



COMUNE DI TOVO DI SANT'AGATA
(Provincia di Sondrio)

Titolo

**INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE, LE
RELATIVE FASCE DI RISPETTO E LA DEFINIZIONE DELLE
ATTIVITA' VIETATE O SOGGETTE AD AUTORIZZAZIONE
COMUNALE, IN BASE AI CRITERI ESPOSTI NELLA D.G.R
7/7868 DEL 25/01/2002 PER L'ESERCIZIO DI POLIZIA
IDRAULICA DI COMPETENZA COMUNALE**

Committente

Comune di Tovo di Sant'Agata, Via Retta 6

Progettista

DOTT. Ing. Colotti Nicola
STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Colotti Nicola
Via Nazionale 123 - 23030 Villa di Tirano (SO)
tel. 0342.719790 - cell. 393.7657614
Cod. fisc. CLTNCL78E27L175N - P. IVA 00826840142

Timbro

ALLEGATO N. 1
Relazioni Tecniche
Relazione Tecnica - Geologica

N. tavola

1.1

Agg. settembre 2012

Agg. maggio 2011

Scala del disegno

INDICE

1 - PREMESSA.....	pag. 2
2 - ANALISI DEL RETICOLO: FINALITA' E METODOLOGIA	pag. 3
3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO COMUNALE	pag. 5
4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE	pag. 7
4.1 - Cenni di Geomorfologia	pag. 7
4.2 - Litologia	pag. 8
4.3 - Assetto strutturale.....	pag. 11
4.4 - Quadro dei dissesti	pag. 11
5 - IDROGRAFIA.....	pag. 13
5.1 - Caratteri generali.....	pag. 13
5.2 - Inquadramento idraulico	pag. 14
5.3 - Descrizione delle aste	pag. 17
5.3.1 - Bacino B000	
Asta SO/TO/001 (Roggia dei Mulini)	pag. 18
Fossi colatori di fondovalle	pag. 20
5.3.2 - Bacino B002	
Asta SO/TO/019 (Valle delle Vigne)	pag. 21
5.3.3 - Bacino B003	
Asta SO/TO/018.....	pag. 23
Asta SO/TO/016 (Val Stadera)	pag. 24
5.3.4 - Bacino B004	
Asta SO/TO/015 (Val Gradera).....	pag. 24
5.3.5 - Bacino B005	
Asta SO/TO/010 (Valle dei Cani).....	pag. 24
5.3.6 - Bacino B006	
Asta SO/TO/005 (Valle Maurina)	pag. 25
5.3.7 - Bacino B007	
Asta SO/TO/003 (Valle di Campaccio)	pag. 27

ALLEGATO A: Tabella delle aste

ALLEGATO B: Documentazione fotografica

ALLEGATO C: Quadro di unione delle tavole 1:2000

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è relativa agli studi per l'individuazione del reticolo idrico minore per il Comune di Tovo di Sant'Agata, le relative fasce di rispetto e la definizione delle attività vietate o soggette ad autorizzazione comunale, in base ai criteri esposti nella d.g.r 7/7868 del 25/01/2002 per l'esercizio di polizia idraulica di competenza comunale.

Il presente studio ha come fine ultimo quello di organizzare i dati cartografici esistenti e verificarne l'esattezza individuando il reticolo idrico minore sul terreno; vengono inoltre individuate eventuali zone critiche sotto l'aspetto geologico-idraulico. Il prodotto finale è rappresentato da una cartografia digitale georeferenziata e da un database tematico.

Completano la seguente relazione tecnica la cartografia in scala 1:10.000 con copertura totale e le tavole in scala 1:2.000 per le zone urbanizzate, le relazioni tecnico-geologica ed idrologico-idraulica.

2. ANALISI DEL RETICOLO: FINALITÀ E METODOLOGIA

Per ottemperare agli obblighi dettati dalla delibera della Giunta regionale n° 7/7868 del 25.01.2002 ed in particolare determinare e caratterizzare il reticolo idrico secondario, il lavoro è stato impostato in tre fasi cronologicamente e logicamente successive:

- Fase 1: elaborazione preliminare dei dati forniti dalla CM Valtellina di Tirano e dal Comune di Tovo di Sant'Agata con metodologie GIS, valutando i dati in maniera gerarchica, ponendo i dati più recenti e rilevati con tecnologie più moderne un gradino sopra gli altri, permettendo di decidere quale fosse l'andamento più veritiero del reticolo idrografico ed individuazione del reticolo minore per sottrazione di quello principale, come indicato dalla suddetta DGR. I dati a disposizione sono:

- Reticolo idraulico CT10 Regione Lombardia (vettoriale);
- Dati catastali aggiornati al 2003 (vettoriale);
- Restituzione fotogrammetrica del volo 2003 (vettoriale);
- Base cartografica 1:10.000 CTR Regione Lombardia (raster);
- Ortofoto volo 2000 Regione Lombardia (raster);
- Studio geologico ad integrazione del PRG L.41/97 (cartaceo);

- Fase 2: campagna di rilevamento, sulla base della cartografia precedentemente prodotta, volta alla verifica della correttezza delle aste torrentizie individuate, a modificare percorsi errati ed eliminare aste non più esistenti o aggiungere quelle non segnalate;

- Fase 3: elaborazione finale cartografia e database con metodologie GIS.
Vengono prodotti:

A) su supporto cartaceo:

- N. 1 tavola 1:10.000 coprente tutto il territorio: base topografica CTR 1:10.000;
- N. 2 tavole 1:2.000 coprenti la parte urbanizzata del territorio: base topografica catastale aggiornata;
- Relazione Tecnico - Geologica;
- Relazione Idrologica - Idraulica;

B) su supporto informatico:

- N. 1 file .pdf (Acrobat®) rappresentante la tavola 1:10.000;
- N. 2 files .pdf (Acrobat®) rappresentanti le tavole 1:2.000;
- N. 3 files .shp e relativi files .dbf, .shx, e .sbn (ESRI ArcView®) vettoriale dei reticoli principale e minore e relativa fascia di rispetto;
- N. 1 file .xls (Microsoft Excel®) database del reticolo minore;
- N. 59 files immagine (.jpeg) componenti la documentazione fotografica;
- Relazioni in formato .pdf (Acrobat®).

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio del Comune di Tovo di Sant'Agata si estende per 11,1 kmq, sul versante sinistro della Valle dell'Adda, con una forma allungata secondo l'asse NW-SE. Le quote vanno dai 509 m s.l.m. del fondovalle dell'Adda ai 2449 m s.l.m. della Cima Cadi (confine con il Comune di Monno, Provincia di Brescia).

A NW il Comune di Tovo comunica, grossomodo lungo l'alveo del fiume Adda, con il Comune di Vervio.

Il confine con il Comune di Mazzo di Valtellina, partendo dal fondovalle dell'Adda, sale con direzione costante NW-SE sino a raggiungere lo spartiacque con il territorio bresciano, circa 660 metri a nord della Cima Verda.

Seguendo lo spartiacque di cui sopra, il confine con il Comune di Monno prosegue con direzione NE-SW sino al Motto della Scala, a sud del quale Tovo confina per circa 900 metri (sino al Dosso S. Giacomo) con il Comune di Edolo.

Il confine con Lovero scende dal Dosso S. Giacomo con direzione SE-NW sino al fondovalle del Fiume Adda, attraversando attorno ai 600 m s.l.m. l'asta del Torrente Ruinaccio.

Il territorio comunale è rappresentato nella sua interezza nella seguente cartografia:

- Istituto Geografico Militare, Carta d'Italia, scala 1:100.000:

Foglio 19 - TIRANO

- Regione Lombardia, Carta Tecnica Regionale, scala 1:50.000:

Fogli D2 e D3

- Regione Lombardia, Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000:

Sezione D2b5 - Lovero

Sezione D2c5 - Mazzo di Valtellina

Sezione D3c1 - Monno

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE

4.1. CENNI DI GEOMORFOLOGIA

L'assetto morfologico del territorio comunale di Tovo di Sant'Agata mostra evidenti i segni dell'azione espletata dal ghiacciaio che, fino a circa 10.000 anni fa quando è iniziato il progressivo ritiro, solcava la Valtellina in senso E-W provenendo dalla testata valliva di nord-est e raccogliendo alimentazione dalle lingue laterali. I depositi morenici sono ampiamente presenti, coprendo buona parte del versante.

Alle quote maggiori di 1850 m s.l.m., ai depositi morenici si aggiungono le coltri detritiche derivanti dal processo di disgregazione meccanica e dalla conseguente azione della gravità, organizzate in falde di modesta entità e con assenza di vegetazione.

In tale porzione sommitale si evidenziano estese aree subpianeggianti in cui trovano ubicazione laghetti perenni e dove i deflussi idrici risultano presenti solamente in concomitanza ad eventi meteorici intensi.

Il medio versante risulta caratterizzato da pendenze crescenti con il diminuire della quota, come maggiore risulta pure essere l'approfondimento dei solchi vallivi principali. Qui i deflussi delle valli maggiori risultano permanenti e la presenza della Linea del Mortirolo è ben evidenziata dalle diverse scaturigini idriche.

Il basso versante, fino alla zona di conoide, presenta alvei molto incisi, interessanti per lo più il substrato roccioso, lungo le pareti dei quali si rilevano alcuni isolati fenomeni di crollo.

La zona di conoide, causa la morfologia subpianeggiante, può essere

assimilata alla fascia di fondovalle.

La morfologia del fondovalle è dettata dall'attività fluviale dell'Adda, che si manifesta innanzitutto con il colmamento della conca glaciale da parte dei depositi alluvionali di fondovalle e poi con l'azione erosiva dello stesso fiume che negli anni ha dato origine ad alvei diversi ed ha creato vari ordini di terrazzi fluviali.

Da segnalare, nell'ampia piana alluvionale, la presenza di una serie di fossi colatori atti a recare le acque delle valli laterali alla roggia di fondovalle e quindi all'asta principale.

Infine, si segnala l'azione antropica presente soprattutto sul fondovalle e nella fascia dei conoidi, ma testimoniata anche in una serie di agglomerati pedemontani e montani gravitanti intorno al centro principale di Tovo e tra loro interconnessi da una rete viaria sia interpodereale che di ordine superiore, che ha consentito alla popolazione di espletare una costante opera di rimodellamento del versante.

4.2. LITOLOGIA

4.2.1 DEPOSITI DI COPERTURA

A testimonianza dell'intensa azione glaciale sul territorio comunale di Tovo di Sant'Agata sono presenti in maniera dominante le **coltri moreniche**. Tali depositi possono presentare spessori rilevanti, talvolta superiori ai 10 metri, e si presentano sotto forma di placche detritiche, mediamente alterate e con spessori e tessiture variabili a seconda della loro ubicazione topografica. Litologicamente risultano costituiti da materiali incoerenti formati da blocchi, ciottoli e ghiaie inglobati in una matrice sabbioso-limosa o più eminentemente limosa, peraltro anche localmente prevalente nonostante il dilavamento. Il grado di addensamento degli stessi

è estremamente variabile in funzione dei carichi subiti, per cui si alternano zone a bassa consistenza ad altre in cui è presente una forte cementazione che li rende molto compatti.

I **depositi detritici** (falde e coni di detrito) sono uniformemente distribuiti sul territorio ai piedi di pareti in roccia affiorante o subaffiorante e sono costituiti prevalentemente da blocchi, ciottoli e ghiaia a clasti spigolosi. Alle quote medio-basse sono in genere da ritenere inattivi e sono infatti colonizzati da bosco ben sviluppato, mentre alcuni corpi di modesta entità non colonizzati sono presenti alla base delle creste che delimitano i versanti.

I **depositi alluvionali** sono presenti sul fondovalle e lungo gli alvei attivi delle valli laterali e sono costituiti in prevalenza da alternanze di ghiaie con ciottoli e di sabbie più o meno grossolane intercalate a lenti sabbiose o sabbioso limose, che lungo l'alveo attivo lasciano invece il posto ai materiali più grossolani. Le valli laterali hanno peraltro formato allo sbocco delle stesse gli **accumuli di conoide**, costituiti da materiali disposti in forma di ventaglio o cono, donde il nome, a granulometria da media a grossolana con grado di addensamento da medio ad elevato.

4.2.2. SUBSTRATO ROCCIOSO

Le formazioni affioranti entro il territorio sono state desunte dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 19 - Tirano e direttamente osservate durante le campagne effettuate per lo svolgimento dell'incarico. Le stesse sono di seguito elencate e sinteticamente descritte.

Formazione della Punta di Pietra Rossa

La Formazione della Punta di Pietra Rossa è costituita da micascisti filladici prevalentemente muscovitici e micascisti cloritici, spesso granatiferi e tormaliniferi, con noduli e lenti di quarzo latteo.

Tale formazione costituisce il bedrock della porzione immediatamente sovrastante l'abitato di Tovo sino, verso monte, all'allineamento degli alpeggi di Alpe Moluna, Pradasc e il Fornello.

Il limitato affioramento di tale formazione, può essere ricondotto alla modesta competenza dei litotipi e quindi alla maggiore sensibilità nei confronti degli agenti modellatori.

Micascisti della Cima Rovaia

Micascisti muscovitici o a due miche, nodulari, talora gneissici, spesso granatiferi e staurolitici.

Oltre a costituire il bedrock di tutto il versante a quote superiori all'allineamento degli alpeggi di Alpe Moluna, Pradasc e il Fornello, si ritrova all'interno della porzione mediano-inferiore del bacino del Torrente Ruinaccio.

Il contatto con la sottostante Formazione della Punta di Pietra Rossa si realizza tramite la Linea del Mortirolo.

Diorite del Monte Serottini

Affiorante in maniera limitata nella porzione inferiore della valle del Torrente Ruinaccio, subito a monte del conoide. Si tratta di dioriti a grana medio-fine e fratturazione media.

Anfiboliti gabbriche del Motto della Scala

Rocce anfibolitiche da verdastre a verdi scuro, sono disposte in cospicue masse lenticolari con andamento circa E-O. La tessitura si presenta massiccia al nucleo degli ammassi e maggiormente scistosa verso le zone periferiche. Gli scisti incassanti, appartenenti alla Formazione degli Gneiss del Monte Tonale, manifestano localmente degli indurimenti dovuti ad effetti termici connessi all'intrusione. Tale formazione affiora lungo il confine con la Provincia di Brescia, in corrispondenza del pianoro culminale del Motto della Scala-Dosso S. Giacomo.

Formazione degli Gneiss del Monte Tonale

E' costituita da micascisti e gneiss minuti biotitici o a due miche, talora interessati da lenti quarzoso-feldspatiche e da intercalazioni anfiboliche singenetiche, più frequentemente attraversati da filoni aplitici discordanti.

Si rileva con una certa continuità entro una fascia con direzione E-O contenuta entro la linea del Mortirolo a nord e la Linea Insubrica-Linea del Tonale a sud; nel territorio di Tovo affiora nella porzione sommitale meridionale del bacino del Torrente Ruinaccio.

4.3. ASSETTO STRUTTURALE

L'assetto strutturale dominante è il passaggio della Linea del Mortirolo, con andamento WSW-ENE che, oltre a comportare la presenza di un orizzonte di rocce intensamente cataclasate e/o milonitiche, determina un controllo strutturale dei fenomeni idrogeologici di versante. Tale lineamento rappresenta la separazione tra il Cristallo del Tonale e quello di Languard, dividendo rispettivamente nella parte sommitale e basale il Sistema Languard-Tonale.

Le litologie presenti, appartenenti al dominio Austroalpino, sono inquadrabili all'interno del fianco meridionale dell'Anticlinale Valtellinese (immersione delle scistosità verso S-SE, inclinazioni comprese tra 30° ed 80°) limitata quest'ultima a sud dalla Linea del Tonale.

4.4. QUADRO DEI DISSESTI

Il presente capitolo espone sinteticamente le problematiche relative ai dissesti interessanti i bacini delle principali aste appartenenti al reticolo

idrico secondario con particolare riguardo laddove potessero essere interessate le attività antropiche. I dati utilizzati sono stati raccolti e pubblicati dalla Regione Lombardia:

- Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio e Urbanistica Struttura Rischi idrogeologici, Luglio 2002;
- Centri Abitati Instabili della Provincia di Sondrio, CNR Regione Lombardia Università degli Studi di Milano, Gennaio 1997.

Nella parte alta del versante, a quote superiori ai 1700 m s.l.m., oltre a qualche isolato fenomeno di dissesto, si segnala la presenza di zone a franosità superficiale diffusa. A tali quote sono presenti ripidi canali che possono, in caso di eventi piovosi particolarmente intensi, dar luogo a fenomeni di trasporto solido e/o franamento delle sponde.

A quote inferiori il versante risulta interessato da isolati fenomeni di scivolamento localizzati in corrispondenza degli alvei principali ed aventi origine proprio nell'attività erosiva operata dagli stessi torrenti al piede dei pendii.

Si segnala inoltre come le principali valli risultino essere percorsi di colate di detrito quiescente, allo sbocco delle quali trovano posto gli edifici di conoide, anch'essi ritenuti quiescenti; parte dell'area di conoide del Torrente Ruinaccio è perimetrata come area in dissesto nell'allegato 4.2 del PAI.

5. IDROGRAFIA

5.1. CARATTERI GENERALI

Ai fini dell'analisi condotta, il territorio comunale di Tovo di Sant'Agata può essere idealmente suddiviso in due fasce altimetriche, di seguito descritte, omogenee per caratteristiche geomorfologiche, agronomiche e di uso del suolo: Fascia Montana e Fascia Valliva.

Fascia Montana

Si estende al di sopra del centro abitato principale laddove i depositi alluvionali di fondovalle e di conoide lasciano il posto al substrato ed ai depositi morenici. Il passaggio è evidenziato dall'aumento delle pendenze dei versanti nonché dal passaggio dall'urbanizzato e/o da vegetazione antropica a vegetazioni arboree boschive.

In quest'area sono stati individuati i corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore e si è tenuto conto dell'apporto dei bacini idrografici sulle sezioni di chiusura a ridosso dei centri abitati. I torrenti appartenenti a questa fascia presentano un alveo inciso e ben delimitato, potendo, a fronte di questa osservazione, dar luogo a fenomeni di esondazione di limitata entità ed estensione mentre possono essere più importanti i fenomeni di trasporto solido. In quest'area non vi sono rilievi di dettaglio delle aste torrentizie e si osserva che la zona interessata da eventuali esondazioni non presenta problemi di natura tale da poter interferire con le aree antropizzate.

Fascia Valliva

Rappresenta l'area di maggior interesse e dove sono concentrate le criticità

maggiori in quanto è quella dove si ha una forte concentrazione delle attività antropiche con conseguente aumento dell'indice di danno in caso di esondazioni. Si estende dal fondovalle fino ad una quota di circa 650/700 m s.l.m.

5.2. INQUADRAMENTO IDRAULICO

Nella tavola generale al 10.000 ed in quelle di dettaglio al 2.000, sono stati illustrati gli elementi meritevoli di interesse, che costituiscono il reticolo idrografico minore.

Ogni asta è univocamente individuata da un codice alfanumerico riportato in un database associato al dato numerico e creato secondo i seguenti principi:

Nome	Sigla	Percorso	Foce	Fascia	Note
	SO/TO/011	Da quota 1329 m s.l.m. a quota 840 m s.l.m.	Valle dei Cani	10	
	SO/TO/004	Da quota 1450 m s.l.m. a quota 1329 m s.l.m.	Valle di Campaccio	10	
	SO/TO/012	Da quota 1111 m s.l.m. a quota 983 m s.l.m.	SO/TO/011	10	
Valle di Campaccio	SO/TO/007	Da quota 1390 m s.l.m. a quota 1250 m s.l.m.	Valle Maurina	10	
	SO/TO/008	Da quota 1355 m s.l.m. a quota 1307 m s.l.m.	Valle di Campaccio	10	
Valle Brozza	SO/TO/023	Da quota 1893 m s.l.m. a quota 1162 m s.l.m.	Torrente Ruinaccio	10	
	SO/TO/026	Da quota 2132 m s.l.m. a quota 1699 m s.l.m.	Torrente Ruinaccio	10	
	SO/TO/027	Da quota 2059 m s.l.m. a quota 1826 m s.l.m.	SO/TO/026	10	
	SO/TO/028	Da quota 1872 m s.l.m. a quota 1624 m s.l.m.	Torrente Ruinaccio	10	
Valle di Riscitan	SO/TO/020	Da quota 917 m s.l.m. a quota 757 m s.l.m.	Valle delle Vigne	10	
Valle di Foghe	SO/TO/021	Da quota 1571 m s.l.m. a quota 805 m s.l.m.	Valle delle Vigne	10	
	SO/TO/022	Da quota 1184 m s.l.m. a quota 1007 m s.l.m.	Torrente Ruinaccio	10	

- **Nome:** campo alfanumerico descrivente la denominazione, eventualmente derivata dai fogli catastali ove presente, del corso d'acqua;
- **Sigla:** codice progressivo del corso d'acqua (es. SO/VE/n° progressivo in senso orario a partire da 001);
- **Percorso:** descrizione della quota di partenza e di arrivo dell'asta;
- **Foce:** nome (se esistente) o eventualmente sigla del corso d'acqua d'ordine minore di cui l'asta è affluente;

- **Fascia:** fascia di rispetto (in metri) per le costruzioni (relativo ad ogni singola tratta di asta laddove vi siano più valori differenti);
- **Note:** ulteriori informazioni, ove necessarie.

Nella **fascia valliva**, che è stata oggetto di numerosi sopralluoghi e di una attenta osservazione, il reticolo si presenta come un ben definito sistema di drenaggio, con pattern di tipo parallelo tipico di versanti inclinati, costituito da corsi d'acqua naturali, artificiali e tombati.

Le aree su cui si è intensificata l'analisi delle criticità del reticolo minore sono quelle antropizzate in quanto sono quelle che hanno un rischio di danno maggiore.

Infatti, all'interno della **fascia montana**, le aste torrentizie si presentano in genere incassate e ne risulta conseguentemente un rischio di esondazione molto basso e comunque sia di limitata estensione.

Nella **zona valliva**, invece, i valgelli sono prevalentemente regimati e a volte dotati, fatta eccezione per quelli di dimensioni minori, di manufatti trasversali per il controllo del trasporto solido.

Tutte le valli che scendono dal versante, attraversati i depositi di conoide, non giungono all'alveo del Fiume Adda ma, più o meno direttamente, recano le proprie acque alla Roggia dei Mulini, avente andamento subparallelo all'asta principale e confluyente in essa nel Comune di Lovero.

Mentre il Torrente Rovinaccio e la Valle delle Vigne sfociano direttamente nella roggia in parola, le altre aste confluiscono in un sistema di fossi colatori a loro volta affluenti della roggia. In particolar modo la Val Gradera e la valle SO-14068-B004-b000-001 confluiscono in un fosso direttamente connesso alla roggia; in tale fosso confluisce anche un altro canale di fondovalle che reca le acque della Valle dei Cani, Valle Maurina e Valle di Campaccio.

Una descrizione più dettagliata delle caratteristiche e delle problematiche della Roggia dei Mulini e delle altre aste verrà presentata nei successivi capitoli.

Nella fascia valliva le fonti di criticità possono essere così riassunte:

1. Si è osservata la presenza di arginature sia in pietrame a secco che in lastre di pietra la cui sommità è posta a quota superiore rispetto al piano del terrazzamento, impedendo così alle acque di ruscellamento di raggiungere l'alveo.
2. Alcuni dei molti manufatti di attraversamento delle strade vicinali ed interpoderali sono in genere sottodimensionati.
3. Alcuni edifici risultano costruiti nelle immediate vicinanze dell'alveo delle aste.
4. Alcuni alvei, attraversando pendenze via via minori, non sono più definiti sul terreno, provocando in caso di fenomeni meteorici intensi una dispersione areale non controllata delle acque.
5. Emergono situazioni di precaria manutenzione degli alvei (con particolare riferimento alla zona valliva in cui è più elevato il deposito di materiale solido) con presenza pressoché costante di vegetazione infestante.

Quest'ultimo aspetto, evidente subito a monte delle opere di regimazione presenti sul conoide, contribuisce ad aggravare la situazione, ed è essenzialmente imputabile a due cause: nella fascia montana al progressivo abbandono dell'attività agricola nei fondi con conseguenza il deterioramento dei muretti a secco, delle arginature dei valgelli, dei cunettoni drenanti, e non ultimo lo sviluppo di una folta vegetazione nei corsi d'acqua; nella fascia valliva, esso è semplicemente frutto di una mancata manutenzione dell'alveo.

5.3. DESCRIZIONE DELLE ASTE

Al fine di pervenire ad una descrizione più organica del reticolo, sono stati individuati otto bacini relativi ai corsi d'acqua del reticolo idrografico, indicati dal codice Bnnn (dove nnn è un numero progressivo) che possono raggruppare al loro interno due o più sottobacini e/o singole aste tra loro omogenee per posizione e/o caratteristiche.

I bacini così individuati sono:

- B000: bacino di fondovalle del Fiume Adda, della Roggia dei Mulini e dei fossi colatori, senza sottobacini;
- B001: bacino del Torrente Ruinaccio, con due sottobacini;
- B002: bacino della Valle delle Vigne, con un sottobacino;
- B003: bacino delle valli Stadera e Gradera, con un sottobacino;
- B004: bacino dell'SO/TO/015, senza sottobacini;
- B005: bacino della Valle dei Cani, senza sottobacini;
- B006: bacino della Valle Maurina, senza sottobacini;
- B007: bacino della Valle di Campaccio, senza sottobacini.

Di seguito viene descritto l'assetto delle aste significative, così come rilevato durante la fase di campagna; per quanto riguarda le verifiche idrologiche-idrauliche si faccia riferimento al capitolo quarto della relazione idrologica-idraulica.

5.3.1. BACINO B000

Appartiene al bacino B000 (bacino di fondovalle) la Roggia dei Mulini,

corso d'acqua regimato subparallelo al Fiume Adda che, dal Comune di Grosotto, ne segue l'andamento sino in Comune di Lovero, laddove affluisce nel reticolo principale.

Oltre alla roggia, in tale bacino si fanno rientrare anche i fossi colatori che raccolgono le acque provenienti dal versante.

Asta SO/TO/001(Roggia dei Mulini)

La Roggia dei Mulini ha origine dalle acque della Valle di Buglio [...] nel Comune di Grosotto, attraversa Mazzo in Valtellina, Tovo di Sant'Agata e nel territorio comunale di Lovero sfocia nel reticolo principale (Fiume Adda).

Attraversando il Comune di Mazzo di Valtellina le portate presenti aumentano, sia grazie ad apporti di acque provenienti dal versante, che grazie a derivazioni dal Fiume Adda.

Da notare la presenza nel territorio comunale di Mazzo di Valtellina di un canale in grado di deviare le acque della roggia verso il Fiume Adda, regolando quindi le portate a valle. La possibilità di operare tale regimazione consentirebbe, in caso di eventi meteorici eccezionali, di deviare le portate eccedenti il limite stesso della roggia verso il Fiume Adda, evitando fenomeni di sovralluvionamento nelle zone più a valle.

Prima di giungere nel territorio di Tovo, la Roggia dei Mulini riceve le acque della Valle di Campasc, il cui regime influenza quindi anche le portate del canale di fondo valle [...]. Tale confluenza aggiunge a quelle che sono le portate regimate della roggia a monte un contributo difficilmente quantificabile con precisione, poiché frutto di dinamiche di bacino.

Giunta nel perimetro del Comune di Tovo la roggia costeggia alcuni insediamenti produttivi, sottopassa lo svincolo della superstrada e prosegue in aperta campagna a distanze maggiori di 250 metri dal centro del paese in un alveo regimato tramite muri a secco o non regimato. Evidente è la presenza di vegetazione infestante in alveo (foto 31*).

Vengono sottopassate alcune strade interpoderali (foto 28* e 29*) tramite platee in cls aventi luce adeguata (foto 30).

In prossimità della Cooperativa Ortofrutticola Alta Valtellina (COAV) la Roggia dei Mulini riceve le acque provenienti dai fossi colatori di fondovalle (foto 25) e quindi dalla maggior parte delle valli che solcano il versante del comune di Tovo.

La roggia entra nel perimetro dell'insediamento produttivo (foto 26*) per uscirne dopo pochi metri e costeggiarne il lato sud-orientale. La strada di accesso alla cooperativa sovrappassa la roggia (foto 6* e 7) con una soglia in cls di luce adeguata.

Poco più a valle un sistema di chiuse regola il passaggio delle acque in un secondo ramo che si diparte con direzione ovest per poi seguire ad una distanza di circa 70 metri l'andamento del ramo principale per circa 550 metri.

La valle del Ruinaccio (reticolo principale) non versa le sue acque direttamente nel ramo della roggia che attraversa la parte occidentale dell'abitato di Santa Maria, ma lo sovrappassa tramite un pontecanale giungendo al ramo più esterno al paese (foto 3* e 4). In questa maniera le eventuali acque di piena del torrente avrebbero più tempo e soprattutto più spazio prima di giungere nell'alveo principale della roggia, potendo così mitigare i propri effetti.

Il fatto di poter convogliare rilevanti portate della Roggia dei Mulini in una zona esterna al centro abitato, sommato al fatto che il Torrente Ruinaccio reca già in tale tratto esterno le proprie acque, garantisce, qualora si provveda ad un tempestivo azionamento delle chiuse, di evitare allagamenti presso il nucleo del centro abitato del Comune di Lovero.

Sebbene il percorso della Roggia dei Mulini sia in buona parte esterno ai centri abitati e le opere di regimazione/attraversamento sembrano adeguatamente dimensionate, il carico idrico ricadente sull'asta di fondovalle

può ritenersi notevole, derivando esso in buona sostanza da tutte le valli del versante del Comune di Tovo; queste infatti, seppur indirettamente tramite fossi colatori, versano le proprie acque nel canale di fondovalle.

Se quindi, considerata la struttura dell'idrografia di fondovalle, si escludono grandi eventi di trasporto solido, non si escludono altresì fenomeni localizzati di sovralluvionamento in corrispondenza delle principali confluenze.

Fossi colatori di fondovalle

Tali aste risultano composte da tratti incanalati di alveo aventi la specifica funzione di raccogliere le acque delle valli principali per portarle alla roggia dei Mulini e quindi in Adda. I principali fossi sono:

- Fosso SO/TO/009

Le acque della Valle di Campaccio e della Valle Maurina, dopo essere confluite in una vasca di accumulo, vengono convogliate in un canale di cls (foto 49) che, dopo un breve tratto verso NW curva proseguendo verso SW. Da notare come le dette opere di regimazione siano dimensionate asimmetricamente, in modo tale da garantire che eventuali fuoriuscite idriche interessino esclusivamente la porzione di territorio situata a NO destinata ad esclusivo uso agricolo, preservando la porzione di SE pressoché completamente urbanizzata.

Più a valle, attraverso un canale in cls, nel fosso confluiscono anche le acque della Valle dei Cani (foto 52* e 53*).

Da qui, dopo un percorso di oltre 700 metri in aperta campagna (foto 34), il fosso riversa le proprie acque in un secondo fosso colatore (SO/TO/014).

- Fosso SO/TO/014

Tale asta, oltre a raccogliere le acque del fosso di cui sopra

(SO/TO/009), raccoglie a monte quelle delle valli Gradera e SO/TO/015, due piccoli corsi d'acqua caratterizzati da ridotti bacini idrografici.

Le acque raccolte vengono riversate nella Roggia dei Mulini in prossimità della COAV (foto 25).

- Fosso SO/TO/002

Tale fosso, apparentemente senza alimentazione, costeggia il lato orientale della struttura sportiva adiacente al Fiume Adda. Da nord esso appare come un profondo vallo (foto 32) che viene regimato da sponde in muratura (foto 33*) per alcuni metri e finisce poi per scomparire verso sud.

5.3.2. BACINO B002

Appartengono a tale bacino l'asta della Valle delle Vigne ed i suoi affluenti.

Asta SO/TO/019 (Valle delle Vigne)

La Valle delle Vigne nasce a quota 1570 m s.l.m. a valle della località Pradasc e scende con direzione NW e pendenze nell'ordine del 50% attraversando i depositi morenici che ricoprono in buona parte il substrato roccioso (micascisti).

Nell'alveo principale, qui piuttosto inciso e con la tipica forma a "V", confluiscono altre aste minori:

- a quota 812 m s.l.m. la Valle di Foghe che nasce a quota 1560 m s.l.m.;
- a quota 757 m s.l.m. la Valle di Riscitan di dimensioni ridotte che nasce a quota 917 m s.l.m..

Alla base del versante la valle forma un piccolo cono di deiezione, coalescente con il ben più imponente conoide del Torrente Ruinaccio. Qui l'alveo del riale appare ben definito sino al limite del bosco dove, a circa 540 m di quota, termina all'interno di una piccola roggia.

L'alveo regimato appare di dimensioni ridotte (foto 11*) ed i sottopassi stradali, realizzati per lo più con tubi di cls di diametro massimo uguale a 40 cm, sembrano sottodimensionati oltre che parzialmente intasati da detriti, vegetazione (foto 12*) e rifiuti (foto 13). Seppur l'attraversamento della strada principale di fondovalle sia supportato da un sottopasso di dimensioni maggiori (foto9b), anche qui l'alveo appare trascurato, con abbondante vegetazione infestante e detriti (foto 8* e 9*).

La valle confluisce nella Roggia dei Mulini in prossimità della COAV.

Da notare come a quote comprese tra i 650 ed i 750 m s.l.m. in destra orografica sia presente, a ridosso dell'asta, una frana di scivolamento quiescente; una sua parziale riattivazione comporterebbe la presenza di materiale sciolto in alveo.

In conclusione, l'ubicazione del riale non sembra porre particolari problemi all'attività antropica, soprattutto se le sue dimensioni vengono paragonate con quelle del vicino Torrente Rovinaccio.

5.3.3. BACINO B003

Appartengono a tale bacino l'asta della Valle Stadera e della Valle Gradera, due valli minori aventi entrambe lunghezza inferiore ai 1000 metri.

SO/TO/018

La Valle nasce a quota 1040 m s.l.m. e scende lungo un versante acclive (pendenza media 45 - 50%) con direzione NW, non regimato tra le rocce del substrato (micascisti) ed i depositi morenici di età quaternaria (foto 17* e 18*).

L'alveo, che risulta chiaramente individuabile solo sotto gli 800 metri di quota, interseca la strada che sale verso gli alpeggi in diversi punti nei quali risulta regimato da tombotti e tubi in cls del diametro massimo di 50 cm (foto 19).

In prossimità del piano, l'alveo, attualmente secco (foto 14), devia leggermente verso nord e la sua traccia si perde nel bosco (foto 15*). Le acque della valle a questo punto, seguendo la morfologia dei luoghi raggiungerebbero la sottostante strada, venendo poi drenate dal sistema di raccolta delle acque bianche.

SO/TO/016 (Val Stadera)

Con un bacino di soli 0,1 kmq ed una lunghezza inferiore ai 500 m la Val Stadera rappresenta indubbiamente un riale di secondaria importanza; l'alveo della valle risulta essere un solco di dimensioni decimetriche inciso nella copertura quaternaria.

L'attraversamento stradale di quota 574 m s.l.m. avviene tramite un passaggio in cls; in prossimità dell'opera la valle è regimata per alcuni metri tramite muri a secco.

A quota 540 m s.l.m. è presente una piccola vasca con griglia (foto 16) che convoglia le acque all'interno del collettore delle acque bianche; questo, a sua volta, reca tramite un ultimo tratto aereo in cls (foto 24) le acque nel fosso colatore identificato come SO/TO/014.

5.3.5. BACINO B004

Appartiene a tale bacino l'asta della Valle Gradera.

Asta SO/TO/015 (Val Gradera)

La valle in parola, con un bacino di 0,07 kmq ed una lunghezza di poco superiore ai 400 metri, risulta di dimensioni estremamente ridotte, come ridotte risultano essere le portate auspicabili.

In prossimità dell'attraversamento della carrareccia a quota 540 m s.l.m., l'alveo appare come un solco di circa 50x50 cm scavato nella copertura quaternaria e sommariamente regimato da muri a secco in prossimità di una baracca ad uso deposito (foto 50*). Il corso d'acqua sottopassa la sede viaria tramite un tubo in PVC di diametro stimato uguale a 30 cm (foto 51) per poi proseguire nei prati a valle ed attraversare il centro abitato tramite il percorso sotterraneo delle acque bianche che termina nel fosso SO/TO/014.

Non si ritiene che tale asta possa essere fonte di pericolo per le abitazioni poste a ridosso della stessa.

5.3.6. BACINO B005

Appartengono a tale bacino la Valle dei Cani ed i suoi affluenti, il maggiore dei quali risulta essere la Valle Minitol, in destra orografica.

Asta SO/TO/010 (Valle dei Cani)

La Valle dei Cani si origina a quota 1030 m s.l.m. e scende con direzione SE-NW lungo un versante con pendenze medie

comprese tra il 50 ed il 60%.

Da notare come l'asta, caratterizzata dall'assenza di deflussi superficiali permanenti, sia interessata nell'intorno di quota 580 m s.l.m. da terrazzamenti trasversali, di origine antica, ma tuttora efficaci nell'impedire l'erosione delle coltri poste a letto (foto 55).

Importante è la presenza di vegetazione infestante lungo tutto il tracciato dell'asta (foto 56*).

In prossimità della parte terminale del conoide le acque eventualmente presenti nella valle vengono intubate (foto 54) e conferite al collettore delle acque bianche che, seguendo la sede stradale, le reca ad un ultimo tratto aereo ed infine nel fosso colatore SO/TO/009 (foto 52* e 53*).

Per quanto riguarda la Valle dei Cani, risulta necessario mantenere il buono stato le opere, più o meno recenti, interessanti l'alveo, nonché attuare una periodica pulizia della parte interessante il conoide evitando, per quanto possibile, l'invasione di vegetazione infestante. La non corretta manutenzione dell'alveo e l'abbandono delle aree boschive presenti nella parte apicale del conoide potrebbe dar luogo, in caso di eventi meteorici particolarmente intensi, a fenomeni di sovralluvionamento interessanti le case poste a ridosso della valle.

5.3.7. BACINO B006

Appartengono a tale bacino la Valle Maurina ed i suoi affluenti.

Asta SO/TO/005 (Valle Maurina)

La valle Maurina si origina da due piccoli laghi siti a quote prossime

ai 1800 m s.l.m. e scende, per lo più incisa in depositi di origine morenica, con direzione SE-NW (foto 37*).

La valle presenta portate perenni pressoché costanti durante l'anno dovute a diverse sorgenti, presenti nel medio versante (1400-1700 m s.l.m.) e ricollegabili a deformazioni fragili del substrato roccioso di importanza regionale (Linea del Mortirolo).

Da informazioni storiche risulta come tale asta risenta in maniera minima delle precipitazioni; a supporto di tale affermazione si ricorda come durante l'alluvione del 1987 e le seguenti di minore entità, non si siano verificati fenomeni di esondazione in corrispondenza del centro abitato di Prestino.

Il regime pressoché costante della Valle Maurina ha spinto alcuni imprenditori a sfruttarne l'energia attraverso una piccola centrale idroelettrica (foto 42*); attualmente l'originario solco vallivo risulta asciutto (foto 40*) fino alla quota di rilascio delle acque (foto 41), a circa 578 m s.l.m..

In tale zona, identificabile come la parte sommitale del conoide di deiezione, sono presenti opere di regimazione antiche (foto 40*) e, a valle della centralina, di costruzione recente. Queste ultime consistono in un'ampia vasca di accumulo con briglia selettiva (foto 38) e nel successivo canale (foto 35 e 36) che reca le acque in una vasca posta in fregio alla ex S.S. 38 (foto 47 e 48*) e quindi, assieme alle acque della Valle di Campaccio, nel fosso colatore denominato nel presente studio SO/TO/009 (foto 49).

Da notare come le opere di canalizzazione, sia della Valle Maurina che del fosso colatore a valle della vasca, siano dimensionate asimmetricamente (foto 35, 36 e 49) in modo da preservare, in caso di sovralluvionamento, le zone urbanizzate, agevolando l'allagamento di zone ad uso agricolo.

Si ritiene che le caratteristiche morfologiche ed idrauliche del bacino della Valle Maurina diano alla stessa un regime costante, poco sensibile a

fenomeni piovosi particolarmente intensi; tale fattore, sommato alle diverse opere di regimazione presenti, correttamente dimensionate ed in buon stato di manutenzione, rappresenta un fattore di sicurezza per i centri abitati.

La buona manutenzione delle opere e la pulizia periodica dell'alveo fanno escludere particolari problemi di carattere idrogeologico dovuti alla Valle Maurina.

5.3.8. BACINO B007

Appartengono a tale bacino la Valle di Campaccio ed i suoi affluenti.

Asta SO/TO/003 (Valle di Campaccio)

La valle di Campaccio si origina a quota 1650 m s.l.m. e scorre verso NW nelle coltri moreniche a copertura del substrato roccioso, qui composto da micascisti (Formazione della Punta di Pietra Rossa).

Scendendo lungo un versante piuttosto acclive (45 - 50%) il torrente scava un solco piuttosto inciso; a quote comprese tra 700 e 560 m s.l.m. la valle risulta impostata direttamente sulla roccia (foto 43). In tale zona si segnala un attraversamento di una piccola carrareccia tramite guado (foto 44*).

Giunto alle più blande pendenze dei depositi di conoide, l'asta scorre dapprima in alcuni prati regimata tramite muri a secco (foto 45) per poi proseguire, dopo un attraversamento stradale, con sponde in muratura e fondo in selciato (foto 46) giungendo alla già menzionata vasca presente a fregio della ex S.S. 38 (foto 47 e 48*).

Da qui le acque della Valle di Campaccio, assieme a quelle della Valle Maurina, finiscono nel fosso colatore SO/TO/009 (foto 49) che a sua volta confluisce nel fosso SO/TO/014 e quindi nella Roggia dei Mulini.

La morfologia di bacino della Valle di Campaccio risulta per alcuni versi simile a quella della Valle Maurina, ma la dimensione ridotta delle aree pianeggianti fa supporre un comportamento più impulsivo in seguito a fenomeni piovosi particolarmente intensi.

Seppur si auspichi per la Valle di Campaccio un regime più impulsivo e quindi più problematico rispetto alla Valle Maurina, come per questa, si ritiene che le opere di regimazione realizzate negli ultimi anni (se soggette a corretta manutenzione) e la periodica pulizia dell'alveo possano far escludere particolari problemi di carattere idrogeologico.

ALLEGATO A: Tabella delle aste

Nome	Sigla	Percorso	Foce	Fascia	Note
Roggia dei Mulini	SO/TO/001	Da quota 534 m s.l.m. a quota 511 m s.l.m.	Adda		10
Valle di Campaccio	SO/TO/002	Da quota 1780 m s.l.m. a quota 533 m s.l.m.	SO/TO/006		10
	SO/TO/003	Da quota 1450 m s.l.m. a quota 1329 m s.l.m.	Valle di Campaccio		10
	SO/TO/004	Da quota 1803 m s.l.m. a quota 570 m s.l.m.	SO/TO/006		10
Valle Maurina	SO/TO/004	Da quota 570 m s.l.m. a quota 541 m s.l.m.	SO/TO/006		5
Valle Maurina	SO/TO/004	Da quota 541 m s.l.m. a quota 533 m s.l.m.	SO/TO/006		10
	SO/TO/005	Da quota 1801 m s.l.m. a quota 1638 m s.l.m.	Valle Maurina		10
	SO/TO/006	Da quota 533 m s.l.m. a quota 518 m s.l.m.	SO/TO/010		10
	SO/TO/007	Da quota 1035 m s.l.m. a quota 564 m s.l.m.	SO/TO/006		10
Valle dei Cani	SO/TO/007	Da quota 564 m s.l.m. a quota 540 m s.l.m.	SO/TO/006		5
Valle dei Cani	SO/TO/007	Da quota 540 m s.l.m. a quota 527 m s.l.m.	SO/TO/006		10
	SO/TO/008	Da quota 1329 m s.l.m. a quota 840 m s.l.m.	Valle dei Cani		10
	SO/TO/009	Da quota 1450 m s.l.m. a quota 930 m s.l.m.	Valle dei Cani		10
Valle Minitol	SO/TO/010	Da quota 524 m s.l.m. a quota 516 m s.l.m.	Roggia dei Mulini		10
Val Gradera	SO/TO/011	Da quota 581 m s.l.m. a quota 543 m s.l.m.	SO/TO/010		10
Val Gradera	SO/TO/011	Da quota 543 m s.l.m. a quota 533 m s.l.m.	SO/TO/010		5
Val Gradera	SO/TO/011	Da quota 533 m s.l.m. a quota 520 m s.l.m.	SO/TO/010		10
Val Stadera	SO/TO/012	Da quota 589 m s.l.m. a quota 521 m s.l.m.	SO/TO/010		10
Val Stadera	SO/TO/012	Da quota 521 m s.l.m. a quota 517 m s.l.m.	SO/TO/010		5
Valle Giumella	SO/TO/013	Da quota 1094 m s.l.m. a quota 820 m s.l.m.	Si spaglia		10
	SO/TO/014	Da quota 1036 m s.l.m. a quota 520 m s.l.m.	Si spaglia		10
Valle delle Vigne	SO/TO/015	Da quota 1243 m s.l.m. a quota 516 m s.l.m.	Roggia dei Mulini		10
Valle di Riscitan	SO/TO/016	Da quota 917 m s.l.m. a quota 757 m s.l.m.	Valle delle Vigne		10
Valle di Foghe	SO/TO/017	Da quota 1571 m s.l.m. a quota 805 m s.l.m.	Valle delle Vigne		10
Valle Brozza	SO/TO/018	Da quota 1893 m s.l.m. a quota 1162 m s.l.m.	Torrente Ruinaccio		10
Torrente Ruinaccio	SO/TO/019	Da quota 1868 m s.l.m. a quota 1162 m s.l.m.	Roggia dei Mulini		10
Valle di Luinate	SO/TO/020	Da quota 1894 m s.l.m. a quota 1283 m s.l.m.	Valle Brozza		10
	SO/TO/021	Da quota 1640 m s.l.m. a quota 1510 m s.l.m.	Torrente Ruinaccio		10
	SO/TO/022	Da quota 1890 m s.l.m. a quota 1490 m s.l.m.	SO/TO/021		10
	SO/TO/023	Da quota 1872 m s.l.m. a quota 1624 m s.l.m.	Torrente Ruinaccio		10

ALLEGATO B: Documentazione fotografica

In questa sezione vengono proposte le fotografie rappresentative del reticolo minore del Comune di Tovo di S. Agata in ordine di numerazione.

La documentazione fotografica è altresì presente in formato digitale, organizzata secondo i vari bacini idrografici identificati, sul supporto informatico parte integrante del lavoro.



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 9b

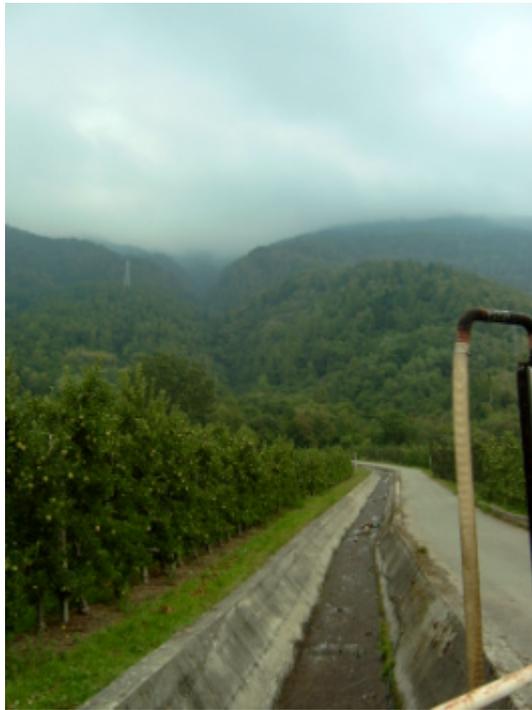


Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24

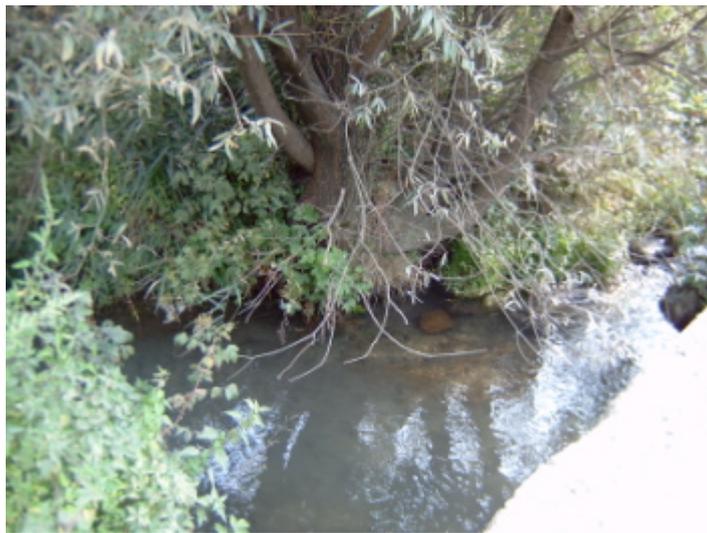


Foto 25



Foto 26



Foto 27



Foto 28



Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 32



Foto 33



Foto 34



Foto 35



Foto 36



Foto 37



Foto 38



Foto 39



Foto 40



Foto 41



Foto 42



Foto 43



Foto 44



Foto 45



Foto 46



Foto 47



Foto 48



Foto 49



Foto 50



Foto 51



Foto 52



Foto 53



Foto 54



Foto 55



Foto 56

ALLEGATO C: quadro d'unione delle tavole 1:2000

