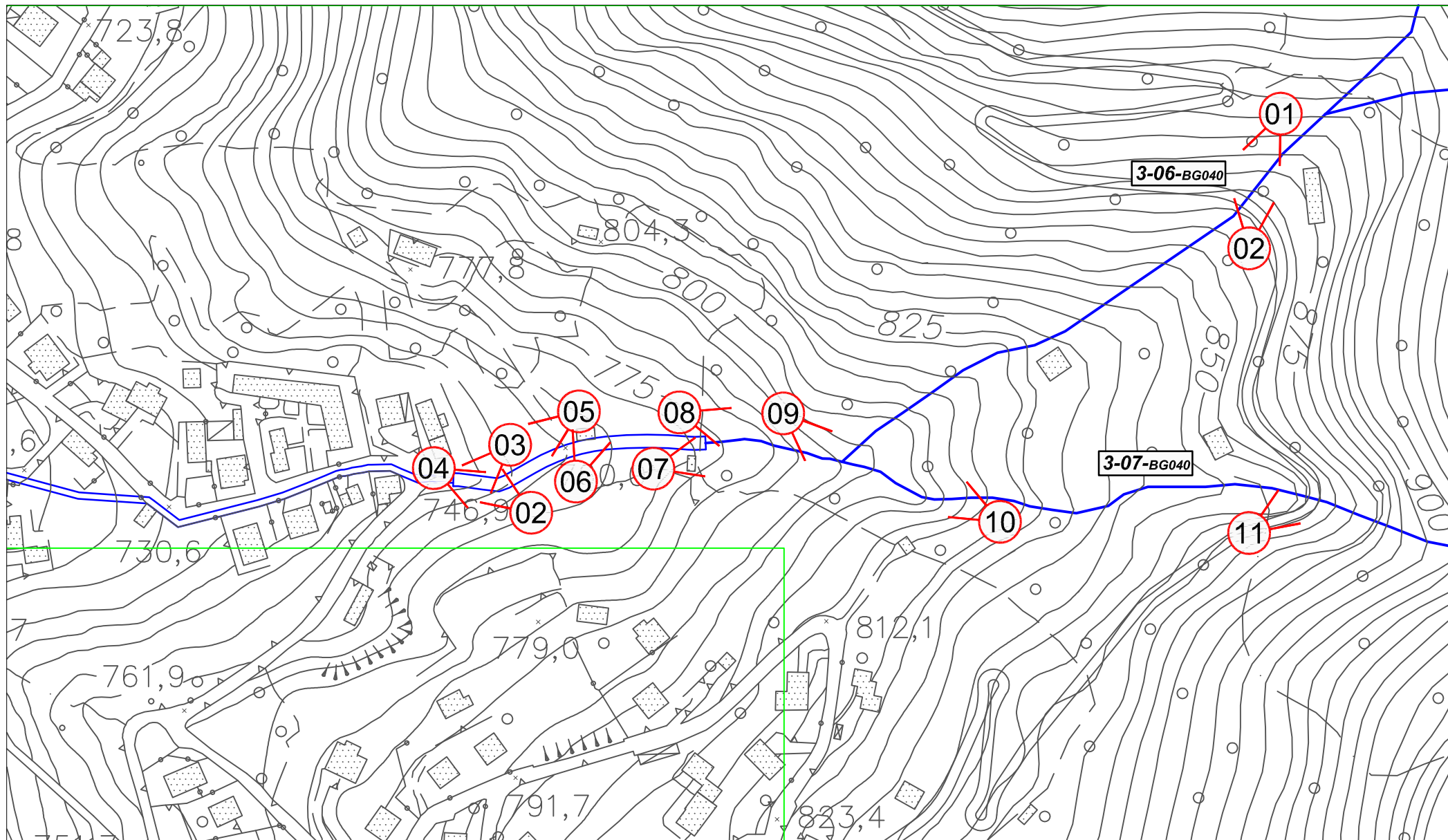
Allegato 2.C1.a



Planimetria ubicazione fotografie - scala 1:2.000



# Allegato 2.C1.b



Planimetria ubicazione fotografie - scala 1:2.000

## **ALLEGATO 2.C2**

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

3-01-BG040



FOTOGRAFIA N° 01



FOTOGRAFIA N° 02





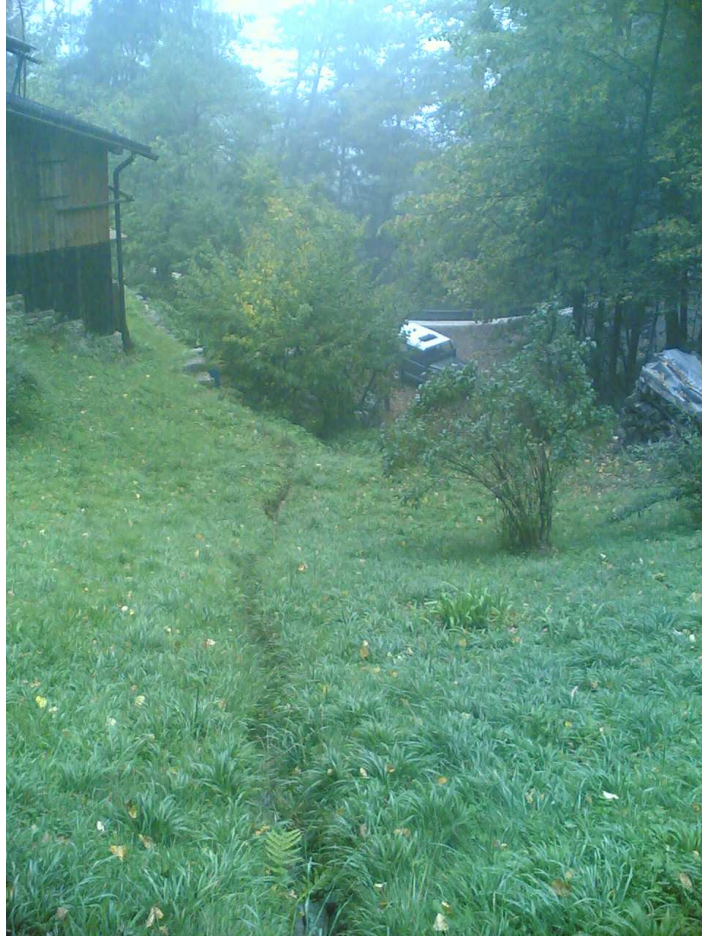
FOTOGRAFIA N° 03



FOTOGRAFIA N° 04



3-06-BG040



FOTOGRAFIA N° 01



FOTOGRAFIA N° 02



**3-07-BG040**



**FOTOGRAFIA N° 01**



**FOTOGRAFIA N° 02**





FOTOGRAFIA N° 03



FOTOGRAFIA N° 04





FOTOGRAFIA N° 05



FOTOGRAFIA N° 06



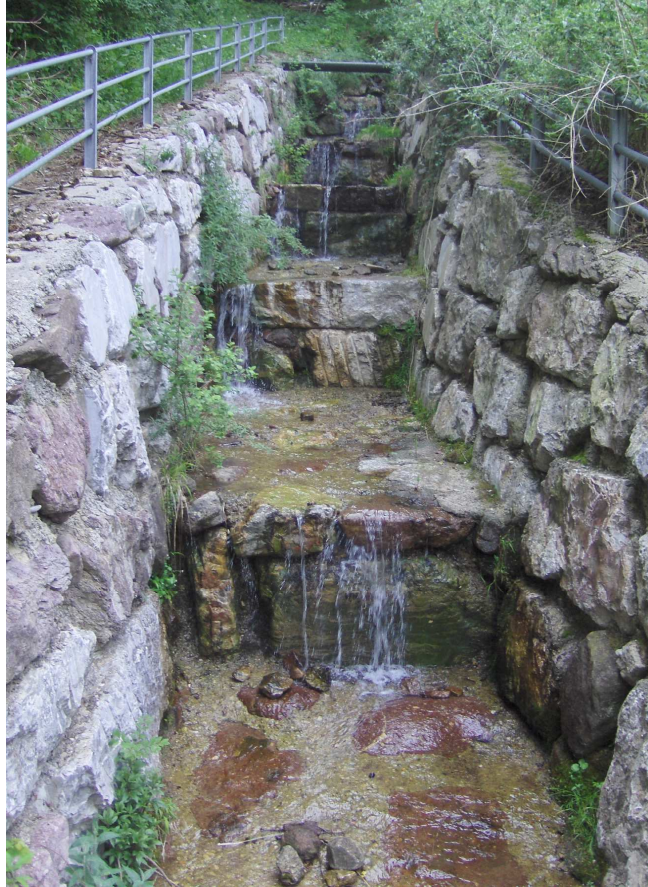


FOTOGRAFIA N° 07



FOTOGRAFIA N° 08





FOTOGRAFIA N° 09



FOTOGRAFIA N° 10



FOTOGRAFIA N° 11

## **ALLEGATO 3**

### **VERIFICA IDRAULICA VAL SCURA (3-07-BG040)**



Il presente allegato contiene la verifica idraulica di supporto alla proposta di ridefinizione di fascia di rispetto (da 10 a 5 metri) in corrispondenza del tratto tombinato della Val Scura che si sviluppa nel centro storico dell'abitato di Piazzolo.

Come descritto nella relazione la Val Scura è stata oggetto di importanti interventi di regimazione che hanno interessato un lungo tratto del corso d'acqua a monte dell'abitato e che hanno portato al rifacimento di parte del tratto tombinato nel centro abitato.

Per il calcolo delle portate di massima piena lungo il corso d'acqua della Val Scura, riferite alla sezione di chiusura corrispondente alla tombinatura a monte dell'abitato, è stato utilizzato il **Metodo Razionale proposto nella Direttiva 2 dell'Autorità di Bacino del Fiume Po**.

Sono stati ricavati i parametri morfometrici del bacino, mentre i parametri "a" e "n", relativi al tempo di ritorno dei 100 anni dei fenomeni di precipitazione intensa, sono stati desunti, dalla tabella denominata "regionalizzazione" dell'allegato 3 contenuto nella stessa direttiva, in riferimento alle celle individuate per il bacino in esame.

Nella tabella seguente sono riassunti i dati forniti dall'allegato 3 della Direttiva 2, introdotti nei calcoli.

<b>Sottobacino idrografico</b>	<b>sigla cella di riferimento</b>	<b>Parametro "a" (mm/h) Tr = 100 anni</b>	<b>parametro "n" Tr = 100 anni</b>
<b>Val Scura</b>	DV55	55,33	0,368

I parametri morfometrici del *bacino sotteso al tratto interessato* sono i seguenti:

- superficie bacino = 0,392 km<sup>2</sup>
- quota minima alla sezione di chiusura considerata = 747 m s.l.m.
- quota massima bacino = 1450 m s.l.m.
- quota media = 1098,5 m s.l.m.
- lunghezza asta principale = 1,037 km

Le portate di massima piena calcolate risultano:

$$Q \text{ max Tr 100 anni} = 4,131 \text{ mc/sec}$$

Di seguito la tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti.

**STIMA DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA**  
*Direttiva n. 2 Autorità di Bacino del Fiume PO - P.A.I. "Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"*

TEMPO DI CORRIVAZIONE (Giandotti)	
DATI MORFOMETRICI BACINO IDROGRAFICO	DATI RISULTANTI
<b>S</b> $\Rightarrow$ <b>0,392</b> [Km <sup>2</sup> ] Superficie Bacino	Tempo di Corrivazione  $T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} \Rightarrow 0,27$ [ore]
<b>L</b> $\Rightarrow$ <b>1,037</b> [Km] Lunghezza asta principale	
<b>H<sub>m</sub></b> $\Rightarrow$ <b>1098,5</b> [m] Altezza media del Bacino s.l.m.m.	
<b>H<sub>o</sub></b> $\Rightarrow$ <b>747</b> [m] Quota della sez. di chiusura s.l.m.m.	

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE								
FORMULA	$h_{(t)} = at^n$							
Curva di probabilità pluviometrica	$h_0$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr Tr = tempo di ritorno (20-100-200 anni)							
DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	Coord. Est UTM	Coord. Nord UTM	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
					<b>55,33</b>	<b>0,368</b>		
MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE								
<b>Tr</b>	<b>h(t)</b>						<b>0,27</b>	
20	<b>0,00</b>							
100	<b>34,21</b>							
200	<b>0,00</b>							

PORTATE DI MASSIMA PIENA			
FORMULA del METODO RAZIONALE			
$Q_c = 0,278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$	dove $Q_c$ $\Rightarrow$ <b>0,3</b> portata al colmo $c$ $\Rightarrow$ <b>0,3</b> coefficiente di deflusso $h_{(t)}$ $\Rightarrow$ massima precipitazione in mm al tempo t (vedi punto prec.) $S$ $\Rightarrow$ <b>0,392</b> [Km <sup>2</sup> ] Superficie Bacino $T_c$ $\Rightarrow$ <b>0,27</b> [ore] Tempo di corrivazione		
RISULTATI			
Tr		$Q_c$ [mc/sec]	
20	$\Rightarrow$	<b>0,000</b>	Tr = tempo di ritorno [anni]
100	$\Rightarrow$	<b>4,131</b>	
200	$\Rightarrow$	<b>0,000</b>	



Al fine di verificare la capacità di smaltimento idraulica dei tratti in esame si sono ricavate (dall'esame presso l'archivio comunale progetto di regimazione a firma dell'Ing. Franco Salvetti, integrate con le informazioni fornite dai tecnici comunali) le seguenti caratteristiche delle regimazioni individuate:

- *tratto regimato con canalizzazione in muratura di pietrame e cls, salti di fondo e rivestimento di fondo alveo:*
  - lunghezza canale regimato = 149,28 m
  - sezione canale = trapezoidale
  - larghezza canale utile alla base = 2,5 m
  - larghezza canale utile in testa = 3,9 m
  - pendenza canale = 28 %
  - coefficiente di scabrosità di Kutter = 0,55 (pareti in pietrame)
- *tratto tombinato con elementi scatolari prefabbricati in cls:*
  - lunghezza canale tombinato = 235,10 m
  - sezione canale = rettangolare
  - larghezza scatolare = 2,5 m
  - altezza scatolare = 2,0 m
  - pendenza canale = 11 %
  - coefficiente di scabrosità di Kutter = 0,25 (pareti cemento non lisciate)
- *tratto tombinato con tubazione in cemento:*
  - lunghezza canale tombinato = 89,17 m
  - sezione canale = circolare
  - diametro = 1,2 m
  - pendenza canale = 22%
  - coefficiente di scabrosità di Kutter = 0,25 (pareti cemento non lisciate)

Le elaborazioni svolte e di seguito allegate evidenziano la capacità di smaltimento delle sezioni interessate dalla proposta di riduzione della fascia di rispetto, con particolare riferimento ai tratti tombinati.

Per il tratto canalizzato, in considerazione di un franco di un metro di altezza, le portate smaltibili sono pari a **69,67 mc/sec.**

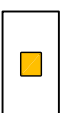
Per il manufatto in cemento rettangolare, sempre in considerazione di un franco di un metro sono stati ricavati i seguenti valori di portata smaltibile, in considerazione di un franco di un metro, i valori sono pari a **58,26 mc/sec.**

Per il tratto canalizzato con tubazione circolare in cemento, in considerazione del riempimento solo della metà della tubazione (altezza di deflusso nel canale pari a 0,6 metri) le portate sono pari a **9,97 mc/sec.**

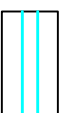
li, maggio 2008

Dott. Geol. Stefania Cabassi  
n°1123 OGL

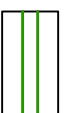
**LEGENDA:**



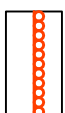
*Tombotto con sghiatore*



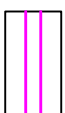
*Manufatto scatolare in cls prefabbricato 250x200 cm*



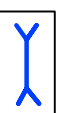
*Tubazione in cemento Ø 120 cm*



*Gabbioni in rete metallica*



*Tratto regimato con opere di difesa arginali  
fondo alveo rivestito in pietrame e salti di fondo*



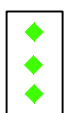
*Briglia selettiva*



*Passerella di attraversamento mulattiera*

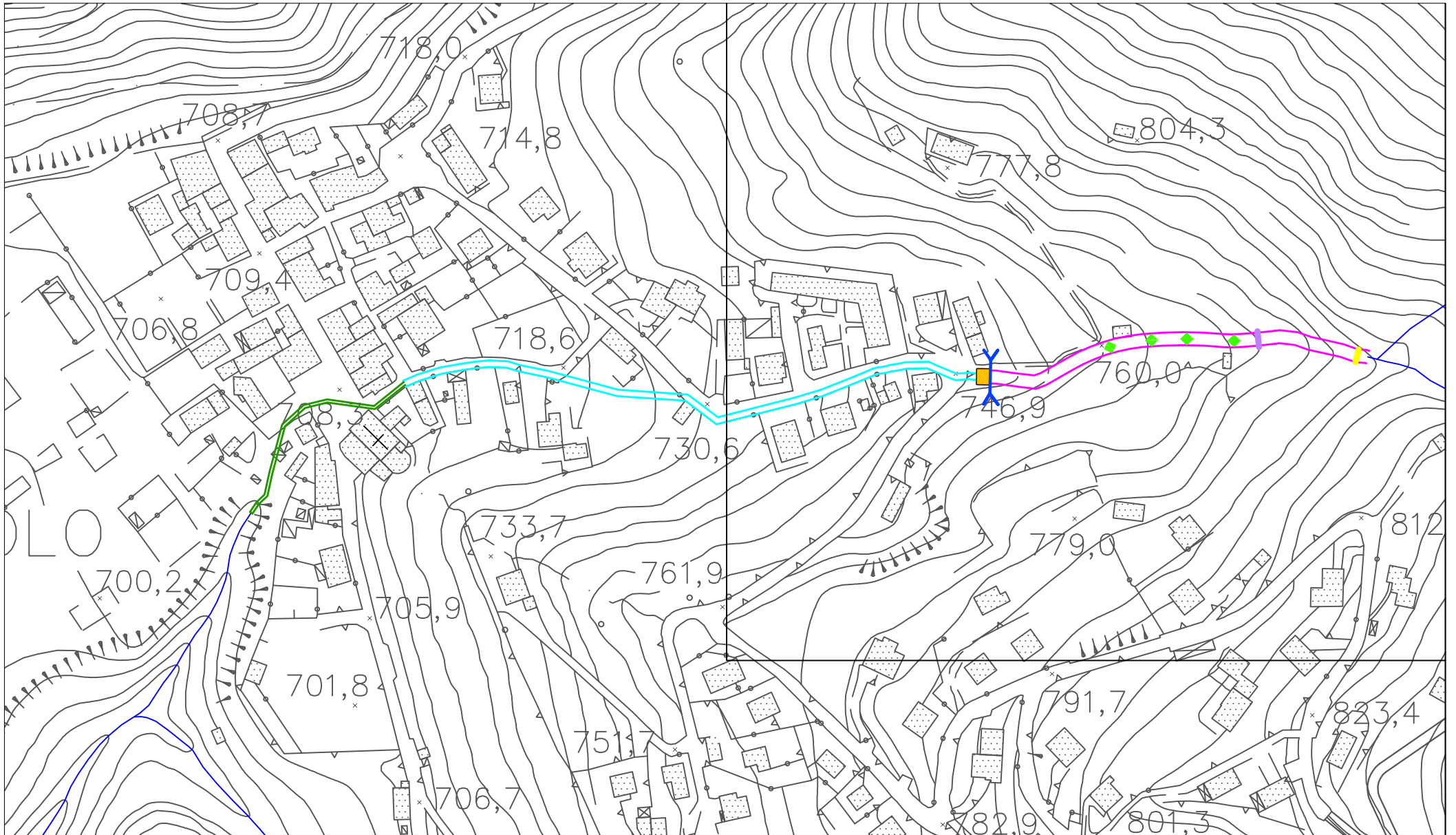


*Attraversamento tubazione aerea*



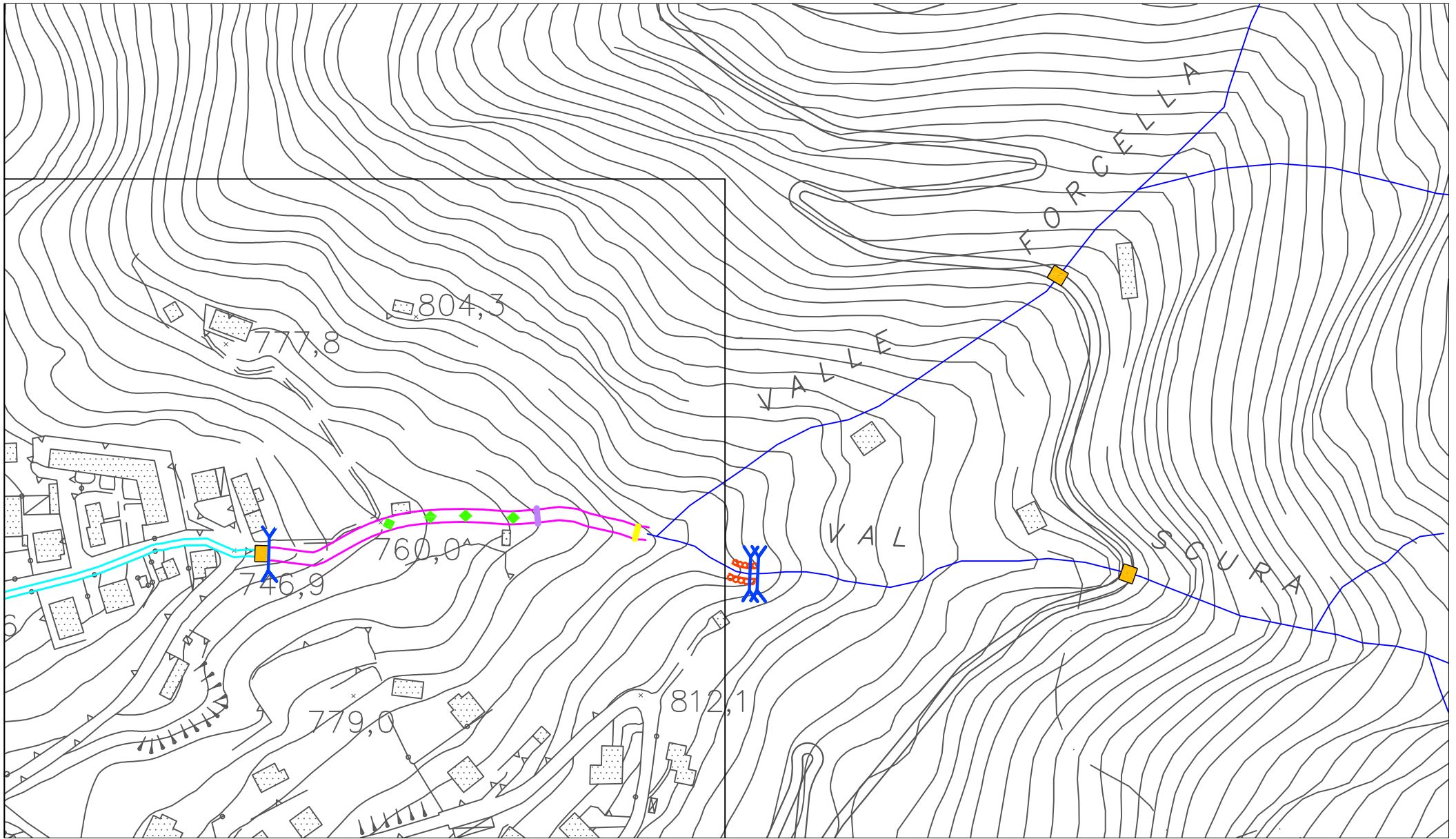
*Vegetazione in alveo*

# Allegato 3.A



Planimetria localizzazione zone di criticità - scala 1:2.000

# Allegato 3.B



Planimetria localizzazione zone di criticità - scala 1:2.000