



# COMUNE DI GROSIO

Provincia di Sondrio

## DOCUMENTO SEMPLIFICATO INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

**STUDIO ASSOCIATO MASPES**

Arch. Gian Andrea e ing. Pietro Maspes



**STUDIO CONSULENZA GEOLOGICA GEO 3**

di Gaetano Conforto e Danilo Grossi



## RELAZIONE

Elaborato:

**IR.01**

(GROS-UJGU)

Data doc.

dicembre 2018

Versione:

## I SOGGETTI DELL'AMMINISTRAZIONE:

Sindaco

\_\_\_\_\_

Responsabile del Settore Servizi Territoriali:

\_\_\_\_\_

Autorità Procedente:

\_\_\_\_\_

Autorità Competente per la VAS:

\_\_\_\_\_

Segretario Comunale:

\_\_\_\_\_

**Adottato con delibera di C.C. n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_**

**Approvato con delibera C.C. n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_**

## Sommario

<b>1. - caratteristiche geologiche e geomorfologiche .....</b>	<b>4</b>
1.1. - Inquadramento geografico .....	4
1.2. - Inquadramento geologico .....	4
<b>2. - caratteristiche Idrogeologiche .....</b>	<b>10</b>
2.1. - Sistema di versante .....	10
2.2. - Sistema di Fondovalle.....	11
<b>3. - Reticolo Idrico Superficiale .....</b>	<b>13</b>
3.1. - reticolo idrico principale (rip) .....	13
3.2. - Reticolo Idrico Minore (rim) .....	17
<b>4. - Delimitazione delle Aree a Rischio Idraulico .....</b>	<b>33</b>
4.1. - Fiume Adda .....	33
4.2. - torrenti montani.....	34
<b>5. - smaltimento per infiltrazione.....</b>	<b>35</b>
5.1. - Individuazione delle Aree di Infiltrazione .....	35
5.2. - sorgenti e pozzi .....	36
<b>5.3. - LE RETI FOGNARIE .....</b>	<b>40</b>
5.3.1. - <i>Caratteristiche della rete di smaltimento</i> .....	42
5.3.2. - <i>Carenze e criticità emerse</i> .....	46
<b>5.4. - I Bacini di Conferimento .....</b>	<b>48</b>
5.4.1. - <i>Analisi dei livelli di permeabilità dei bacini esistenti e previsti</i> .....	49
5.4.2. - <i>Caratteristiche e criticità dei bacini</i> .....	51
<b>5.4.3. - Le aree ove non è prevista l'infiltrazione .....</b>	<b>58</b>
5.4.4. - <i>tecniche di laminazione da disincentivare</i> .....	61
<b>5.4.5. - LE MISURE STRUTTURALI .....</b>	<b>62</b>
<b>5.4.6. - misure non strutturali .....</b>	<b>111</b>
5.4.7. - <i>Politiche di incentivazione</i> .....	111
5.4.8. - <i>Misure di protezione civile</i> .....	111

# 1. - caratteristiche geologiche e geomorfologiche

## 1.1. - Inquadramento geografico

Il Comune di Grosio, avente una superficie complessiva di circa 127 km<sup>2</sup>, e quote comprese tra i 620 ed i 3374 m s.l.m. si estende dal versante sinistro della Valle dell'Adda, dove è delimitato dal crinale Monte Serottini – Monte Varadega, al versante destro dove si apre l'ampia Valle Grosina, divisa in due rami principali.

Quello orientale, quasi per intero facente parte del territorio comunale di Grosio ad esclusione di una porzione dell'alto versante sinistro ricadente in Comune di Sondalo, presenta due valli tributarie principali, la valle di Avedo e la Valle Cassavruolo, rispettivamente in destra e sinistra orografica.

Il ramo occidentale, di cui – fino alla confluenza con la Valle Pedruna (tributario di destra) - solo il versante sinistro rientra nei confini comunali di Grosio, si allarga poi a comprendere la Valle Pedruna stessa, la Valle di Malghera e la valle di Sacco.

## 1.2. - Inquadramento geologico

### Coperture quaternarie

Nel territorio del Comune di Grosio si ritrovano praticamente tutti i tipi di terreni di copertura che localmente e con diverso spessore ricoprono il substrato roccioso.

I fondovalle principali dell'Adda e del Torrente Roasco, sia occidentale che orientale, nonché delle sue valli laterali più importanti (Avedo, Cassavruolo, Pedruna, Malghera) sono infatti occupati da alluvioni attuali, recenti ed antiche e da conoidi di deiezione, mentre sui versanti si ritrovano accumuli detritici ed eluvio-colluviali, nonché depositi morenici.

Le alluvioni di fondovalle, distinte in attuali (quelle che occupano l'alveo attuale dei corsi d'acqua), recenti (quelle limitrofe all'alveo attuale, colonizzate da vegetazione spontanea e ancora periodicamente interessate da fenomeni di trasposto e deposizione) ed antiche (quelle terrazzate, più distanti dall'alveo, coperte da uno strato di suolo vegetale di almeno 30 cm che ne permette la coltivazione e riattivabili solo in corrispondenza delle scarpate che le separano dalle alluvioni più recenti) sono costituite da facies prevalentemente sabbioso-ghiaiose, con ciottoli e blocchi (soprattutto quelle attuali e recenti) e livelli fini sabbioso-limosi subordinati (più frequenti nelle alluvioni terrazzate), localizzati nelle porzioni di fondovalle a minore pendenza, dove la riduzione della velocità della corrente ha permesso la deposizione delle frazioni a granulometria

inferiore. Il grado di addensamento è variabile da sciolto (per i depositi attuali) a mediamente addensato (per le alluvioni terrazzate), mentre lo spessore è compreso tra qualche metro e alcune decine di metri.

I coni di deiezione sono invece distribuiti allo sbocco delle valli laterali sia del Fiume Adda che del Torrente Roasco.

Nel fondovalle abduano si segnalano, in sinistra idrografica partendo da Nord, quello del Rio Spinedo, quelli coalescenti della Val Scalota, Val del Mant e Val Maggiore e quello della Valle di Lago; in sponda destra si hanno invece quelli del Solcasc ,della valle di Vernuga, della Sassa (di tipo misto detritico-alluvionale) della valle Castrin e del Rovinaccio.

Lungo il ramo orientale del Torrente Roasco, a monte della confluenza con il ramo occidentale, partendo dal basso si hanno in sponda destra i piccoli cono delle valli di Mora e di Calosso, quello maggiore della valle Prà del Sasso, quelli che occupano in parte la piana di Eita, nonché i conoidi lungo la Valle di Avedo; in sponda sinistra vi sono quelli della Valle del Cannello, del Valandegun e del Cassavruolo.

In Valgrosina occidentale i conoidi più significativi sono infine quelli delle valli di Dossa e della Val Pedruna.

Gli edifici alluvionali suddetti sono costituiti da materiali di origine fluvio-torrentizia, erosi nel bacino di alimentazione dei corsi d'acqua laterali, presi in carico essenzialmente dalle acque di ruscellamento (e solo limitatamente da altri agenti di trasporto quali le valanghe o le colate detritico-fangose), trasportati verso valle e qui deposti con una tipica forma a ventaglio che, in corrispondenza della piana alluvionale dove si ha una riduzione delle pendenze, si allarga lateralmente rispetto all'alveo del tributario. Tali accumuli, prevalentemente costituiti da granulometrie tipiche degli ambiti fluvio-torrentizi (sabbie e ghiaie) presentano per altro variazioni di facies senza alcuna continuità laterale e/o verticale (intercalazioni lenticolari di limi) dovute alla sovrapposizione nel tempo di diversi eventi con differente energia di trasporto. Va per altro tenuto conto che quest'ultima diminuisce dall'apice al piede del conoide ed in tal senso si assiste quindi ad una riduzione delle dimensioni dei materiali che costituiscono i depositi. Lo spessore complessivo dei medesimi, il cui grado di addensamento è moderato, è inoltre dell'ordine delle decine di metri. Il grado di attività delle conoidi decresce solitamente scendendo dall'apice verso valle e all'aumentare della distanza dall'alveo attuale del corso d'acqua. Nelle porzioni meno attive i depositi sono addensati e diagenizzati, nonché coperti da uno strato di suolo vegetale di almeno 50 cm che ne permette la coltivazione.

La permeabilità mediamente è analoga o leggermente inferiore a quelle delle alluvioni di fondovalle.

I depositi morenici nel territorio del Comune di Grosio si ritrovano a varie quote su entrambi i versanti della valle principale (dell'Adda) e della Valle Grosina, sia orientale che

occidentale e sui fianchi delle sue valli laterali più importanti (rispettivamente Cassavruolo, d'Avedo e Val di Sacco, Malghera, Pedruna).

Tali depositi ricoprono i terrazzi morfologici, sui quali sorgono nuclei rurali o alpeggi, in quanto caratterizzati da pendenza media inferiore rispetto a quelle medie dei versanti, ed alcune porzioni di fondovalle, soprattutto nelle porzioni medio-superiori delle valli.

E' questo il caso della Val di Sacco e della Val Pedruna, e quasi per intero della Val Grosina orientale (da Fusino sino al Passo Verva), della Val d'Avedo e della valle Cassavruolo. Tra i terrazzi morenici dei versanti della Val Grosina orientale si ricordano invece quello di Prà del Sasso a destra (tra 1700 e 2500 m s.l.m. circa) e di Redasco a sinistra (tra 1800 e 2600 m s.l.m. circa), mentre in Val Grosina occidentale si ha, in sinistra idrografica, quello di Baite del Piano-Pian delle Montanelle (tra 2200 e 2600 m s.l.m.).

Nel tratto terminale della Val Grosina si ha inoltre il terrazzo di Menarolo tra i 1450 ed i 2100 m s.l.m.

Sui versanti della valle dell'Adda in territorio comunale di Grosio i depositi morenici sono infine arealmente più estesi sul sinistro, dove si riconoscono quelli maggiori che comprendono gli alpeggi di Salamone, Batistot, la Fontana, Le Baite, Zuf, Pila, Piaz Martin, Lotto Sulf, Scandolaro, le Cerese, Mora, il Piazzello, Barbison, l'Alpe, Stabini, Ron , Pero sino al Baitone, Bursec e Vedait in una fascia NE-SW compresa tra 800 e 1700 m s.l.m. e quelli minori di Martinaccio, Vergiach, Bainoghe, Ruina e Piaz (tra 900 e 1600 m s.l.m., al limite settentrionale del Comune). Sul versante destro sono invece conservati solo limitati relitti dei terrazzi morenici (tra i quali, a partire da 1600 m s.l.m. Musella, la Sassa, Tegiola, Solena, Fileccio, Castrin, Arzuga, Sasso Orobio, Bosca e Gromo a 950 m s.l.m.), oltre a quello maggiore di Ravoledo, tra 700 e 850 m s.l.m.

I depositi morenici sono i materiali trasportati dai ghiacciai che un tempo occupavano la valle dell'Adda e depositati sui fianchi della stessa. Hanno spessori variabili da qualche metro a poche decine di metri, ma solitamente tali da impedire l'affioramento del substrato roccioso, caratterizzati da tessitura eterogenea comprendente, ghiaia, ciottoli e massi trovanti caoticamente mescolati ad abbondante matrice limoso-sabbiosa con un discreto grado di addensamento dovuto ai successivi processi di diagenesi subiti nel tempo. Sono inoltre coperti da uno strato di suolo vegetale di almeno 30 cm e solitamente adibiti a prati o coltivi. La permeabilità è inferiore rispetto a quella dei materiali alluvionali di conoide e di fondovalle.

I depositi detritici sono distribuiti sul territorio comunale di Grosio sia in forma di coni che di falde, nonché di accumuli isolati. Tra i primi ricordiamo in particolare quelli, in parte attivi, formati allo sbocco in Adda delle valli laterali di destra, il Solcasc, la Valle di Vernuga e la Sassa, nonché quelli attivi del versante sinistro dell'alta Val Grosina orientale e del versante destro della Val di Sacco e della Val Pedruna.

Le falde di detrito occupano invece quasi tutti gli antichi circhi glaciali della Val Grosina e le porzioni di versante in corrispondenza delle creste rocciose di spartiacque (e sono in

questo caso non colonizzate da vegetazione), nonché alcune porzioni dei versanti medio inferiori (dove sono prevalentemente colonizzate da vegetazione arborea). Tra gli accumuli più significativi si hanno anzitutto quelli che si estendono per circa 4 km dalla località Campo Pedruna alla località Dossa in Val Grosina occidentale alle pendici del Sasso Farinaccio – Sasso Campana (parzialmente attivi), quelli in prossimità dello sbocco della Val d'Avedo (sia in destra che in sinistra della medesima) nella Val Grosina orientale (versante sinistro della medesima) e quelli che, sempre sul versante sinistro di quest'ultima si estendono in modo discontinuo sino a Fusino. Tali falde, di dimensioni più limitate, possono essere considerate inattive o scarsamente alimentate, così come quelle che, sul basso versante destro della Val Grosina, si ritrovano a valle della confluenza con il Rio Cassavruolo e a valle di Fusino.

Gli accumuli, i coni e le falde di detrito, pur con geometria diversa, presentano caratteristiche analoghe. Si tratta infatti dei materiali di frane o comunque derivanti dall'alterazione del substrato roccioso ad opera degli agenti atmosferici che, a causa delle pendenze elevate delle porzioni di versante ove gli stessi si formano, precipitano lungo il versante e si raccolgono ove le inclinazioni diminuiscono leggermente. Sono quindi costituiti da frammenti lapidei sciolti o poco addensati, di dimensioni eterogenee: dai grossi blocchi alla ghiaia, con frazione fine (sabbia) assente o subordinata e comunque concentrata nelle porzioni meno superficiali dei depositi. Negli stessi si riconosce inoltre la caratteristica selezione legata alla gravità con un aumento delle dimensioni dall'alto al basso dell'accumulo. Sono sia attivi e quindi soggetti alla continua caduta di massi sia inattivi e colonizzati da vegetazione spontanea che tende a stabilizzarli. Hanno infine una permeabilità medio-elevata tipica di ghiaie e sabbie.

Anche le coltri eluvio-colluviali derivano dalla disgregazione delle rocce del substrato, ma rispetto ai precedenti depositi subiscono diverse trasformazioni ad opera delle gravità. Occupano infatti le porzioni di versante ad inclinazione poco significativa dove i materiali risultanti dall'alterazione del bedrock rimangono in posto (eluvio) o subiscono solo un modesto rimaneggiamento ad opera delle acque superficiali (colluvio) e proteggono quindi le rocce sottostanti (sciolte e/o lapidee) dall'ulteriore disfacimento. Le loro caratteristiche dipendono da quelle della roccia di origine e, derivando prevalentemente da litotipi gneissici e micascistosi e limitatamente da granodioriti, sono costituiti da sabbie con limo più o meno abbondante, ghiaia e frammenti lapidei spigolosi e subarrotondati delle dimensioni dei ciottoli. Gli accumuli eluvio-colluviali, mediamente addensati, sono spesso colonizzati da boschi, hanno una distribuzione areale significativa essendo presenti un po' su tutto il territorio comunale di Grosio (in particolare sul versante sinistro della valle dell'Adda), ma hanno uno spessore limitato che permette l'affioramento del substrato roccioso in modo piuttosto estesamente. La loro permeabilità può infine essere considerata analoga a quella dei depositi morenici.

### Substrato roccioso

Sia geologicamente che da un punto di vista geomorfologico, il territorio comunale di Grosio presenta caratteristiche diverse sui due versanti della valle dell'Adda.

Sul versante sinistro della valle dell'Adda il substrato roccioso, costituito prevalentemente da litotipi metamorfici e subordinatamente intrusivi, è rappresentato dalla Formazione che veniva un tempo indicata come "Formazione della Punta di Pietra Rossa e dalla Diorite del Monte Serottini".

Sul versante destro della valle dell'Adda il substrato roccioso è costituito dagli Gneiss del Monte Tonale in prossimità dei fondovalli e a quote superiori dalla Formazione di valle Grosina; entrambe le formazioni suddette sono appartenenti all'Austroalpino superiore (Sistema Languard-Tonale).

La "Formazione della Punta di Pietra Rossa", la quale, date le affinità petrografiche e strutturali con la Formazione di Valle Grosina, viene attualmente con la stessa identificata, è costituita da una vasta gamma di rocce che rispecchiano condizioni di diverso ambiente metamorfico con reciproci passaggi attraverso insensibili transizioni.

I tipi petrografici prevalenti sono per altro rappresentati da micascisti muscovitico-cloritici e anfibolico-granatiferi localmente tormaliniferi, nonché gneiss minuti biotitici, talora granatiferi e anfibolici, con locali intercalazioni lenticolari sempre concordanti di quarzo e quarziti micacee grigio-chiare a muscovite prevalente e subordinata biotite cloritizzata.

In prossimità del corpo intrusivo Serottini – Tremoncelli, oltre a litotipi prevalentemente gneissici si hanno fenomeni di contatto quali brecce di intrusione ed hornfels ad andalusite, granato e tormalina.

La Diorite del Monte Serottini è un massiccio intrusivo a carattere prevalentemente dioritico, le cui facies più acide (granodioriti e graniti) e più basiche (gabbrodioriti) costituiscono locali differenziazioni con passaggi insensibili al litotipo prevalente, una diorite a grana medio-fine, a composizione tonalitica, macroscopicamente quarzifera e con plagioclasio andesinico-labradoritico, a tessitura spesso orientata e con frequenti fenomeni di fratturazione e clastesi.

La Formazione degli Gneiss del Monte Tonale è costituita prevalentemente da gneiss e micascisti a due miche, in prevalenza biotitici, sillimanitici e granatiferi iniettati da lenti quarzoso-feldspatiche.

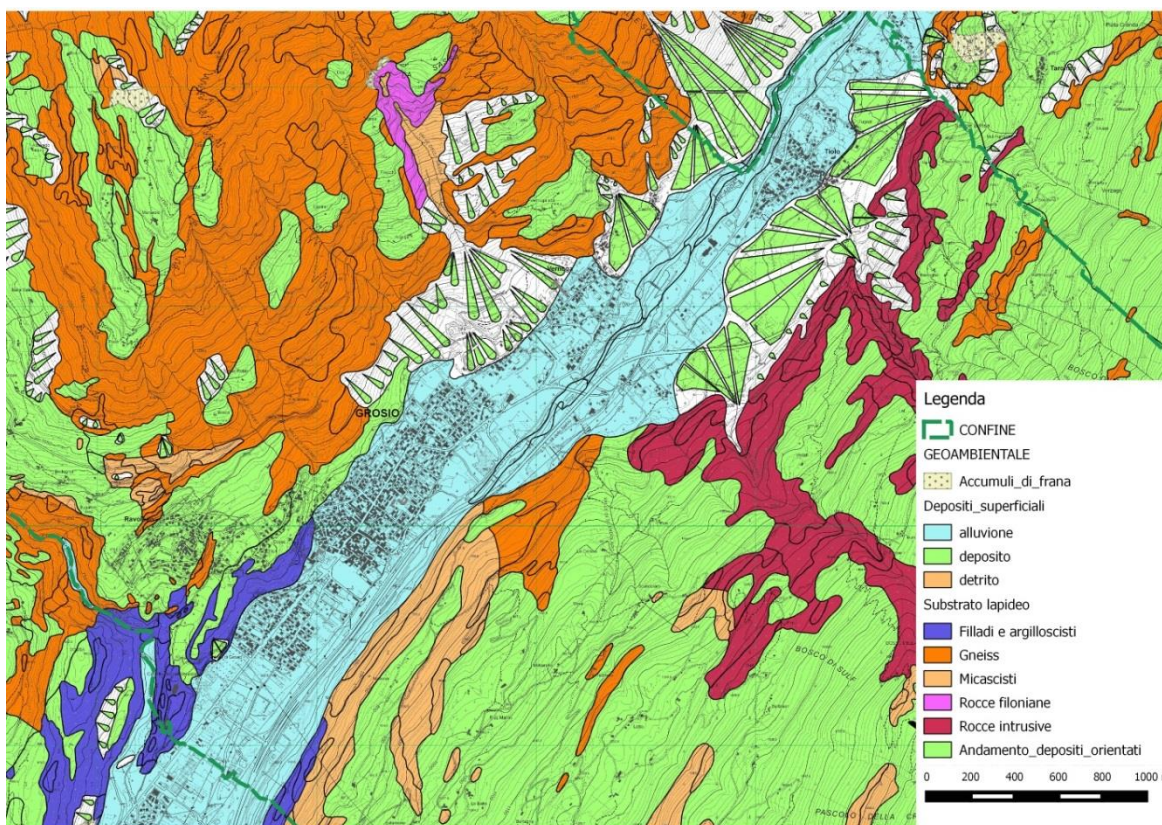
Ovunque diffuse nella formazione risultano le intercalazioni lenticolari di anfiboliti e anfiboliti gneissiche, spesso associate a calcari, calcari dolomitici cristallini e calcefiri, mentre più rare sono le lenti di quarziti micacee. Tali intercalazioni, di carattere singenetico sedimentario sono da porre in rapporto a locali variazioni nella composizione litologica di un originario deposito argilloso-arenaceo, colpito dal metamorfismo principale della formazione.

In Valle Grosina sono inoltre molto diffusi i filoni di pegmatite e gneiss aplitico-pegmatitici, rocce con quarzo come componente prevalente, a cui seguono il feldspato potassico, il



plagioclasio, la muscovite, nonché granato, formalina ed ortite come accessori. Tali iniezioni sono spesso discordanti ed attraversano le intercalazioni di marmi e anfiboliti, nelle quali si notano segni di trasformazioni pneumatolitiche; esse sono quindi da ricollegare ad un ciclo di manifestazioni magmatiche o di mobilizzazioni successive al metamorfismo catazonale.

La Formazione di Valle Grosina è costituita da una vasta gamma di diversi litotipi e, anche se il tipo petrografico medio prevalente è uno gneiss minuto biotitico nel quale si intercalano masse cospicue di rocce migmatite, le diverse facies presenti sono distinte in due membri principali, gli Gneiss del Monte Storile e le Migmatiti di Vernuga.



**Figura 1 - Carta geologica zona di fondovalle**

I primi sono gneiss minuti prevalentemente biotitici e anfibolici, con granato, che passano attraverso insensibili e graduali transizioni a tipi quarzatici o micascistosi a causa di locali diminuzioni del plagiocalsio alle quali corrispondono aumenti percentuali di quarzo e biotite. Si riscontrano inoltre concentrazioni di cianite e staurolite la cui frequenza permette talora la distinzione in gneiss staurolitici presenti in forma di intercalazioni lenticolari. I litotipi appartenenti al membro degli Gneiss del Monte Storile sono infine caratterizzati da una bancatura regolare ma spesso disturbata da pieghe a corto raggio e da una marcata scistosità e divisibilità in lastre che rendono la roccia poco consistente. Le migmatiti di Vernuga sono gneiss granitoidi biotitici compatti e gneiss occhiadini o listati, più o meno scistosi, a muscovite prevalente. Si tratta di rocce di genesi migmatite con tipi a struttura eterogenea e zonata e tipi più omogenei, assimilabili a rocce granitiche

## 2. - caratteristiche Idrogeologiche

In relazione alle caratteristiche geomorfologiche del territorio di Grosio e alle tematiche dell'invarianza idraulica, nei paragrafi seguenti è stata effettuata la distinzione tra il Sistema di versante, proprio delle aree della Val Grosina e dei due versanti, destro e sinistro, del solco abduano, e il Sistema di Fondovalle che caratterizza la quasi totalità delle aree urbanizzate del comune di Grosio.

### 2.1. - Sistema di versante

La struttura idrogeologica del territorio comunale si può considerare costituita da un unico sistema idrogeologico di versante, rappresentato da un complesso di base a permeabilità da ridotta a molto ridotta, localizzato nel substrato roccioso metamorfico, e da localizzati corpi acquiferi, ospitati nelle coperture moreniche e detritiche di versante, o negli accumuli di Rock Glacier dove questi ultimi danno origine a sorgenti caratterizzate da portate insolitamente elevate.

La circolazione sotterranea è normalmente contenuta entro le prime decine di metri di profondità da piano campagna, a causa della progressiva chiusura delle discontinuità presenti nel substrato roccioso con l'aumentare della pressione litostatica. La piezometrica si adatta per lo più alla morfologia esterna e l'emergenza delle acque avviene in forma di sorgenti per affioramento della falda freatica; tale schema di circolazione determina, all'interno del territorio considerato, numerosi fenomeni sorgentizi solitamente di entità modesta. Fanno eccezione le sorgenti di Cassavrolo, prevalentemente alimentate da Rock Glacier, la cui portata media complessiva è dell'ordine dei 200÷300 l/s.

Le coperture di versante, permeabili per porosità, comprendono principalmente i depositi morenici e le falde di detrito; in generale sia i primi che le seconde ospitano corpi acquiferi per lo più di limitata estensione, alimentati localmente dall'infiltrazione legata alle precipitazioni ed al ruscellamento superficiale.

Caratteristiche di permeabilità

Il *substrato roccioso* è caratterizzato da una permeabilità primaria da ridotta a molto ridotta e da una permeabilità secondaria da ridotta a media legata alla presenza di sistemi di fratture che rappresentano potenziali vie di deflusso idrico nell'ammasso roccioso e rendono quest'ultimo disomogeneo ed anisotropo dal punto di vista idrogeologico. *Nelle parti di versante dove è diffusa la presenza del substrato roccioso in affioramento e*

*subaffioramento sotto un sottile livello di materiali di copertura non è consigliabile prevedere di smaltire le acque pluviali mediante processi di infiltrazione.*

I *depositi morenici* di origine glaciale sono costituiti da ghiaie e ciottoli immersi in una matrice sabbioso-limosa generalmente ben compatta ed addensata (class. USCS GM-ML, GM-GC). La permeabilità di questi terreni è mediamente compresa tra  $10^{-6}$ - $10^{-3}$  cm/s (a seconda del contenuto percentuale di frazione limoso-sabbiosa)

I *depositi detritici* di origine gravitativa sono costituiti da blocchi e ghiaie, con rara matrice sabbiosa negli strati più superficiali, mediamente addensati (class. USCS GW-GP). La permeabilità di questi terreni è mediamente compresa tra  $10^{-1}$ - $10^{-2}$  cm/s.

*Nelle zone dove è diffusa la presenza dei depositi detritici o morenici è consigliabile prevedere di smaltire le acque pluviali mediante processi di infiltrazione, salvo verificarne la fattibilità in relazione alle caratteristiche geomorfologiche del pendio e alla possibilità di innesco di fenomeni di scivolamento superficiale.*

## 2.2. - Sistema di Fondovalle

Le aree urbanizzate del fondovalle di Grosio sono impostate, in prevalenza, all'interno di depositi di piana alluvionale, messi in posto a più riprese dal Fiume Adda, e di conoide alluvionale depositati dai corsi d'acqua minori che solcano entrambi i versanti valtellini.

Nei depositi alluvionali di fondovalle è presente una falda freatica caratterizzata da un andamento nordest-sudovest, parallelo al Fiume Adda, ed una quota media della superficie piezometrica corrispondente a 620-630 m slm pari ad una soggiacenza superiore ai 30-35 m dal p.c.

### Caratteristiche di permeabilità

I depositi di piana alluvionale di origine fluviale sono costituiti da alternanze litostratigrafiche di ghiaie e ciottoli ben arrotondati immersi in una matrice sabbiosa e sabbie, sabbie-limose mediamente addensate (class. USCS GW-GC). La permeabilità di questi terreni è mediamente compresa tra  $10^{-4}$ - $10^{-2}$  cm/s.

I depositi di conoide alluvionale di origine torrentizia sono costituiti da un depositi eterogeneo e grossolano rappresentato da blocchi e ghiaie in matrice sabbioso-limosa (class. USCS GM-GP). La permeabilità di questi terreni è strettamente connessa al loro grado di addensamento e alla percentuale di materiale fine e può essere stimata compresa tra  $10^{-5}$ - $10^{-3}$  cm/s.

In questi terreni è consigliabile prevedere di smaltire le acque pluviali mediante processi di infiltrazione, salvo verificarne la fattibilità in relazione al grado di urbanizzazione presente nell'area.



**PROVINCIA DI SONDRIO**  
 Settore Risorse Naturali e Pianificazione Territoriale  
 Servizio Acqua ed Energia

**STRATIGRAFIA POZZO**

Cod\_regionale **SO03SO01403300041**

Id\_pratica SO03153662010

profondità livello (cm)	spessore livello (cm)	descrizione livello
800	800	terreno di riporto
1800	1000	sabbia con ghiaia ciottolosa in traccia
3000	1200	ghiaia ciottolosa con sabbia
4500	1500	sabbia con ghiaia ciottolosa in traccia
6000	1500	ghiaia ciottolosa con sabbia

Figura 2 - Stratigrafia tipo dei depositi alluvionali di fondovalle

Mappa dei Pozzi in Provincia di Sondrio - gennaio 2018



Figura 3 - pozzi presenti

### 3. - Reticolo Idrico Superficiale

Nel territorio di Grosio sono presenti torrenti appartenenti al Reticolo Idrico Principale (RIP), di competenza di Regione Lombardia o AIPO e torrenti appartenenti al Reticolo Idrico Minore (RIM) di competenza comunale.

#### 3.1. - reticolo idrico principale (rip)

In accordo a quanto riportato nell'Allegato A – Individuazione del reticolo idrico principale – della la dgr n. 7581 del 18 dicembre 2017, appartengono al RIP i seguenti corsi d'acqua:

Sigla	Torrente
SO041	Fiume Adda
SO098	Torrente Roasco
SO099	Torrente Roasco Occidentale e Va di Sacco
SO102	Torrente Valle di Pedruna
SO103	Torrente Malghera
SO104	Torrente Rio di Avedo
SO105	Torrente Rio Verva
SO106	Torrente Rio di Cassavrolo

Relativamente alle tematiche dell'Invarianza Idraulica nelle aree urbanizzate di fondovalle i corsi d'acqua che rivestono una certa importanza sono il Torrente Roasco e il Fiume Adda; gli altri torrenti scorrono, infatti, nella parte montana del territorio comunale dove la densità delle aree urbanizzate è sensibilmente minore.

#### 4.1.1. – FIUME ADDA

E' presente sul fondovalle valtellinese con un alveo, in gran parte regimato con opere trasversali e longitudinali in buono stato di conservazione e recentemente integrate.

In relazione alle caratteristiche idrauliche del corso d'acqua ed anche in accordo a quanto indicato al comma 5 dell'art.8 del r.r. n.7 del 23.11.2017, si ritiene che il Fiume Adda possa essere utilizzato come recapito finale di collettori di scarico di acque pluviali senza peggiorarne in modo significativo le attuali condizioni di deflusso.



**Figura 4 - Alveo Fiume Adda sul fondovalle urbanizzato**

#### 4.1.2. – TORRENTE ROASCO

Il torrente Roasco non interessa direttamente il territorio urbanizzato di Grosio in quanto nel suo tratto terminale l'alveo scorre inizialmente all'interno di una profonda forra in roccia per poi raggiungere la confluenza nel Fiume Adda all'interno di un tratto di piana alluvionale in territorio di Grosotto.

In relazione alle caratteristiche geomorfologiche ed idrauliche del corso d'acqua si ritiene che il previsto nuovo scarico delle acque pluviali provenienti dal nucleo di Ravoledo sia pienamente compatibile con le condizioni di deflusso sia del tratto di torrente in forra che del successivo tratto su fondovalle in quanto le portate immesse sono una ridotta frazione delle portate di piena stimate nel database SIBCA (Sistema Informativo dei Bacini e Corsi d'Acqua) di Regione Lombardia.



**Figura 5 - Parte terminale alveo Torrente Roasco**

**Parametri caratteristici (SIBCA):**

dato	Valore
Nome bacino	<i>Torrente Roasco</i>
Portata Tr 50	151,76 mc/s
Portata Tr 100	167,82 mc/s
Portata Tr 200	183,81 mc/s
Magnitudo bacino	201069 mc
Coeff. di deflusso	0.47
Indice di franosità	1.77
Densità di drenaggio	3.96 1/km
Lunghezza totale della rete idrografica	577,1 km
Area planimetrica	145,7 kmq
Pendenza media	0.61 m/m
Quota media	2196 m slm



## 3.2. - Reticolo Idrico Minore (rim)

Nel seguito vengono riportate le caratteristiche principali dei riali appartenenti al RIM presenti sul fondovalle valtellinese e i cui alvei, scorrendo all'interno delle zone urbanizzate, possono essere coinvolti nell'applicazione dei criteri di invarianza idraulica e idrologica di cui al r.r. n. 7 del 23.11.2017.

Per completezza e confronto vengono riportati i dati tratti dallo Studio del Reticolo Minore del comune, datato gennaio 2011, e quelli presenti nel database SIBCA (Sistema Informativo dei Bacini e Corsi d'Acqua) di Regione Lombardia.

Sigla	Torrente
SO/GR/149	Torrente Rovinaccio
SO/GR/158	Valle della Sassa
SO/GR/162	Valle di Vernuga
SO/GR/166	Valle di Spinedo
SO/GR/167	Valle Scalota
SO/GR/169	Valle del Mant
SO/GR/170	Valle Lago
SO/GR/170	Valle Maggiore



Figura 6 - Reticolo minore

### 4.2.1. – TORRENTE ROVINACCIO

Il bacino della Valle Rovinaccio è caratterizzato da estesi affioramenti di roccia e pendenza media elevata; è limitato a Nord dalla dorsale compresa tra Mellarolo di sopra e Mellarolo di sotto. In base ai rilievi eseguiti e dall'osservazione aerofotogrammetrica non sono presenti all'interno del bacino estesi fenomeni di dissesto.



**Figura 7 - Tratto terminale tombato del Torrente Rovinaccio**

Il tratto terminale tombato che attraversa il paese di Grosio costituisce una nota situazione di criticità idraulica in quanto, a fronte di portate liquide-solidi anche non particolarmente elevate, l'innesto di monte del tratto tombato va facilmente in crisi provocando l'esonazione del corso d'acqua lungo le adiacenti vie cittadine. Dall'analisi storica risulta, infatti, che il torrente nel 1839 e successivamente nel 1921 causò il sovralluvionamento dell'abitato di Grosio, ed in particolare delle cantine delle case che si affacciano sulla via Ravoledo e dei terreni posizionati a Nord della chiesa di Ravoledo. La causa del evento del 1921 secondo il parere dei cronisti dell'epoca fu da attribuire ai lavori di realizzazione di strade militari nella zona di testata del bacino presso gli alpeggi di Mellarolo.

Allo stato attuale il comune ha in corso un importante intervento di miglioramento della situazione idraulica che prevede la costruzione di una sacca di trattenuta del trasporto solido, posizionata in apice conoide, immediatamente a monte del tratto tombato. Si

tratta, questa, di un'opera in grado di arrestare il materiale solido trascinato a valle nel corso degli eventi di piena prima che questo possa andare ad ostruire l'imbocco di monte del tratto tombato; inoltre la vasca risulta facilmente accessibile per consentire le periodiche operazioni di pulizia e svaso unitamente al presidio idraulico di protezione civile nel corso di un evento critico. *Nonostante questo intervento si ritiene che la situazione di criticità presente combinata con l'elevata vulnerabilità delle aree densamente urbanizzate poste su entrambi i lati del riale non consentano la previsione di nuovi scarichi di acque pluviali all'interno del tratto tombato.*

**Parametri caratteristici (SIBCA):**

dato	Valore
Nome bacino	<i>Torrente Rovinaccio</i>
Portata Tr 50	8.08 mc/s
Portata Tr 100	9.05 mc/s
Portata Tr 200	10.01 mc/s
Magnitudo bacino	17759 mc
Coeff. di deflusso	0.81
Indice di franosità	1.10
Densità di drenaggio	.94 1/km
Lunghezza totale della rete idrografica	3,13 km
Area planimetrica	0.52 kmq
Pendenza media	0.85 m/m
Quota media	1286 m slm

#### 4.2.2. – TORRENTE DELLA SASSA

Il bacino della Valle della Sassa è caratterizzato dalla presenza al suo interno di estesi fenomeni di dissesto ascrivibili a frane di crollo. Tali fenomeni sono localizzati nella porzione mediana del bacino, dove affiorano metagraniti e/o ortogneiss occhiadini interessati da numerosi set di discontinuità. Alla base delle pareti e scarpate che delimitano lo spartiacque è presente una notevole quantità di materiale detritico a pezzatura grossolana soggetto a periodiche rimobilizzazioni per azione delle acque incanalate o a causa di nuovi crolli dalle pareti suddette. Alla base dell'incisione, a partire da circa 900 m s.l.m., è presente un ampio conoide di tipo misto alluvionale-detritico parzialmente urbanizzato nella zona di piede.

Le potenziali situazioni di criticità provenienti dal bacino derivano dalla formazione di colate di detrito e di frane di crollo dalle estese bastionate rocciose subverticali. In corrispondenza del settore basale Sud-Ovest del conoide è presente un rilevato in materiali inerti che, oltre ad essere utilizzato come eliporto, è strutturato a modi vallo paramassi; l'opera garantisce un'adeguata protezione per gli edifici e le infrastrutture sottostanti. Inoltre, in corrispondenza del limite Nord-Est del vallo è stata realizzata, a seguito di un evento tipo colata detritica del 1987, un canale in pietrame e malta che termina verso l'alto con una vasca di raccolta posizionata a 750 m s.l.m.



Figura 8 - Tratto terminale tombato e a cielo aperto del Torrente della Valle della Sassa

Le verifiche idrauliche realizzate nello Studio del RIM in corrispondenza della sez. 91, posizionata al piede del conoide e all'inizio del tratto finale dell'alveo, hanno evidenziato che, a fronte di una portata liquida  $Q_{100}$  pari a 3,35 mc/s, la sezione è dimensionata per una portata massima di 7,79 mc/s e una portata di 4,46 mc/s con adeguato franco di sicurezza.

In relazione alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del bacino e alla presenza del tratto terminale del corso d'acqua, immediatamente prima dell'innesto in F. Adda, completamente tombato, si ritiene preferibile evitare la previsione di nuovi scarichi di acque pluviali all'interno del riale.

Non essendo riportati valori di portata sul SIBCA viene indicata la  $Q_{100}$  di 4,5 mc/s presente alla tabella 2 dello nostro Studio Geologico del 2001.

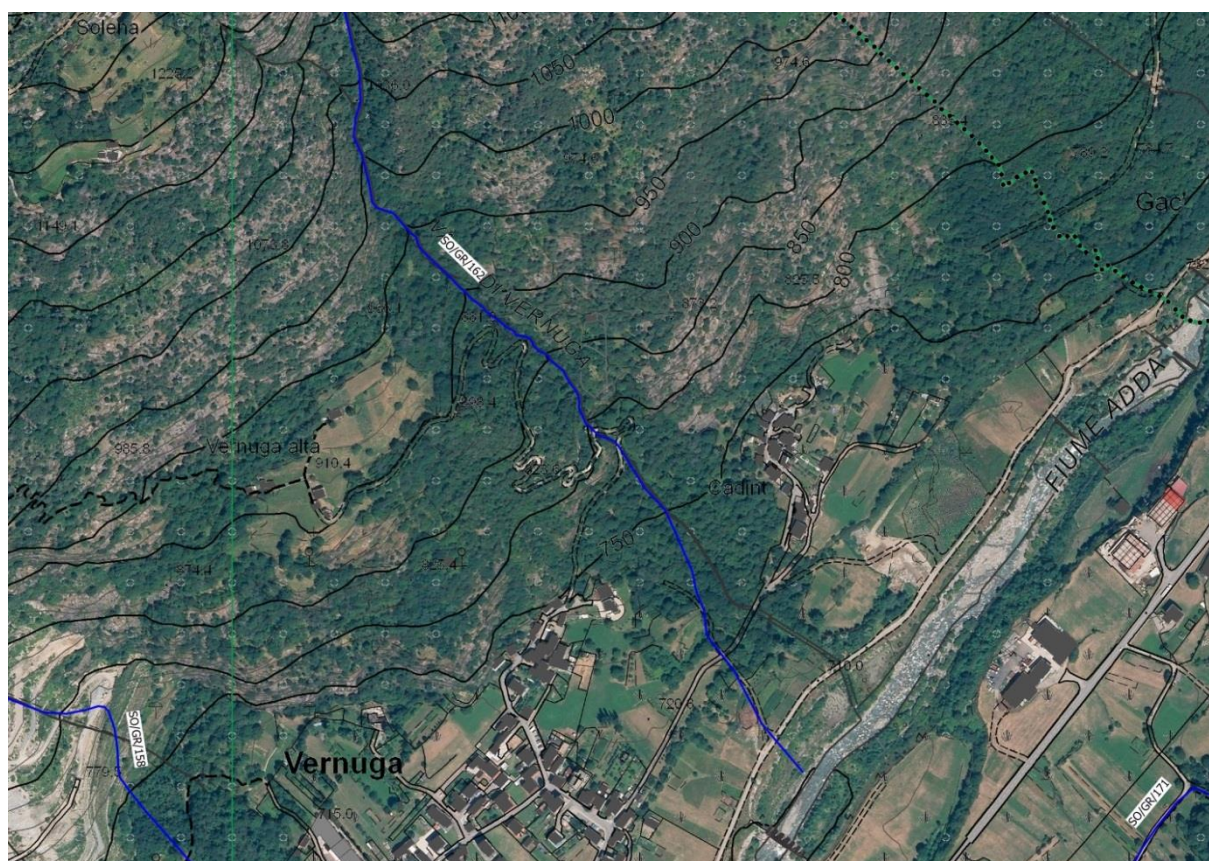
**Parametri caratteristici (SIBCA):**

dato	Valore
Nome bacino	<i>Valle della Sassa</i>
Portata Tr 50	
Portata Tr 100	
Portata Tr 200	
Magnitudo bacino	18101 mc
Coeff. di deflusso	0.62
Indice di franosità	5.07
Densità di drenaggio	4.36/km
Lunghezza totale della rete idrografica	2,36 km
Area planimetrica	0.56 kmq
Pendenza media	0.93 m/m
Quota media	1617 m slm

### 4.2.3. – VALLE DI VERNUGA

Il bacino della Valle di Vernuga, limitato a Nord dalla dorsale che dal M.te Storile (2470 m s.l.m.) scende sino all'alpeggio di Mellarolo, è caratterizzato da pendenza media elevata e prevalenza di rocce affioranti e/o subaffioranti al di sotto di una coltre eluviale discontinua e di modesto spessore. All'interno del bacino non sono stati individuati rilevanti fenomeni di dissesto.

Nel settore basale del bacino, a partire da quota 800 m s.l.m. circa, è presente un conoide alluvionale ben vegetato. In sponda destra, verso l'abitato di Vernuga sono presenti prati stabili con modeste opere di terrazzamento. In sponda sinistra, verso l'abitato di Case di Dentro la copertura vegetale è invece costituita da un antico castagneto impostato su di un'area terrazzata con muri a secco alternata a zone con presenza di ingenti "muracche".



**Figura 9 - Valle Vernuga**

Sia nella suddetta zona in sponda sinistra, che nel settore apicale del conoide, dove è stata realizzata la strada di collegamento agli alpeggi di Solena, sono osservabili solchi radiali rispetto all'apice del conoide sicuramente interpretabili come paleoalvei del torrente.

Nel tratto a valle l'alveo è posizionato al fondo di un'incisione, all'interno dei depositi alluvionali a granulometria grossolana ed è caratterizzato da sezioni variabili.

In relazione alle caratteristiche geomorfologiche del bacino montano si tratta di un'asta torrentizia potenzialmente interessata da fenomeni di colata di detrito che possono

raggiungere le aree di conoide dando origine a fenomeni di sovralluvionamento e/o trasporto di massa. Si ritiene, comunque, possibile prevedere, in accordo ai regimi dell'invarianza idraulica, lo scarico all'interno della parte terminale dell'alveo delle acque pluviali provenienti dal collettore del nucleo di Cadint.

**Parametri caratteristici (SIBCA):**

dato	Valore
Nome bacino	<i>Valle Vernuga</i>
Portata Tr 50	10,49
Portata Tr 100	11,73
Portata Tr 200	12,98
Magnitudo bacino	23.028 mc
Coeff. di deflusso	0.48
Indice di franosità	0,78
Densità di drenaggio	4.70/km
Lunghezza totale della rete idrografica	5,20 km
Area planimetrica	1.10 kmq
Pendenza media	0.83 m/m
Quota media	1756 m slm

#### 4.2.4. – VALLE DI SPINEDO

Il bacino della Valle Spinedo è caratterizzato da modeste densità di drenaggio e limitata frequenza dei fiumi. Tale caratteristica è da ricondurre alla presenza di estese placche di depositi morenici, sulle quali sono posizionati anche i numerosi alpeggi, le quali permettono l'instaurarsi di rilevanti fenomeni di circolazione idrica sottosuperficiale; le acque circolanti nel sottosuolo alimentano, in corrispondenza del settore basale del bacino, fenomeni di sorgenti a carattere semiperenne. Tali caratteristiche, unite alla forma molto allungata del bacino, determinano una tendenza del torrente ad una risposta relativamente lenta nei confronti degli eventi pluviometrici estremi ed una sostanziale mancanza di fenomeni di dissesto legati alla circolazione idrica.



Figura 10 - Valle di Spinedo

Il t. Spinedo, nei settori mediano e superiore ha interferenze limitate con il tessuto infrastrutturale mentre nel settore basale di conoide, l'inadeguatezza del collettore di raccolta delle acque defluenti, costituito dapprima da un canale con sponde in pietrame estremamente ammalorate, e successivamente da una canaletta in cls con sezione inadeguata, portano a frequenti fenomeni di allagamento della piana posta a monte della strada comunale che collega l'abitato di Tiolo al piccolo nucleo di Tognat. A seguito di tali reiterati fenomeni è stata realizzata sull'alveo del torrente ad una quota di circa 850 m s.l.m. una vasca di accumulo a due stadi. Tale opera se da un lato ha



definitivamente risolto il problema relativo al trasporto solido, non ha modificato in alcun modo le problematiche legate agli allagamenti della zona sottostante.

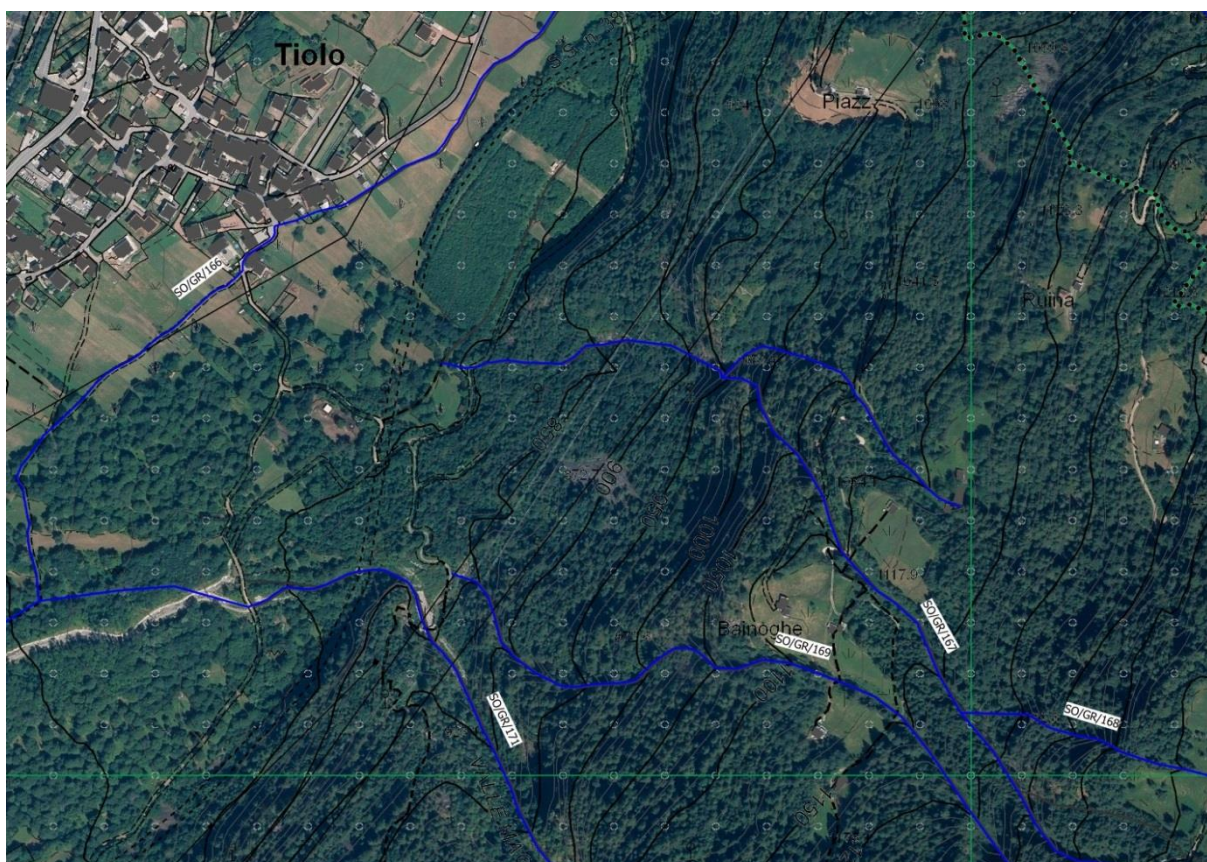
Anche nello Studio del RIM si riporta che "...le problematiche principali emergono in corrispondenza della zona di conoide dove l'alveo non è regimato per ampi tratti e le sezioni di deflusso sono del tutto inadeguate a contenere le portate di eventi anche non eccezionali. Sono da prevedere, in caso di piena, fenomeni di sovralluvionamento interessanti il settore nord-orientale dell'abitato di Tovo".

In tale situazione si ritiene, quindi, necessario evitare di prevedere nuovi scarichi di collettori di acque pluviali all'interno della parte di alveo su conoide almeno sino alla sua completa regimazione in accordo alle portate di piena stimate.

**Portate di piena indicate nello Studio del RIM:  $Q_{100}$  2,68 mc/s**

#### 4.2.5. – VALLE SCALOTA

Il bacino della Valle Scalota, con un'estensione areale discreta, è caratterizzato, rispetto all'attiguo bacino della Valle di Spinedo da maggiore densità di drenaggio e frequenza dei fiumi. Tale caratteristica è da ricondurre alla minore estensione areale dei depositi morenici, con conseguente diminuzione della permeabilità del bacino. Tale situazione determina una risposta maggiormente impulsiva ad eventuali eventi pluviometrici estremi, e quindi la possibilità di innesco di fenomeni di dissesto legati all'azione delle acque incanalate. A conferma della sopra esposta ipotesi si rileva la presenza, alla base del bacino, di un edificio di conoide alluvionale, coalescente con quelli delle valli del Mant e Maggiore, con estensione relativamente elevata e con evidenti testimonianze di reiterate attività di trasporto e deposito.



**Figura 11 - Valle Scalota Valle del Mant**

Allo stato attuale, circa a partire dall'apice del conoide (quota 830 m s.l.m.) non è rilevabile alcun alveo in quanto i deflussi provenienti dal bacino si infiltrano completamente.

Anche nello Studio del RIM si riporta che "...In corrispondenza della zona di conoide il corso d'acqua è privo di alveo per cui, in condizioni ordinarie, le acque si infiltrano nei depositi alluvionali mentre in occasione di eventi di piena sovralluvionano il conoide spagliando".

In tale situazione si ritiene, quindi, necessario evitare di prevedere nuovi scarichi di collettori di acque pluviali all'interno della parte di alveo su conoide almeno sino alla sua completa regimazione in accordo alle portate di piena stimate.

**Portate di piena indicate nello Studio del RIM:  $Q_{100}$  4,03 mc/s**

#### 4.2.6. – VALLE del MANT

Il bacino della Valle del Mant presenta un'estensione ridotta, in cui è presente una sola asta di deflusso, ed ha le medesime caratteristiche della attigua valle Scalota. Il conoide alluvionale alla base del bacino, a partire da quota 900 m s.l.m. circa, è di piccole dimensioni ed è coalescente con quelli delle valli Scalota a Nord e Maggiore a Sud.

Nello Studio del RIM si riporta che “...Anche per la Valle del Mant, non presentando una vera e propria foce, è da prevedere, in caso di fenomeni meteorici particolarmente intensi e/o in concomitanza ad eventi franosi in alveo, attività di trasporto solido e sovralluvionamento interessanti la zona di conoide”.

*In tale situazione si ritiene, quindi, necessario evitare di prevedere nuovi scarichi di collettori di acque pluviali all'interno della parte di alveo su conoide almeno sino alla sua completa regimzione in accordo alle portate di piena stimate.*

**Portate di piena indicate nello Studio del RIM:  $Q_{100}$  1,33 mc/s**

#### 4.2.7. – VALLE LAGO

Il bacino della Valle Lago, è caratterizzato, da bassi valori di densità di drenaggio e frequenza dei fiumi paragonabili a quelli della Valle Spinedo. Tale situazione è dovuta principalmente alla conformazione del bacino che, nella porzione sommitale, conserva le forme caratteristiche del modellamento glaciale, con ampi pianori e cospicui accumuli morenico-detritici. Nella porzione mediana ed inferiore il bacino assume le tipiche forme dovute al modellamento fluvio-torrentizio già evidenziate e comuni anche agli altri bacini affluenti di sinistra del F. Adda.

Il conoide, presente alla base del bacino a partire da quota 850 m s.l.m. circa è caratterizzato dalla presenza di una copertura boschiva disetanea di ontano frassino pioppo ecc. con esemplari di età massima pari a 20÷30 anni. Solamente nella porzione basale del conoide, al di sotto del tracciato della Strada del Mortirolo, è presente un bosco "coltivato" a castagneto con esemplari plurisecolari cresciute all'interno di antiche opere di terrazzamento realizzate con murature a secco, intervallate a zone in cui in passato sono stati accumulati cospicui quantitativi di materiale detritico in forma di "muracche". Tale situazione è verosimilmente da ricollegare, oltreché alla pendenza considerevole delle porzioni mediana e superiore del conoide anche alla frequenza di divagazione dell'alveo del torrente.

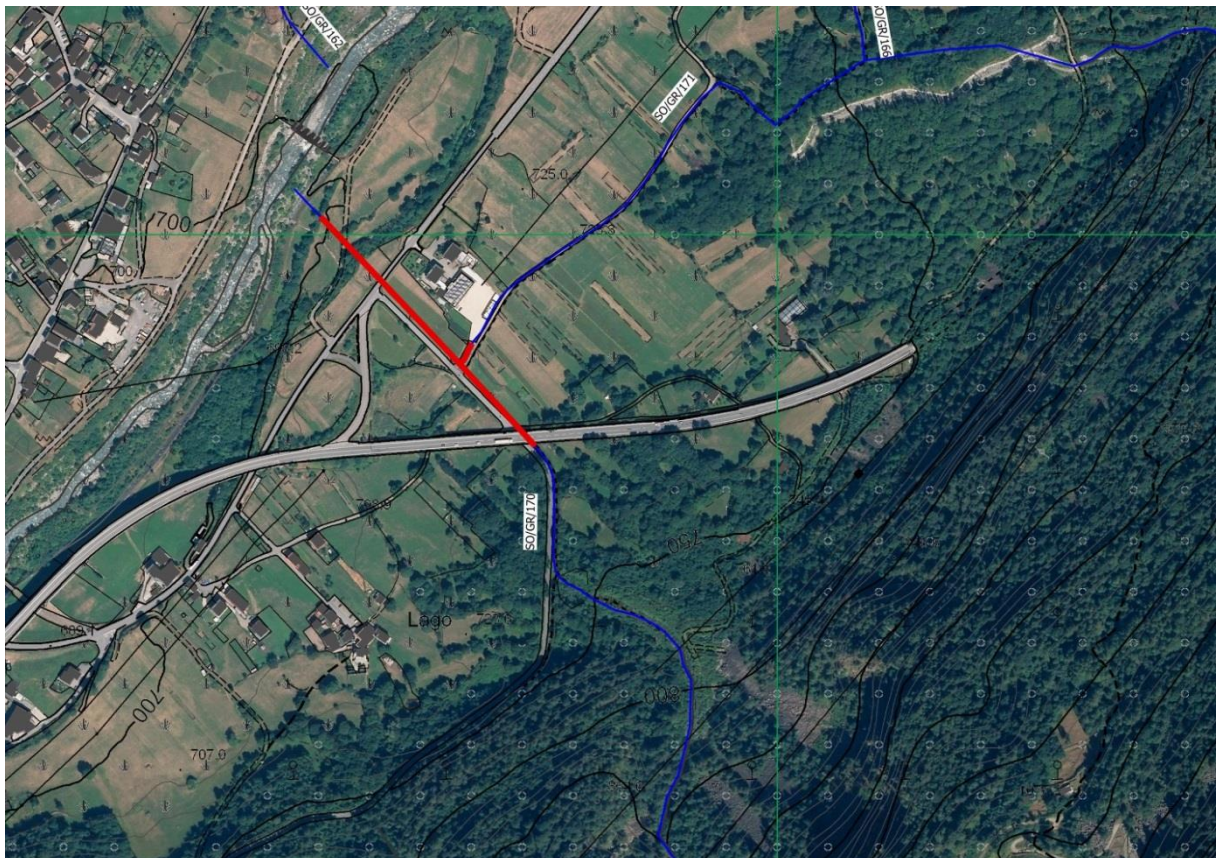


Figura 12 - Valle Lago

Nel tratto di alveo compreso fra le quote di 840 e 750 m s.l.m. si rilevano opere di stabilizzazione dell'alveo costituite da briglie e argini realizzati con gabbioni e una vasca

di accumulo monostadio. Dette opere, che si presentano in più punti ammalorate e necessitano di manutenzione, non forniscono una sufficiente garanzia al trattenimento di eventuali flussi di detrito provenienti dalla parte montana del bacino.

In corrispondenza della parte mediana del conoide, a quota 740÷720 m s.l.m., l'asta incontra la strada per il Mortirolo e la costeggia all'interno di una sorta di canale di gronda che necessita di manutenzione. Da qui il torrente raggiunge la confluenza nel Fiume Adda mediante un tratto completamente intubato; circa a metà di questo tratto entrano nell'alveo anche le acque provenienti dai torrenti Spinedo, Scalota, Maggiore e del Mant.

*In tale situazione si ritiene, quindi, necessario evitare di prevedere nuovi scarichi di collettori di acque pluviali all'interno della parte di alveo su conoide.*

**Portate di piena indicate nello Studio del RIM:**

<b>Valle Lago</b>	<b>Q100</b>	<b>1,57 mc/s</b>
<b>Complessiva</b>	<b>Q100</b>	<b>5,11 mc/s</b>

#### 4.2.8. – VALLE MAGGIORE

Il bacino della Valle Maggiore, è caratterizzato, da valori di densità di drenaggio e frequenza dei fiumi paragonabili a quelle della Valle Scalota. Tale situazione determina una risposta impulsiva ad eventuali eventi pluviometrici estremi, e quindi la possibilità di innescare fenomeni di dissesto legati all'azione delle acque incanalate.

In corrispondenza dell'uscita dell'alveo dalla forra, a quota 840 m s.l.m. circa, dove il medesimo si presenta poco inciso all'interno dei depositi alluvionali di conoide, è presente in sponda destra un muro d'argine realizzato al fine di evitare che il torrente possa indirizzarsi nella direzione dell'abitato di Tiolo lungo un paleoalveo ancora ben evidente. Da segnalare che tale opera non è intestata sino a raggiungere le bastionate rocciose; a monte della terminazione dell'argine è infatti presente una scarpata di lunghezza pari a 20÷25 m e altezza 3÷4 m sulla quale affiorano i depositi alluvionali di conoide colonizzati da vegetazione arbustiva.

In sponda destra dell'alveo attivo, a partire da una quota di circa 810 m s.l.m. è presente un paleoalveo di dimensioni consistenti in cui, durante i sopralluoghi, è sempre stato osservato un limitato deflusso idrico superficiale..

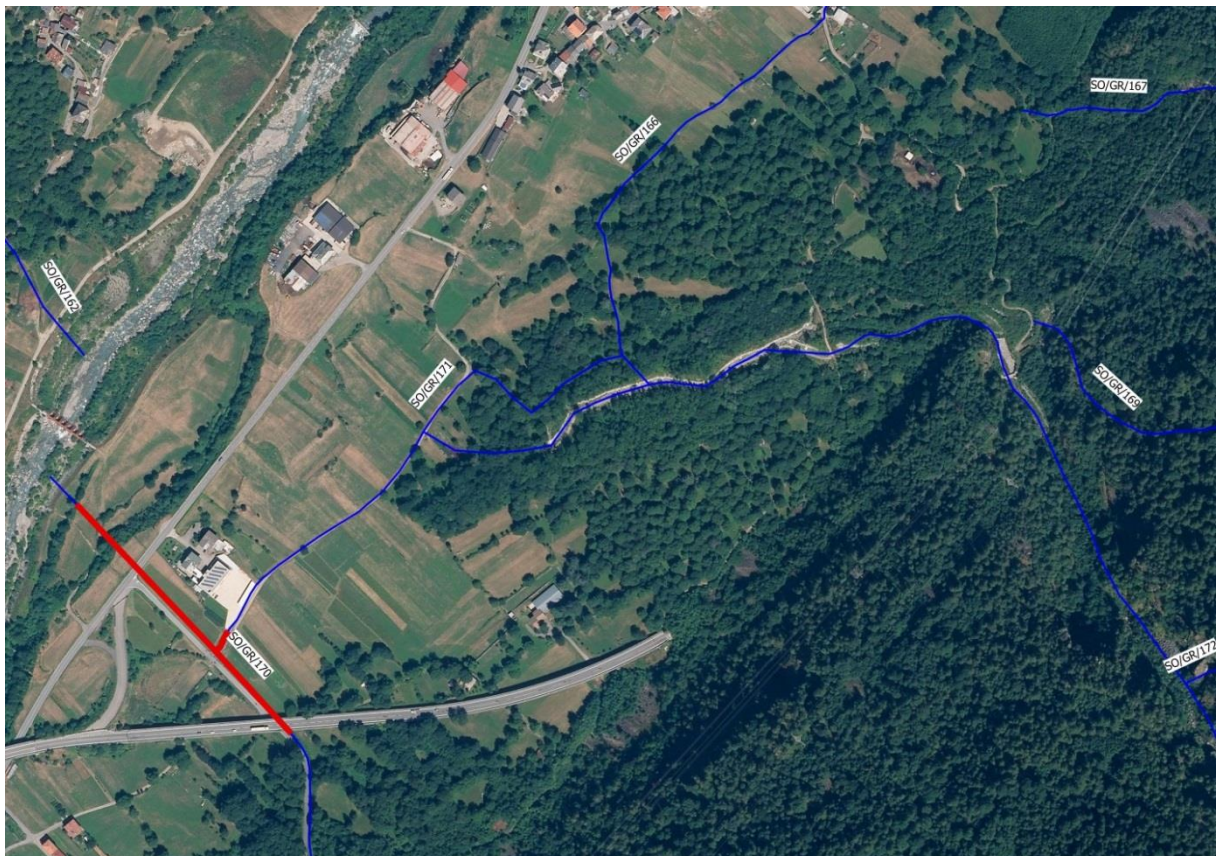


Figura 13 - Valle Maggiore

L'alveo principale, nella zona mediana del conoide, è discretamente inciso, con scarpate di 2÷3 m di altezza e larghezza di 8÷10 m, mentre nel settore basale l'alveo si allarga a circa 30 m con scarpate di 1,0÷1,5 m.

Nel settore basale del conoide, circa a q. 744 m slm, le acque vengono convogliate, mediante una griglia (1 x 1 m), all'interno di una canaletta di modeste dimensioni (0,3 x 0,3 m) per poi confluire nel canale della Valle Lago mediante un tratto intubato

Nello Studio del RIM si riporta che “....Sebbene si rilevi il rifacimento delle canalette presenti nella parte terminale del conoide, i problemi derivanti da fenomeni di trasporto di massa e sovralluvionamento concomitanti ad eventi meteorici particolarmente intensi, verrebbero ad interessare in maniera sostanziale la zona di conoide a monte di tali regimazioni, con l'eventuale riattivazioni di antichi paleoalvei esistenti; tali fenomeni saranno peraltro sempre possibili a meno di interventi sostanziali atti a regimare l'alveo dalla zona di sbocco (apice del conoide) all'auspicabile foce in Adda”

*In tale situazione si ritiene, quindi, necessario evitare di prevedere nuovi scarichi di collettori di acque pluviali all'interno della parte di alveo su conoide.*

**Portate di piena indicate nello Studio del RIM:**

**Q<sub>100</sub> 7,43 mc/s**



## 4. - Delimitazione delle Aree a Rischio Idraulico

In accordo a quanto indicato al comma 8, punto 1 a) dell'art. 8 del R.R. n.7 del 23.11.2017 nel presente paragrafo vengono riportate le aree a rischio idraulico del Fiume Adda e dei torrenti montani così come definite in base agli atti pianificatori già esistenti.

### 4.1. - Fiume Adda

Sul Fiume Adda sono presenti le aree allagabili del PGRA (RP) e le Fasce Fluviali del PAI.

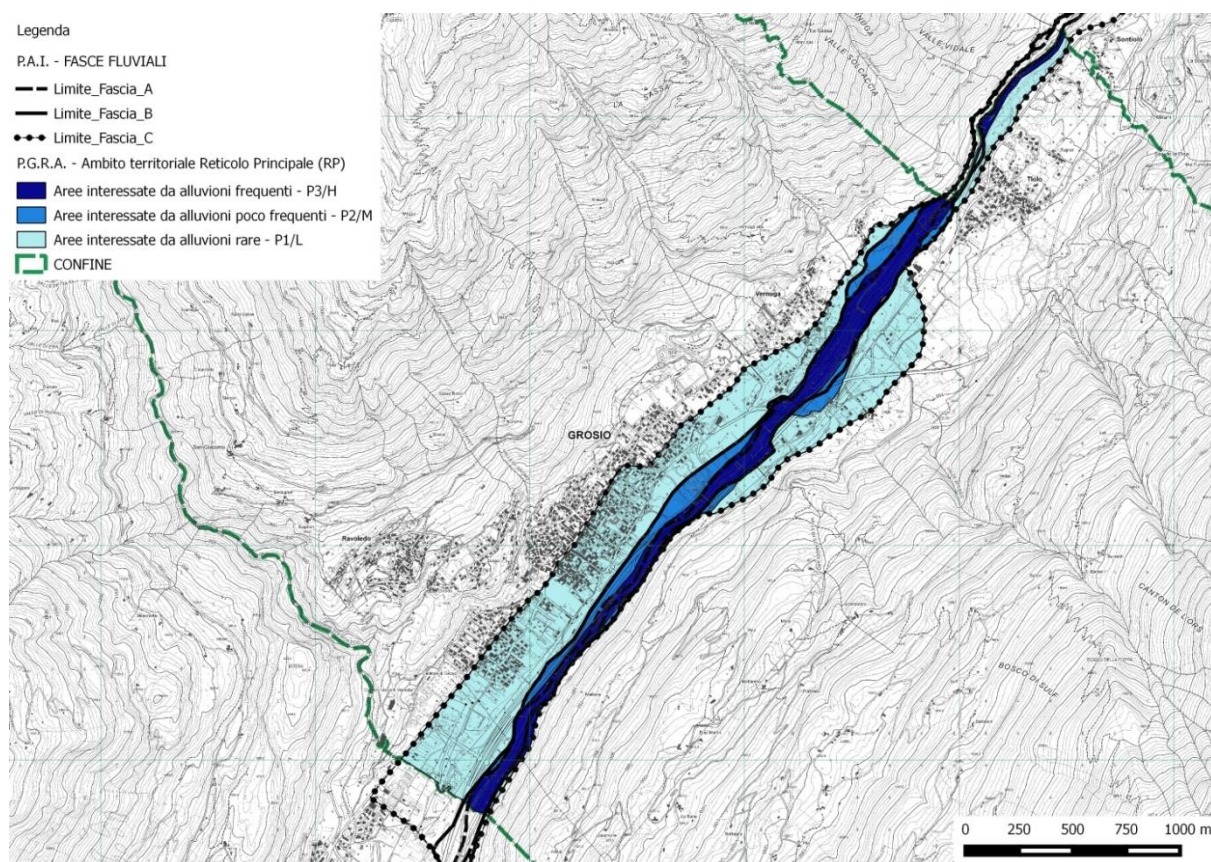


Figura 14 - Delimitazione fasce fluviali del PAI ed aree allagabili del PGRA sul Fiume Adda

Nella progettazione di nuovi scarichi in F.Adda di collettori di acque pluviali sarà necessario considerare le quote di massima piena del fiume riportate negli specifici Piani.

## 4.2. - torrenti montani

Le aree allagabili dei torrenti montani interferenti con l'urbanizzato di fondovalle interessano prevalentemente le zone di conoide e sono state riportate nei seguenti Piani specifici:

- PGRA – Reticolo Secondario Collinare Montano (RSCM);
- Studio del Reticolo Minore (RIM);
- Carte del dissesto (PAI).

In gran parte le cartografie contenute nei Piani precedentemente indicati sono le une derivate dalle altre per cui possono essere considerate sostanzialmente analoghe.

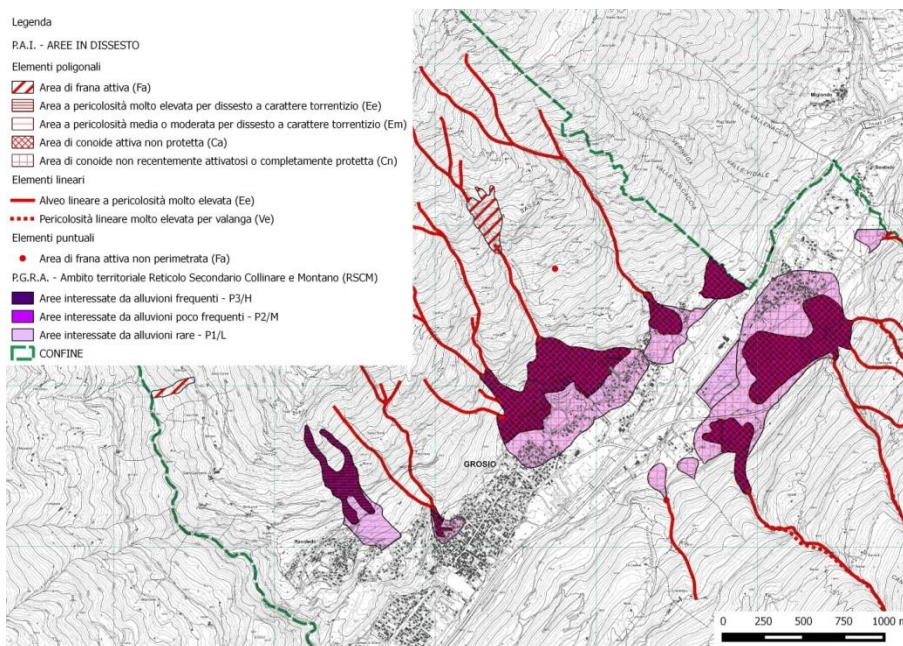


Figura 15 - Delimitazione aree allagabili del PGRA (RSCM) e aree in dissesto (PAI)

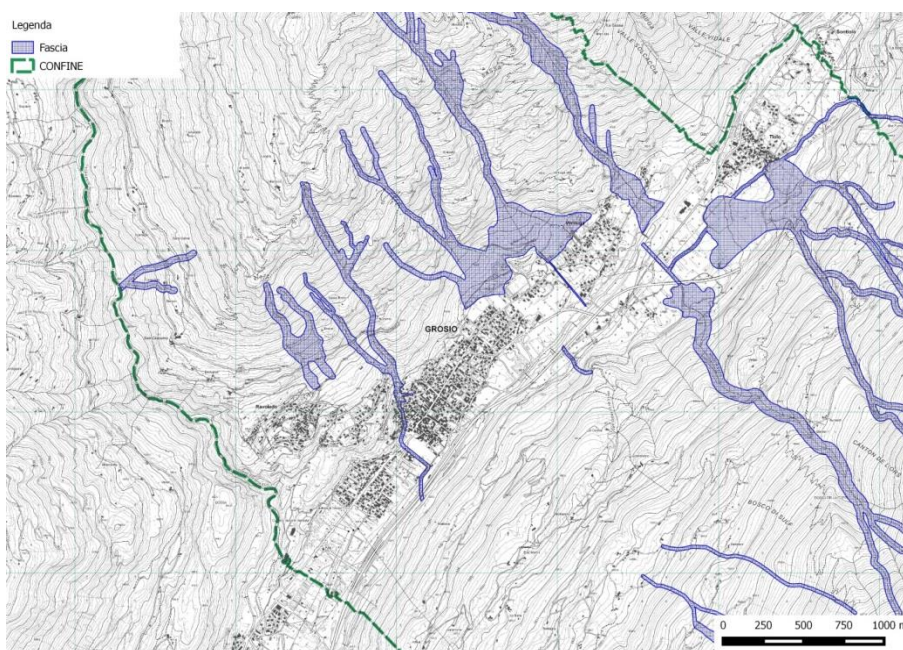


Figura 16 - Delimitazione aree esondabili dallo Studio del Reticolo Minore (RIM)

## 5. - smaltimento per infiltrazione

In accordo a quanto indicato all'art. 5 del R.R. n.7 del 23.11.2017 il controllo e la gestione delle acque pluviali deve essere effettuato, ove possibile, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione delle stesse. Inoltre, anche per lo smaltimento dei volumi invasati l'infiltrazione, dopo il riuso per inaffiamento, viene considerata come la migliore tra le scelte possibili.

### 5.1. - Individuazione delle Aree di Infiltrazione

Relativamente alla parte urbanizzata di fondovalle del comune sono state individuate due macro aree all'interno delle quali, per caratteristiche geomorfologiche e litostratigrafiche, possono essere, in linea di massima, favoriti o esclusi i fenomeni di infiltrazione.

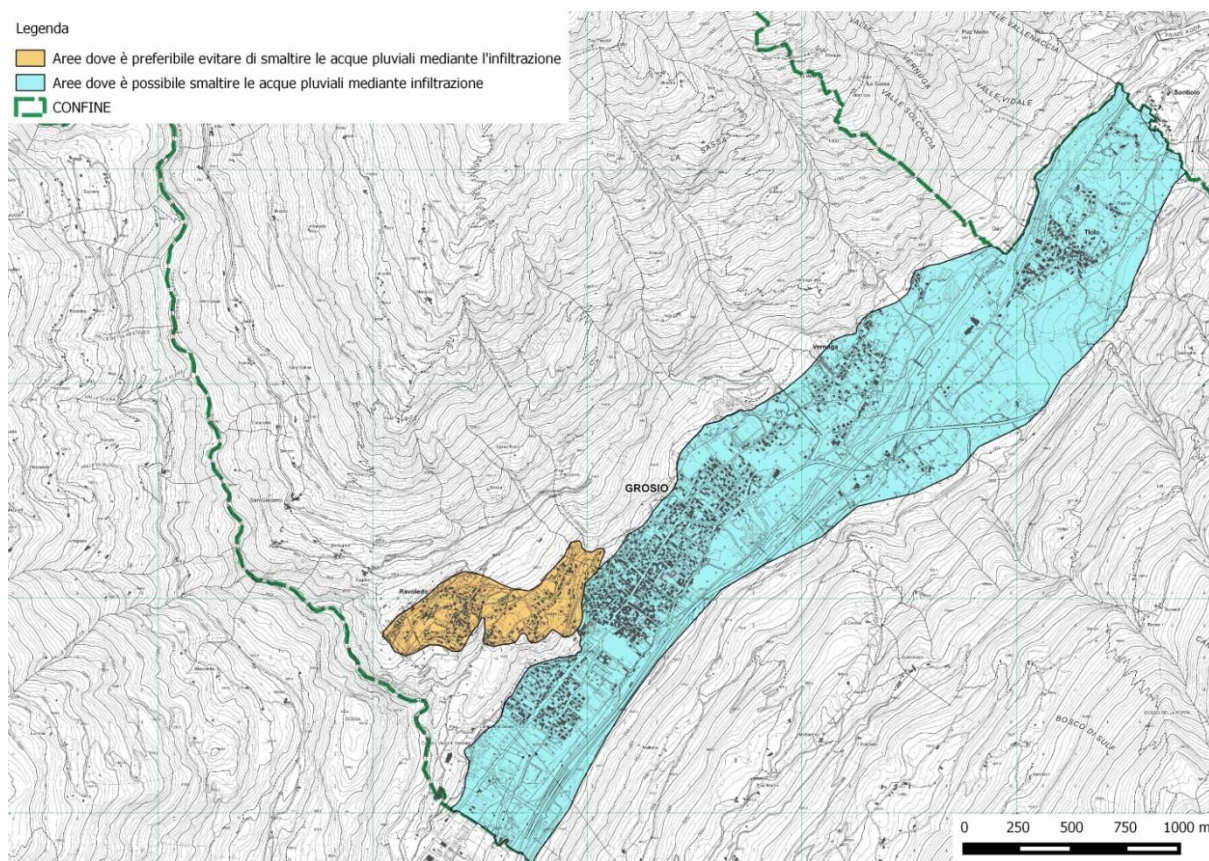


Figura 17 - Delimitazione aree di infiltrazione

In particolare le aree di fondovalle sono caratterizzate da morfologie semipianeggianti, terreni eterogranulari grossolani alluvionali permeabili (classe A della tabella 1 – allegato F del R.R. n.7), e falda freatica presente a profondità generalmente superiori a 20 m dal p.c. Si ritiene che in tali zone, salvo i necessari approfondimenti di dettaglio legati alle

caratteristiche dell'urbanizzazione di sito (presenza di piani interrati, cantine, centro storico ecc.), debbano essere favorite le modalità di smaltimento delle acque pluviali mediante infiltrazione.

Al contrario le aree urbanizzate di Ravoledo sono localizzate su un versante, a tratti acclive, generalmente caratterizzato da substrato roccioso affiorante o subaffiorante sotto una sottile copertura in depositi morenici e/o eluvio colluviali, con localizzate aree di ristagno idrico per scarsa capacità di drenaggio o emergenza della falda freatica. In tali condizioni, al fine di evitare la formazione di fenomeni di dissesto superficiali all'interno di un ambito densamente urbanizzato, è preferibile evitare di scaricare le acque pluviali direttamente nel sottosuolo privilegiando, invece, la laminazione e/o lo scarico delle acque all'interno di un collettore.

## 5.2. - sorgenti e pozzi

All'interno del territorio comunale non sono presenti pozzi derivati ad uso potabile.

L'approvvigionamento potabile del comune viene garantito da numerose emergenze idriche dislocate sul territorio montano che alimentano una rete acquedottistica in cui una o più sorgenti alimentano singole reti per l'approvvigionamento di contrade o frazioni differenti.

Secondo il recente censimento effettuato dall'amministrazione comunale (2002) e riportato nella Relazione della vigente Componente Geologica del PGT, lo schema di approvvigionamento è il seguente:

- Baiton, Burseco, Cassavruolo superiore e inferiore, che attualmente alimentano Grosio e le sue frazioni, Ravoledo, Vernuga e Tiolo;
- Avedo, Campo, Caval, Grasso, Le PIRLE-FOSS (denominata anche Brata), Malghera, Piasin,
- Scalutina-Eita, Schieno, Sulf, Valpalanca, Vastacc, in uso per acquedotti rurali, per le quali esiste già opera di presa ma deve essere eventualmente realizzato un tronco di acquedotto più o meno lungo, per inserire queste portate nella rete per le forniture residenziali.

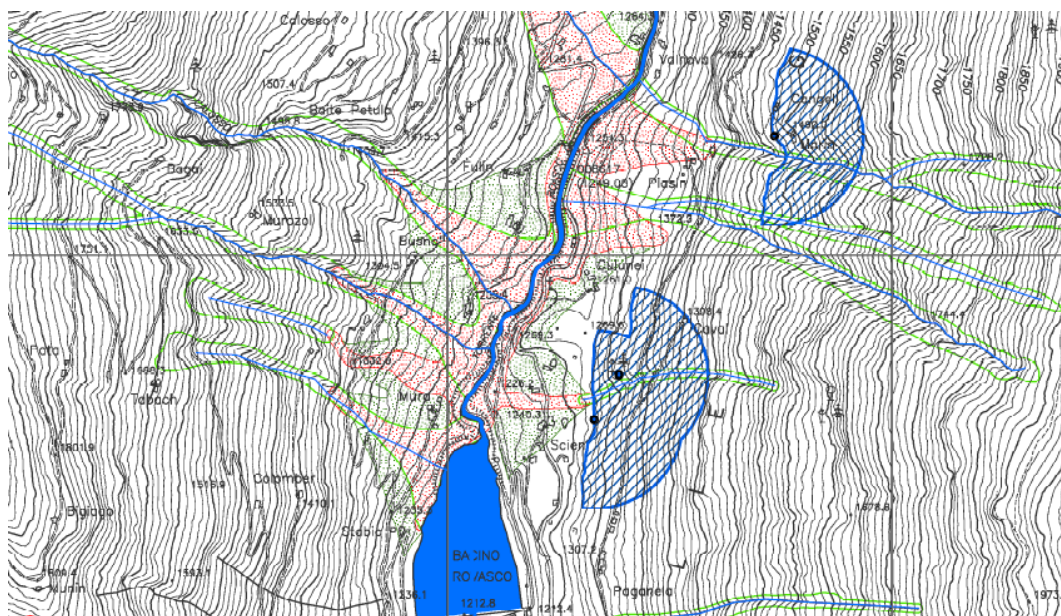


Figura 18 -

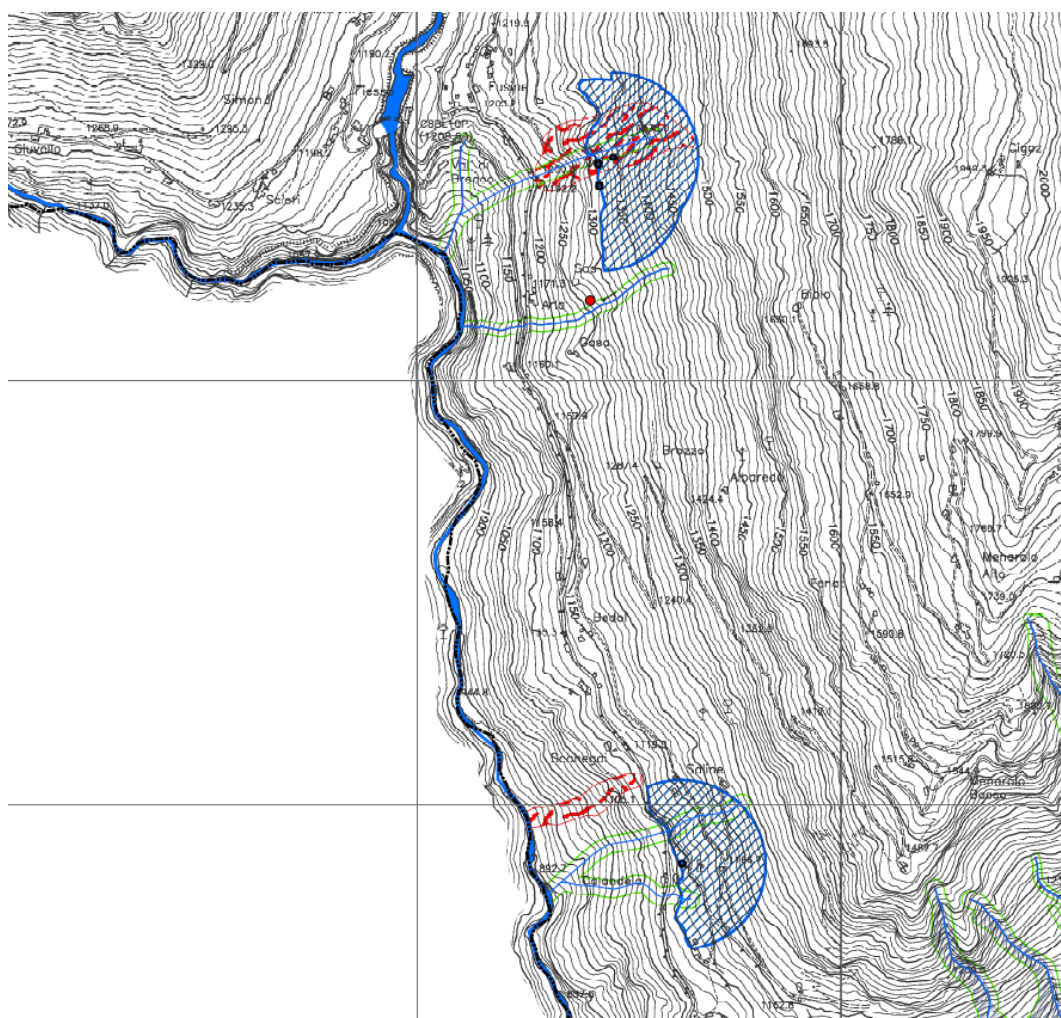
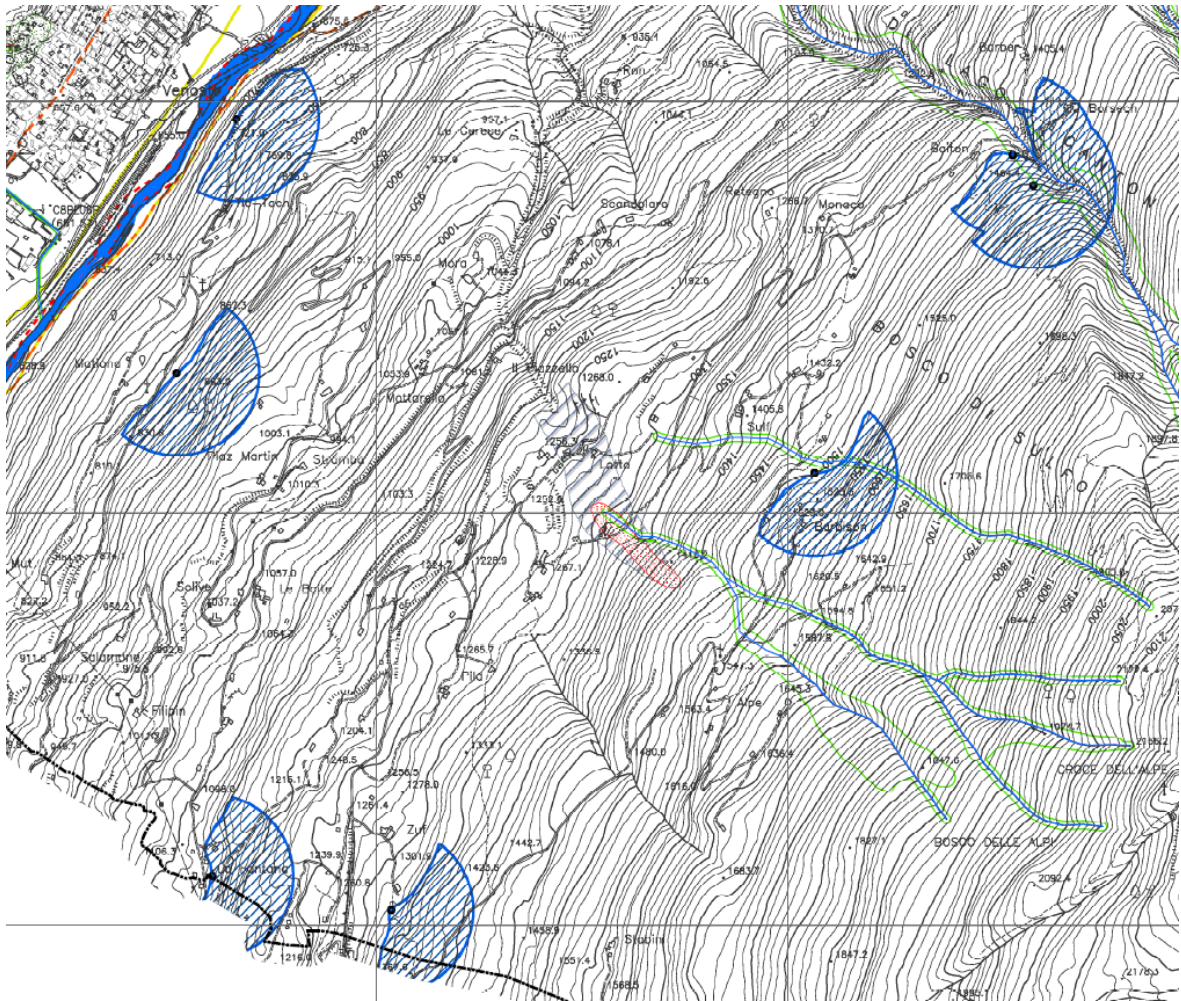
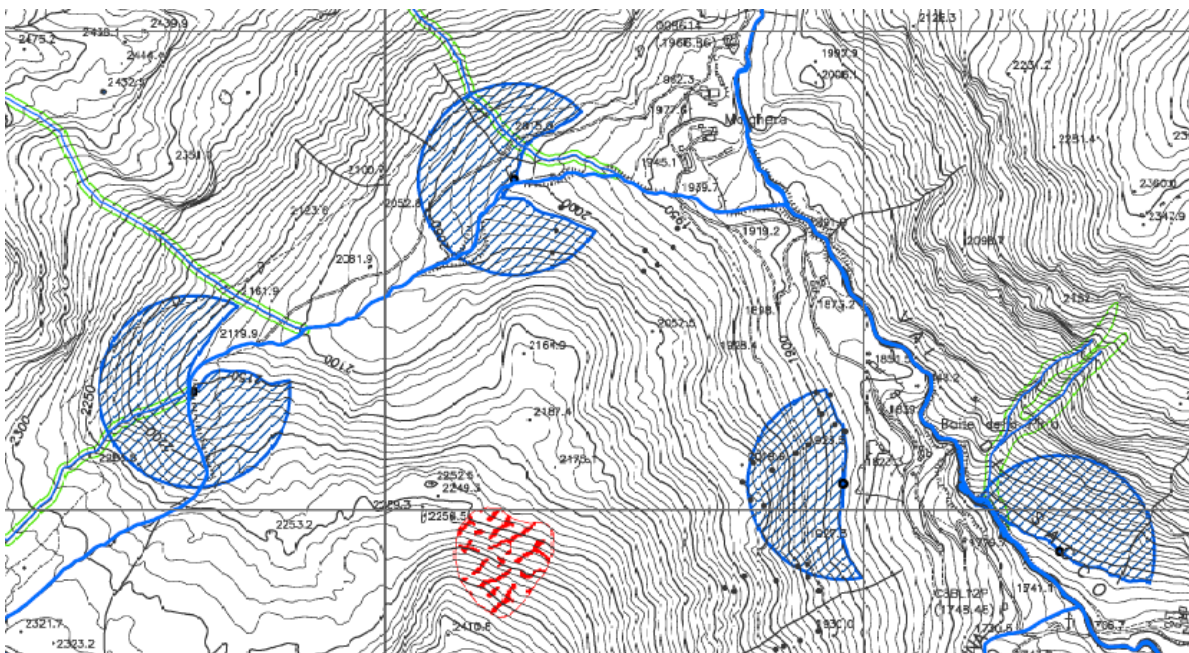


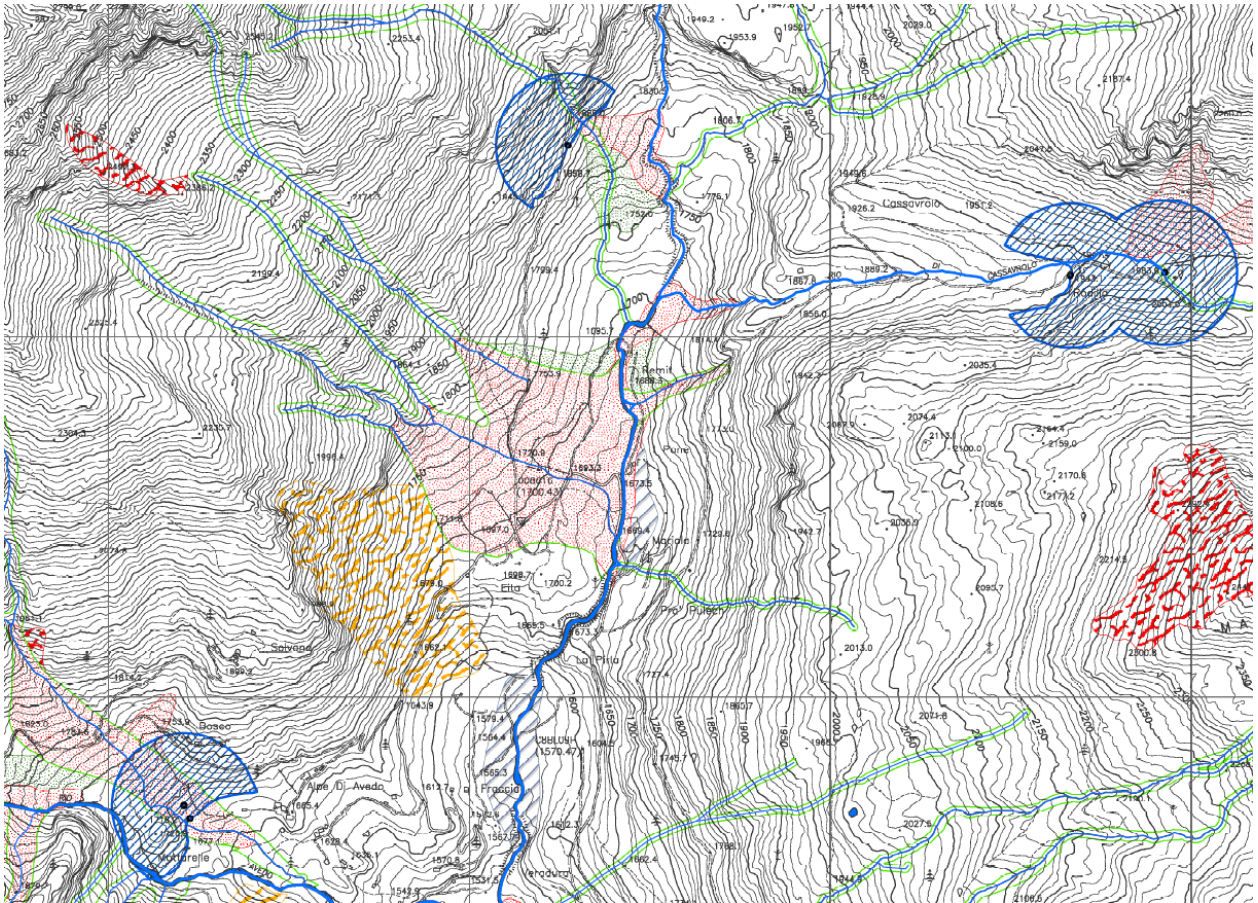
Figura 19 - Delimitazione zone di rispetto sorgenti presenti nella parte mediana della Val Grosina



**Figura 20 - Delimitazione zone di rispetto sorgenti presenti lungo il versante di Mortirolo**



**Figura 21 - Delimitazione zone di rispetto sorgenti presenti in zona Malghera**

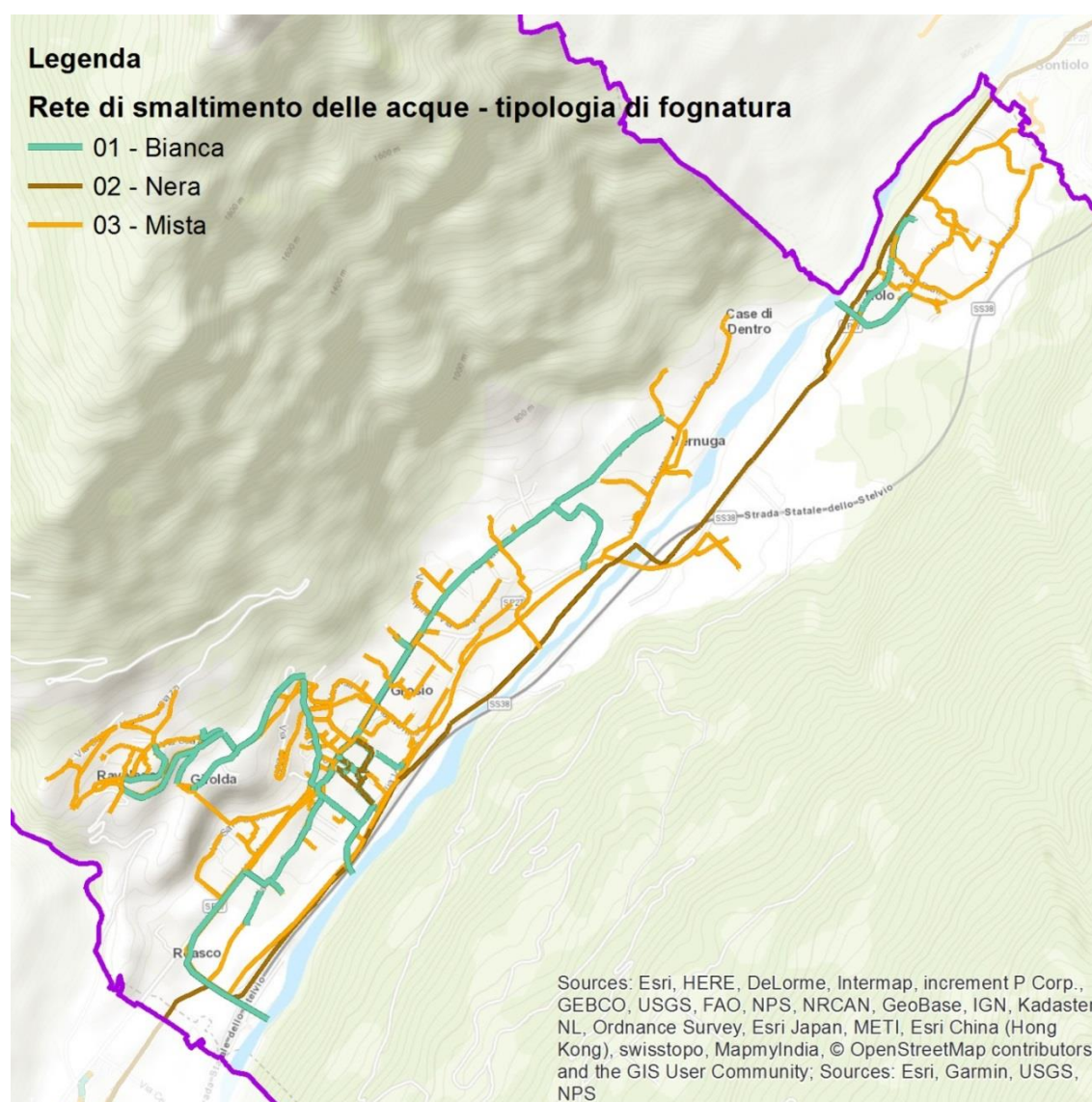


**Figura 22 - Delimitazione zone di rispetto sorgenti presenti in parte sommitale della Val Grosina Orientale**

All'interno delle Zone di Rispetto delle sorgenti potabili non bisogna effettuare nuovi punti di scarico delle acque pluviali.

## 5.3. - LE RETI FOGNARIE

Le reti fognarie del comune di Grosio sono gestite da S.Ec.Am spa in forza della Delibera del Consiglio Provinciale n. 12 del 4 aprile 2014. Risalendo il trasferimento delle competenze a soli 4 anni fa, il gestore si sta ancora attrezzando nella costruzione delle proprie banche dati SIT a partire da quelli "ereditati" dal comune, da campagne di rilievo specifiche e dall'aggiornamento puntuale delle reti a seguito di ricognizioni o segnalazioni da parte dei propri tecnici.



**Tabella 1: struttura delle reti fognarie presenti sul territorio comunale**

Nel caso del Comune di Grosio, S.Ec.Am spa non ha ancora effettuato un rilievo specifico delle reti, anche il relazione alla discreta qualità dei dati già disponibili rispetto a quelli di altri comuni dell'ATO.



Infatti il comune aveva fornito al gestore rilievi geometrici piuttosto dettagliati delle tratte di rete di smaltimento, anche se mancava l'indicazione circa i diametri e materiale delle condotte. Dette informazioni erano però in parte disponibili presso il comune su mappe in uso presso l'ufficio tecnico.

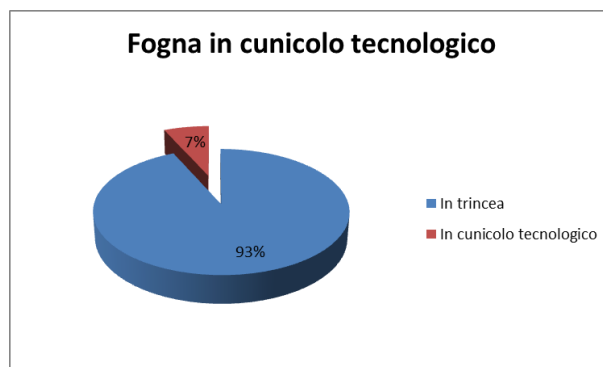
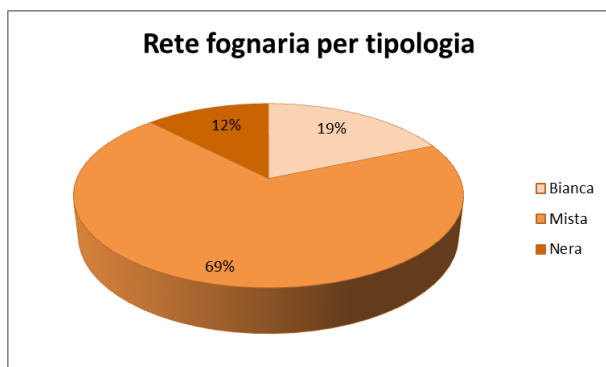
Si è quindi proceduto al puntuale aggiornamento del Sistema Informativo Territoriale fornito dal gestore, implementandolo con i dati forniti dal comune, costituiti oltre che dalla mappa precedentemente citata, da alcuni progetti recenti di rifacimento di tratte fognarie e da tutte le indicazioni puntuali fornite direttamente dai funzionari dell'Ufficio Tecnico.

Si è così ricomposto, sulla tavola I.02 – "Reti di smaltimento delle acque, reticolo idrografico e relative criticità", il sistema delle reti di smaltimento con un livello di dettaglio sufficiente per le valutazioni del presente studio; contestualmente i dati ottenuti a seguito dai summenzionati aggiornamenti, sono stati trasferiti al gestore per l'implementazione del SIT aziendale.

La rete comunale di smaltimento delle acque si costituisce di oltre 46 km di condotte di cui circa il 15% sono acque bianche separate.

Tipologia di fogna	Lunghezza (ml)	(%)	Di cui in cunicolo tecnologico (ml)	(%)
Bianca	8.612	18,57%	1.308	15,19%
Mista	32.065	69,14%	1.818	5,67%
Nera	5.702	12,29%	0	0,00%
<b>Totale complessivo</b>	<b>46.379</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.126</b>	<b>6,74%</b>

Nel cunicolo tecnologico realizzato al di sotto della via Roma sono alloggiate circa il 7% delle condotte di smaltimento presenti sul territorio comunale. Purtroppo il cunicolo non è stato strutturato per alloggiare condotte per le acque bianche di dimensioni adeguate alle portate che si potrebbero avere una volta separata la rete; questo fa sì che l'asse della via Roma presenti alcune criticità che inducono a prevedere interventi funzionali ad alleggerire le portate che su di esso gravitano. Le restanti aree ad alta antropizzazione risultano meno critiche, in ragione dei corsi d'acqua che solcano il versante e della presenza del fiume Adda che corre parallelo all'abitato in posizione depressa (e quindi idonea allo smaltimento delle acque pluviali).



In linea generale, si ritiene che l'Amministrazione debba proseguire nella separazione delle acque bianche, recapitandole ai ricettori più prossimi che, salvo rare eccezioni, hanno caratteristiche dimensionali sufficienti per accoglierli. Un sistema di questo tipo appare resiliente e funzionale non solo nella prevenzione del rischio idraulico ma anche nella riduzione delle acque parassite che vengono convogliate al depuratore.

### 5.3.1. - Caratteristiche della rete di smaltimento

#### Tiolo e Sontio

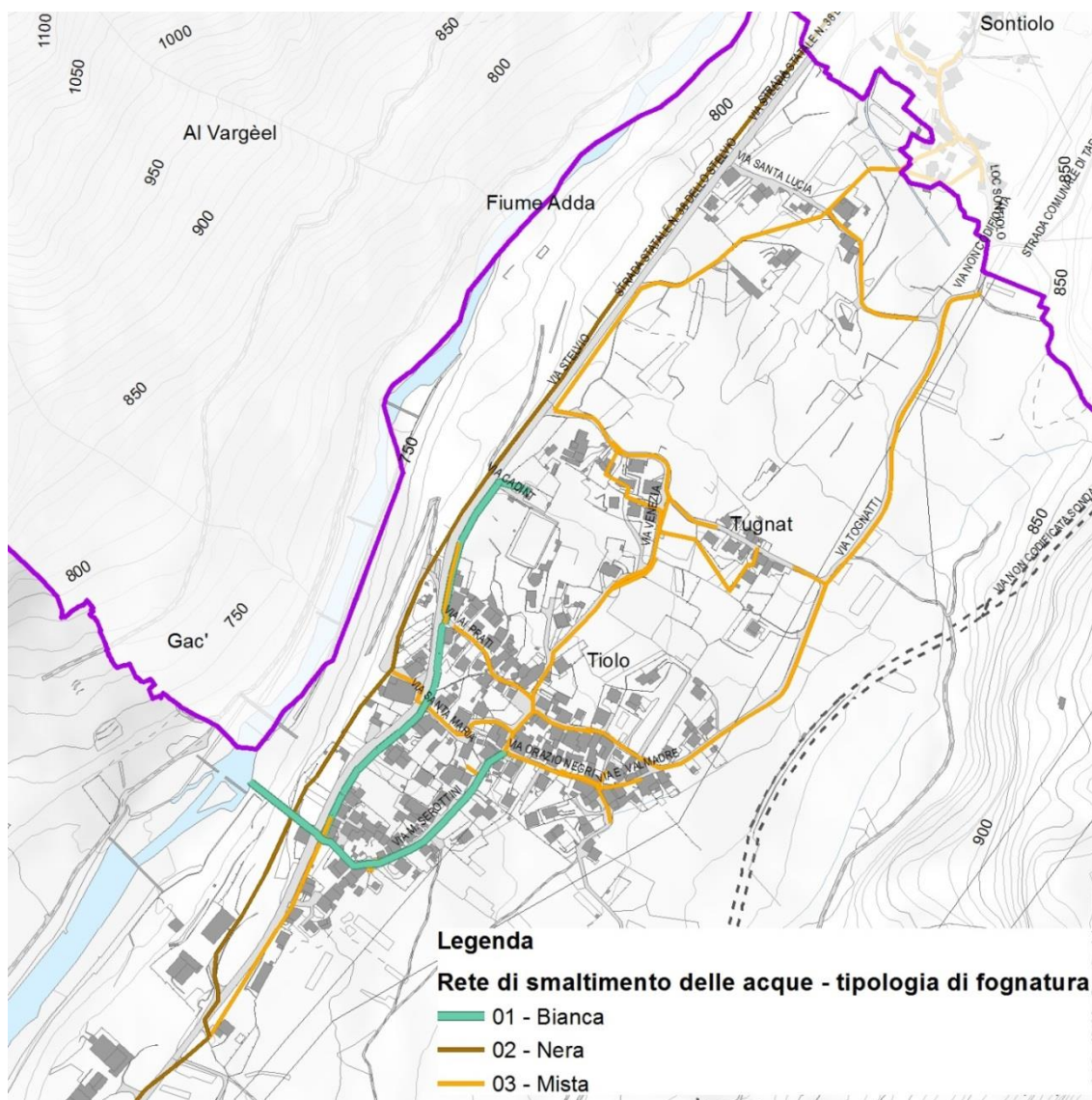


Figura 23 – Rete di smaltimento Tiolo e Sontio

Il sistema di smaltimento delle acque è condiviso con la contrada Sontio posta immediatamente a nord, in comune di Sondalo.

La struttura vede il collettore principale che, nel suo percorso da Sondalo a Grosotto, corre a fianco della via Stelvio (salvo nel tratto in corrispondenza della chiesa in cui risulta traslato a valle dell'abitato). L'infrastruttura è corredata di molti sfioratori che si costituiscono, di fatto, come scarichi in alveo potenzialmente utilizzabili anche per le acque bianche.

La separazione delle acque bianche della contrada riguarda, al momento, le sole via Stelvio (nel tratto a valle di via Tognatti) e via Monti Serottini.

All'altezza di quest'ultima è presente un collettore che, attraversando la strada provinciale, sfocia direttamente in Adda.

### Cà de Int, Vernuga, Lago

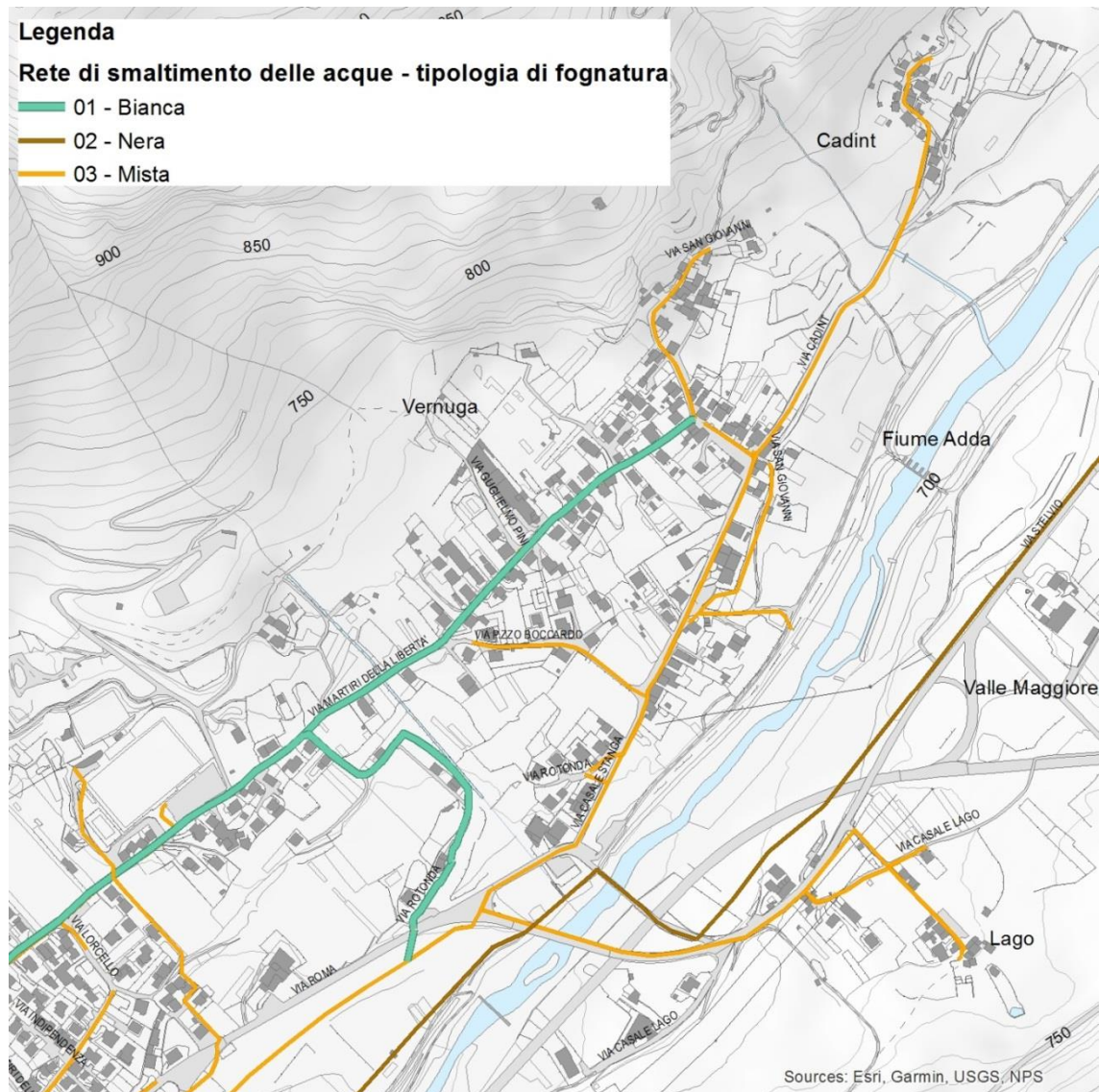


Figura 24 – Rete di smaltimento a Cà de Int, Vernuga, Lago

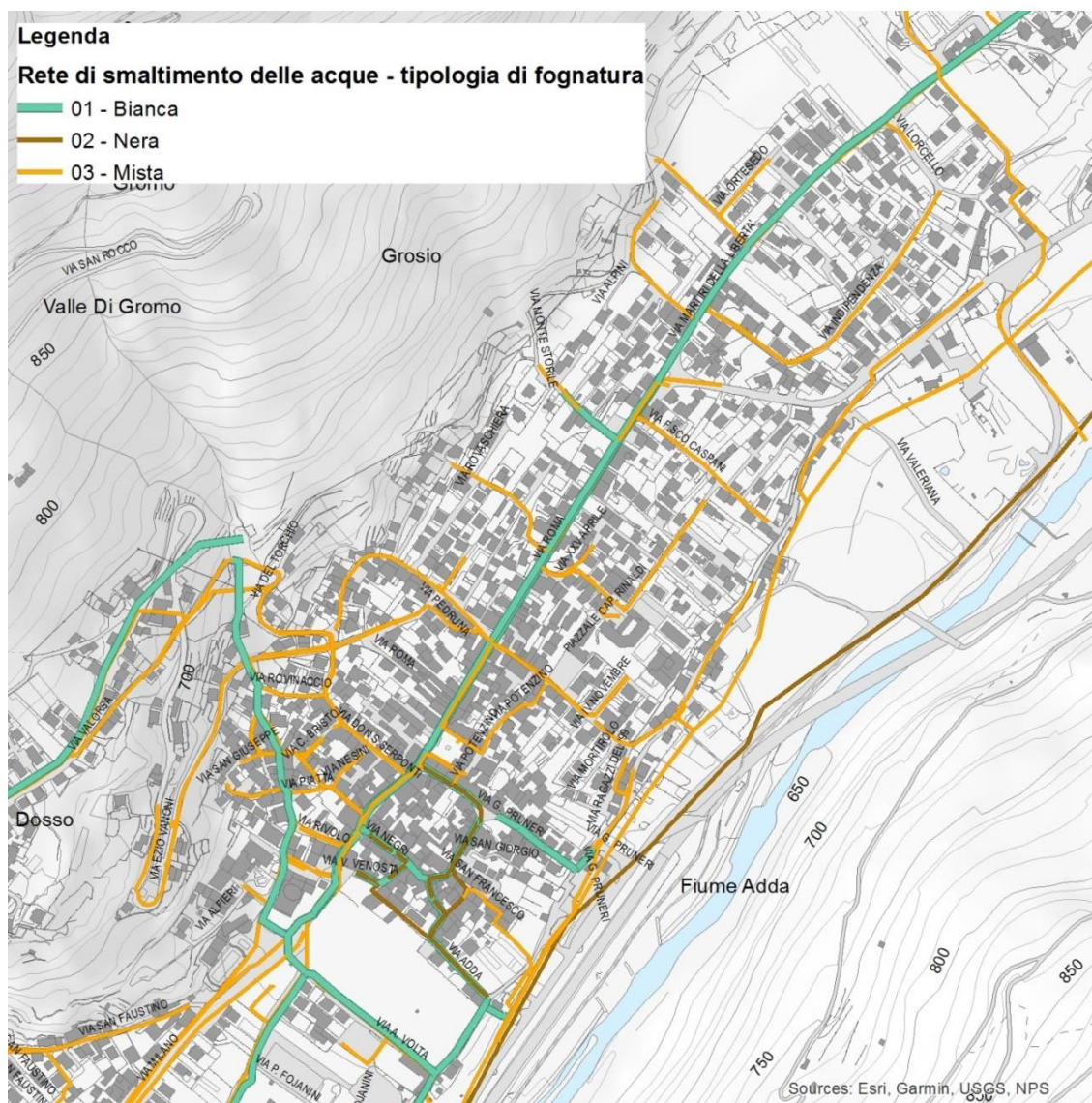
Le contrade Cà de Int e Casale Lago sono servite da rete fognaria di acque miste che recapitano nel collettore principale, che segue la via Stelvio fino al ponte sull'Adda per poi correre parallelo al fiume Adda.

Tutta la porzione sud-est della contrada Vernuga è caratterizzata da reti miste. Nella porzione nord di Vernuga è in fase di realizzazione un collettore separato sull'asse di via Martiri della Libertà. Il recapito della tratta più a monte è la valletta di Sassa, che raggiunge l'Adda poche centinaia di metri a valle. La tratta successiva del collettore prosegue su via Martiri della libertà fino a via Roma, ove si innesta nel cunicolo tecnologico per poi essere recapitata nella valle Rovinaccia (tombata al di sotto della

piazza della chiesa parrocchiale di San Giuseppe). Il "troppo pieno" non accolto dalla valle Rovinaccia viene dirottato nel collettore che attraverso la via Fojanini e la via Milano raggiunge il recapito in Adda presso lo svincolo della SS38 (deposito degli ingombranti).

La via Rotonda è dotata di rete separata che però, al momento, conferisce nel collettore fognario misto.

### Grosio centro



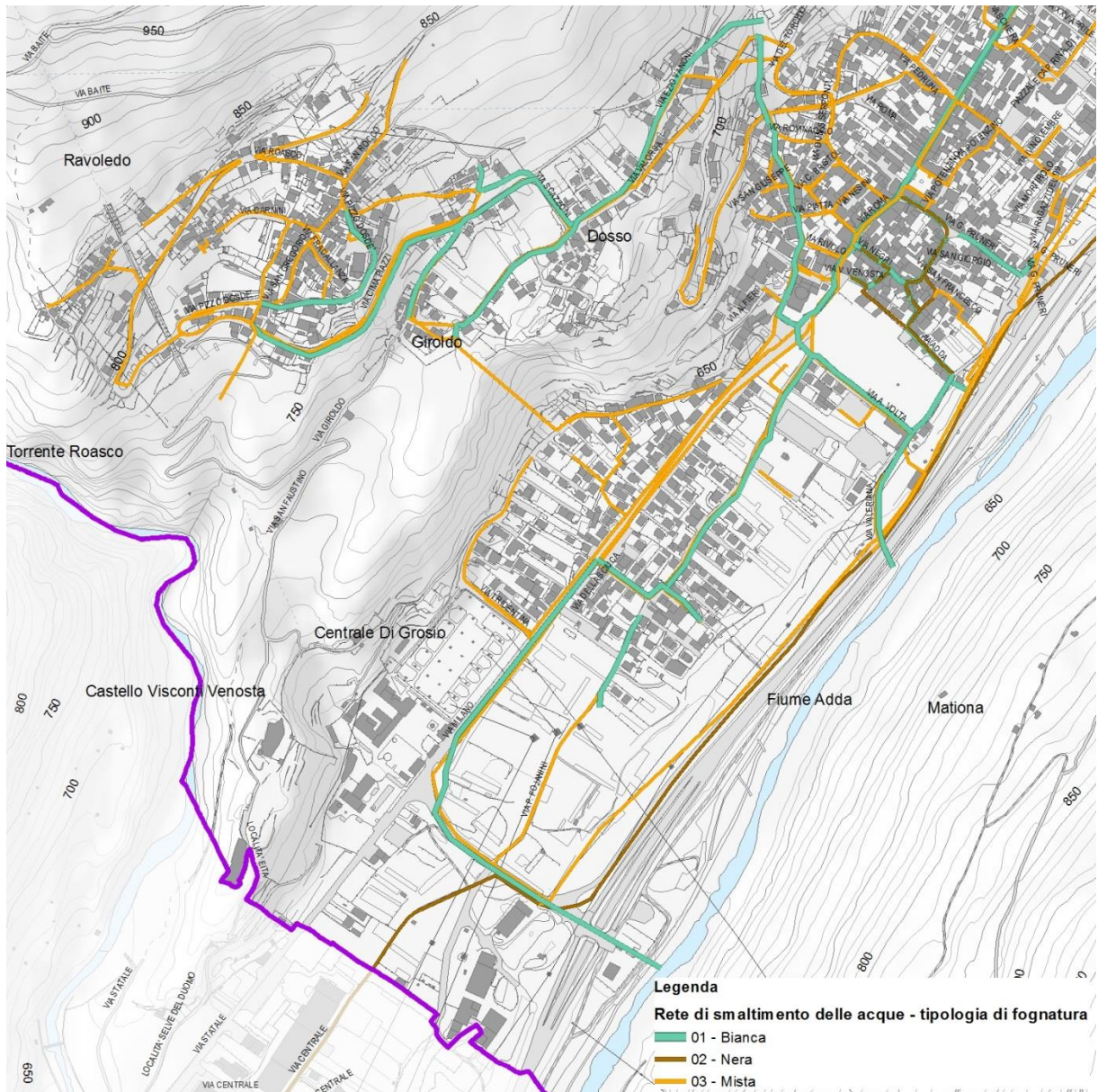
**Figura 25 - Rete di smaltimento a Grosio Centro**

La porzione centrale dell'abitato è caratterizzata dalla presenza del tunnel tecnologico di via Roma che costituisce l'asse portante del sistema fognario separato della cittadina. Il limite del cunicolo è quello di collettare le acque bianche in due condotte del diametro di 200 mm, insufficienti in relazione alle portate previste. Le reti delle vie laterali sono per lo più miste e necessitano ancora di interventi di separazione. Fa eccezione il quartiere del centro storico che affaccia su via San Giorgio e via Giorgio Pruneri, recentemente oggetto di un intervento di separazione (che però viene ancora recapitato nella fogna mista).

Il tunnel tecnologico intercetta, all'altezza del sagrato della chiesa parrocchiale di San Giuseppe, la vallecchia tombata detta Rovinaccia che, costeggiando il muro del giardino della villa Visconti Venosta, raggiunge l'Adda a sud-Est. L'alveo tombato risulta però sottodimensionato, nel caso si verificano fenomeni di trasporto solido; ad aggravare la situazione vi sono le acque bianche provenienti dalle contrade Ravoledo, Dosso e Giroldo.

Le portate sono quindi parzialmente ri-direzionate verso il collettore che lungo la via Fojanini raggiunge via Milano e quindi l'Adda all'altezza dello svincolo della SS38.

### Via Milano, Area artigianale e Ravoledo



**Figura 26 - Rete di smaltimento di Via Milano, Area artigianale e Ravoledo**

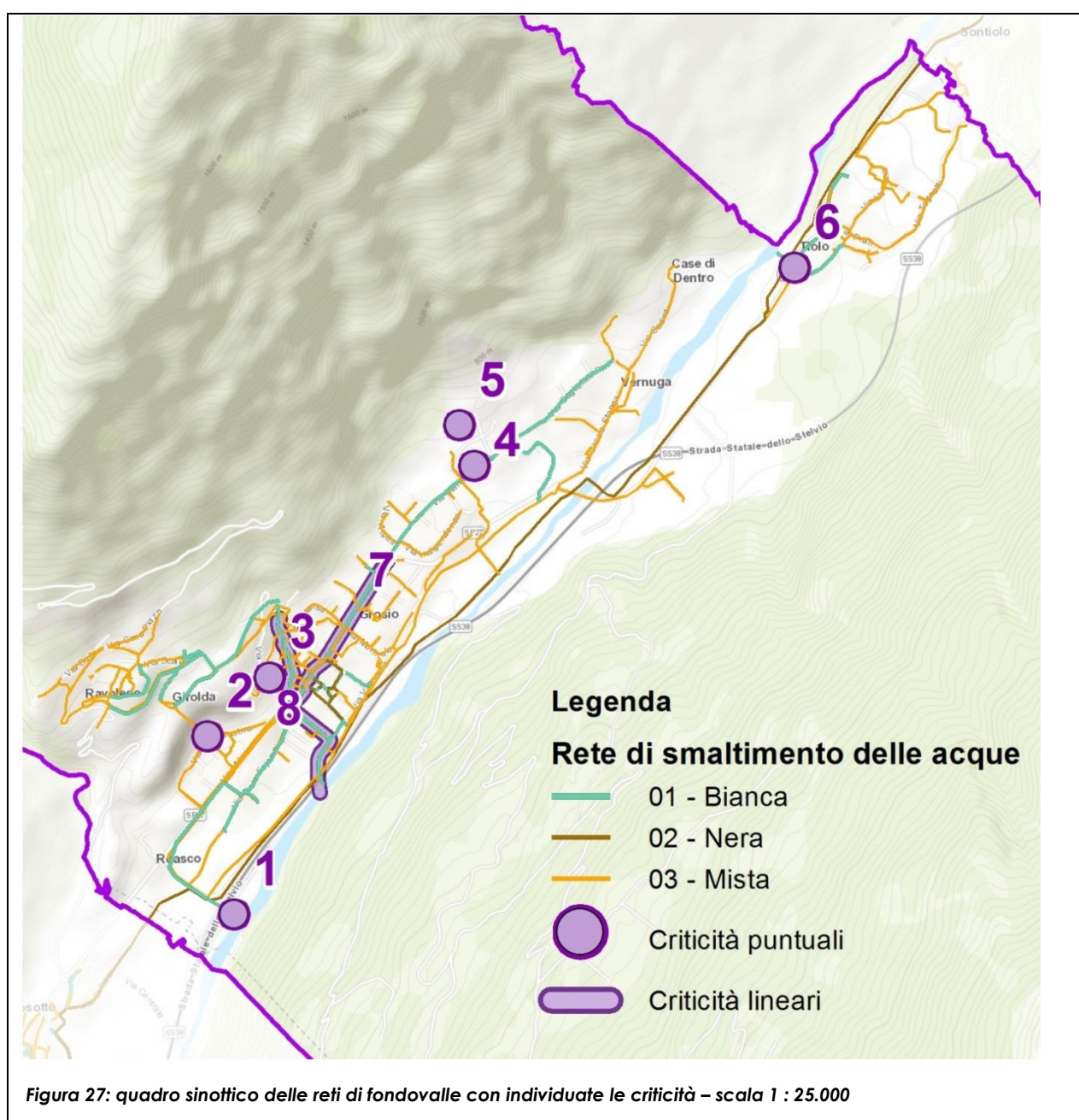
Il quartiere sud della cittadina risulta servito da un collettore ben dimensionato che corre al di sotto della via Piero Fojanini e raggiunge la via Milano passando per via Della Sciuca e da lì raggiunge l'Adda seguendo la via Tirano e sfociando al deposito ingombranti posto a valle dello svincolo della SS38. La tratta più a sud della via Fojanini è servita da un collettore che

infiltra, mediante un pozzo, nelle colture foraggere immediatamente a sud dell'abitato. Più critica la situazione del quartiere di via San Faustino ove non solo non sono presenti condotte separate, ma dove il collettore delle acque miste che scende in forte pendenza da Giroldo (ove acque bianche e nere inizialmente separate vengono nuovamente mescolate) genera spesso problemi di esondazione.

La porzione superiore dell'abitato di Ravoledo è dotata di una propria rete di acque bianche che viene convogliata a sud della contrada e, attualmente, raggiunge il cunicolo che ospitava le condotte della centrale A2A, ormai smantellate.

### 5.3.2. - Carenze e criticità emerse

Riassumendo quanto descritto nei paragrafi precedenti, si riportano nello schema che segue le principali criticità del sistema delle acque bianche segnalate dagli uffici comunali.

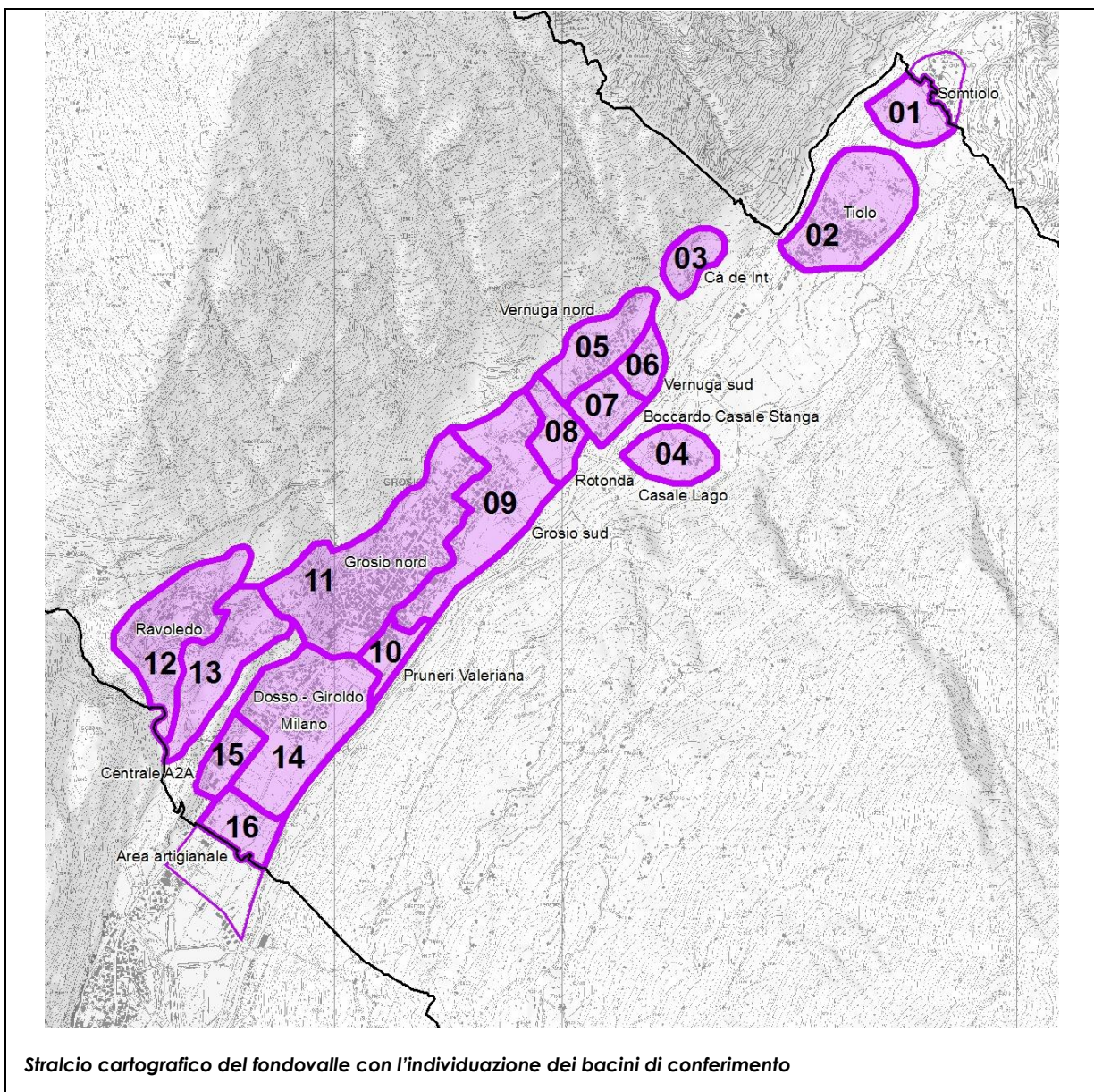


Cod	Descrizione
<b>Puntuali</b>	
1	Raccordo problematico tra le due condotte sotto deposito ingombranti
2	Portate e pendenze eccessive da Giroldo generano esondazioni in via Sa Faustino
3	La vasca superiore della Valle Rovinaccia (poi tombata) è sottodimensionata
4	Pozzo drenante del Campo sportivo sottodimensionato
5	Acque provenienti dalla piazzola elicottero non vengono smaltite
6	Raccordo da risolvere sotto la via Stelvio a Tiolo
<b>Lineari</b>	
7	Condotte acque bianche in tunnel tecnologico sottodimensionate
8	Valle Rovinaccio attraversa in cunicolo il centro cittadino

**Tabella 2: indicazione delle principali criticità della rete di smaltimento delle acque**

## 5.4. - I Bacini di Conferimento

Prendendo le mosse dallo studio delle reti di smaltimento delle acque e dal reticolo idrografico, l'area di fondovalle a maggiore antropizzazione è stata suddivisa in bacini di conferimento ritenuti omogenei in relazione al punto di restituzione (esistente o in progetto) della acque al ricettore finale.

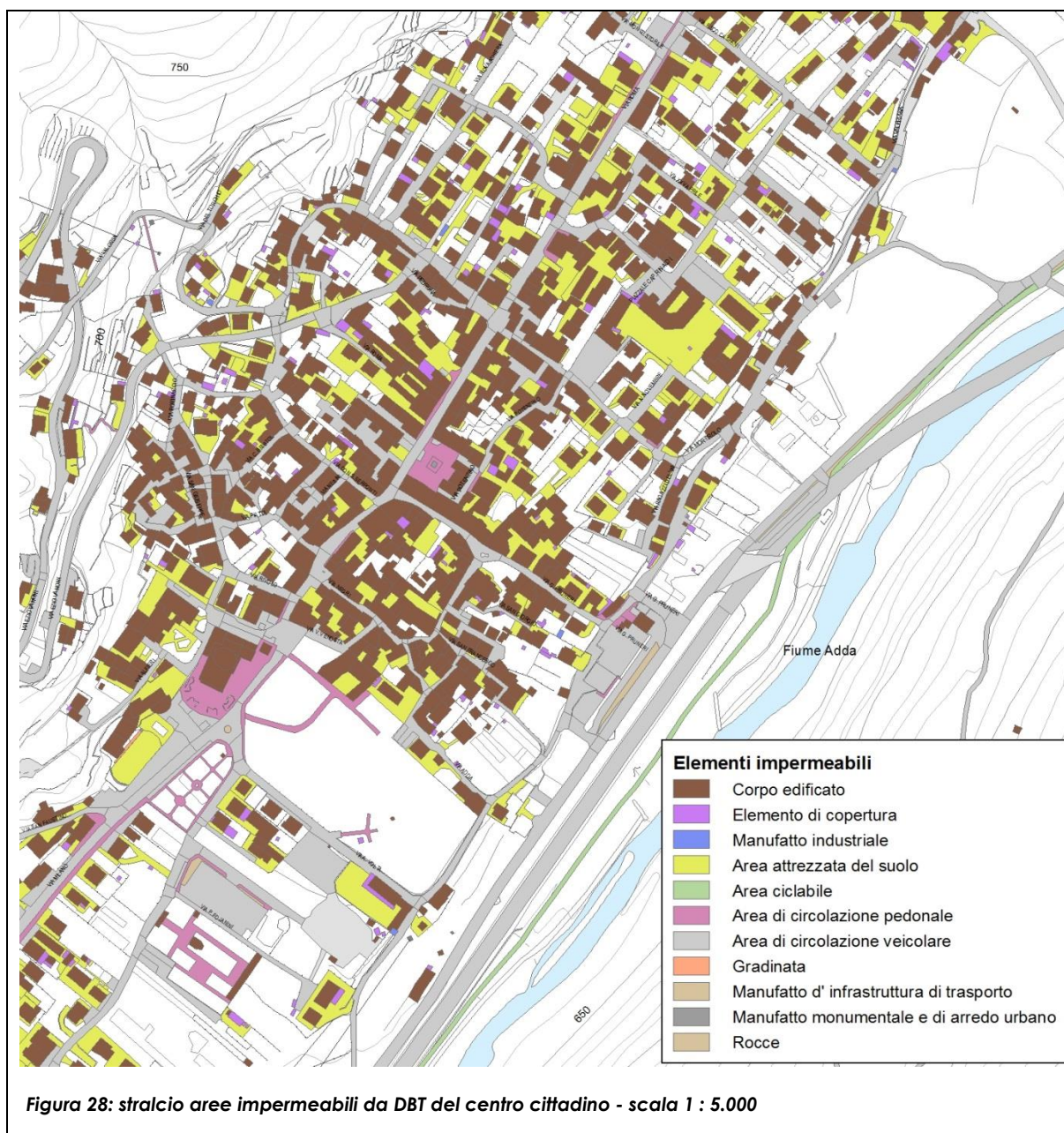


Il territorio comunale è caratterizzato da un fondovalle ad elevata presenza antropica incluso tra vaste aree montane ove le opere di impermeabilizzazione e di antropizzazione sono estremamente rare. Per questa ragione gli approfondimenti hanno riguardato esclusivamente solo il fondovalle abduano, ove si ravvisano le criticità più significative. Ciò premesso, è opportuno ribadire che le indicazioni del RR 7/2017 valgono comunque su tutto il territorio comunale e che sono vincolate al loro rispetto anche le sporadiche trasformazioni ammesse sui versanti e in Valgrosina.



### 5.4.1. - Analisi dei livelli di permeabilità dei bacini esistenti e previsti

Per la valutazione della permeabilità dei suoli allo stato di fatto ci si è riferiti alla cartografia di piano ufficiale, ossia il Database Topografico della Provincia di Sondrio; per semplicità, le diverse destinazioni indicate dal DBT che prevedono copertura del suolo sono state considerate totalmente impermeabili ( $k=0$ ). Va rimarcato che le specifiche tecniche su cui si basa la mappa non sono state studiate per contemplare dati di dettaglio in merito alla permeabilità dei suoli; non consentendo il livello di approfondimento del presente studio rilievi in campo di maggior dettaglio è necessario attuare alcune approssimazioni e schematizzazioni. Si ritiene comunque che il dato complessivo restituito abbia una propria validità nel comprendere le dinamiche e le quantità di fluido in gioco.



Tema del DBT	Tipo impermeabilità
Area attrezzata del suolo	Impermeabilità artificiale
Area di circolazione pedonale	Impermeabilità artificiale
Area di circolazione veicolare	Impermeabilità artificiale
Corpo edificato	Impermeabilità artificiale
Elemento di copertura	Impermeabilità artificiale
Gradinata	Impermeabilità artificiale
Manufatto d' infrastruttura di trasporto	Impermeabilità artificiale
manufatto industriale	Impermeabilità artificiale
Manufatto monumentale e di arredo urbano	Impermeabilità artificiale
Rocce	Impermeabilità naturale

Prendendo le mosse dagli indici RD (Rapporto minimo Drenante) previsti dal PGT si passa alla valutazione della situazione di progetto, ossia si valuta in che misura sia consentita dagli strumenti urbanistici la riduzione della superficie permeabile all'interno dei bacini considerati.

Descrizione	RD minimo
Atr produttivo	30,00%
Atr residenziale	30,00%
Edilizia residenziale pubblica	30,00%
Nuc_ant	Esistente
Res_1	30,00%
Res_2	40,00%
Res_2 - Servizi privati	40,00%
Res_3	40,00%
Res_4	35,00%
Res_4 - Servizi privati	35,00%
Res_E	35,00%
Pro_1	30,00%
Attrezzature collettive	Esistente
Attrezzature religiose	Esistente
Attrezzature scolastiche	Esistente
Attrezzature sportive	30,00%
Attrezzature tecnologiche	Esistente
Castello	Esistente

Descrizione	RD minimo
Cimiteri	30,00%
Nucleo elementare di verde	70,00%
Parcheggio	20,00%
Parcheggio privato	20,00%
Verde a parco	90,00%
Verde d'arredo stradale	60,00%
Verde pubblico	60,00%
Zona archeologica	Esistente
Area per la mobilità pedonale	0,00%
Area per la mobilità veicolare	0,00%
Marciapiede	0,00%
Piazza	20,00%
Str	0,00%
AGR_1 - Agricole sovracomunali	Esistente
AGR_2 - Agricole ordinarie	Esistente
AGR_Z - Zootecnia superiore 60 capi	70,00%
Alvei ed aree ripariali	Esistente
Aree idriche	Esistente

Naturalmente il modello è affetto da approssimazioni e arrotondamenti. In particolare per le aree agricole dove non si prevede la realizzazione di strutture zootecniche si è valutata la permeabilità in progetto pari a quella esistente, trascurando l'apporto di modeste strutture agricole che potrebbero sorgere in questi ambiti.

Al termine del processo, si sono raffrontati i livelli di permeabilità in progetto con quelli già esistenti. Laddove i livelli esistenti risultino essere superiori rispetto a quelli in progetto si è assunto il valore di quelli esistenti.

Le valutazioni omettono di considerare le due trasformazioni infrastrutturali più complesse e significative, ossia la realizzazione della ferrovia Tirano Bormio ed alla strada di arroccamento verso la Valgrosina in ragione del fatto che la loro realizzazione non appare imminente e, soprattutto, che il progetto per la loro realizzazione dovrà essere

affiancato da valutazioni di dettaglio circa lo smaltimento delle acque pluviali indipendenti dalle reti esistenti.

#### 5.4.2. - Caratteristiche e criticità dei bacini

Prendendo le mosse dai dati sulle superfici impermeabili desunti dal DBT, si analizzano i singoli bacini al fine di valutare il Rapporto drenante RD esistente (e, per differenza il Rapporto Impermeabile RI esistente), distinguendo tra impermeabilità naturale ed artificiale.

Bacino di conferimento	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
01 - Sontolo	74.045	63.831	10.214		10.214	13,79%
02 - Tiolo	209.896	149.580	60.316		60.316	28,74%
03 - Cà de Int	49.852	44.702	4.642	508	5.150	10,33%
04 - Casale Lago	75.118	64.332	10.785		10.785	14,36%
05 - Vernuga nord	109.762	83.460	25.361	941	26.302	23,96%
06 - Vernuga sud	44.231	34.696	9.535		9.535	21,56%
07 - Boccardo Casale Stanga	62.384	47.566	14.817		14.817	23,75%
08 - Rotonda	69.547	62.788	6.758		6.758	9,72%
09 - Grosio sud	258.265	177.361	80.905		80.905	31,33%
10 - Pruneri Valeriana	46.212	27.831	18.381		18.381	39,78%
11 - Grosio nord	383.919	190.806	193.113		193.113	50,30%
12 - Ravoledo	200.332	152.224	48.046	62	48.109	24,01%
13 - Dosso - Giroldo	162.102	137.414	21.441	3.247	24.688	15,23%
14 - Milano	282.189	191.082	91.107		91.107	32,29%
15 - Centrale A2A	55.663	32.114	23.305	244	23.549	42,31%
16 - Area artigianale	68.561	52.072	16.489		16.489	24,05%
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.152.077</b>	<b>1.510.421</b>	<b>635.216</b>	<b>5.003</b>	<b>640.219</b>	<b>29,75%</b>

Pur con tutte le approssimazioni del metodo di calcolo, si evince come gli ambiti con livelli di RD più significativi riguardino il centro cittadino, con particolare riferimento al nucleo storico. Spicca, a causa degli ampi piazzali asfaltati, l'ambito A2A che è però in grado di smaltire in maniera autonoma le acque superficiali, probabilmente scaricandole all'interno del canale di restituzione della centrale.

Per contro, le contrade più periferiche risultano caratterizzate da livelli di impermeabilizzazione dei suoli decisamente più ridotte. Va inoltre osservato che laddove l'edificazione risulta più rada (es. Casale Lago, via Rotonda e Cà de Int) la quantità di acque meteoriche smaltite in fogna è fisiologicamente minore.

L'impermeabilità naturale è estremamente ridotta nelle aree a maggiore pressione antropica ad eccezione degli ambiti di Giroldo (Rupe Magna) e, in minor misura, Ca de Int.

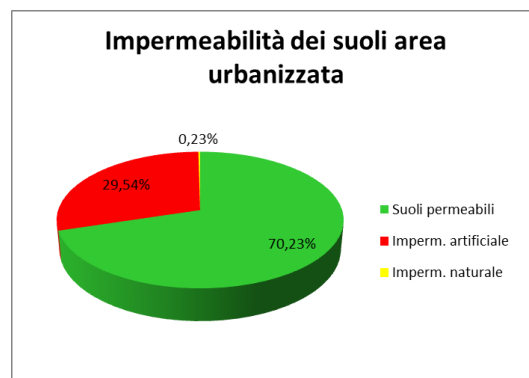
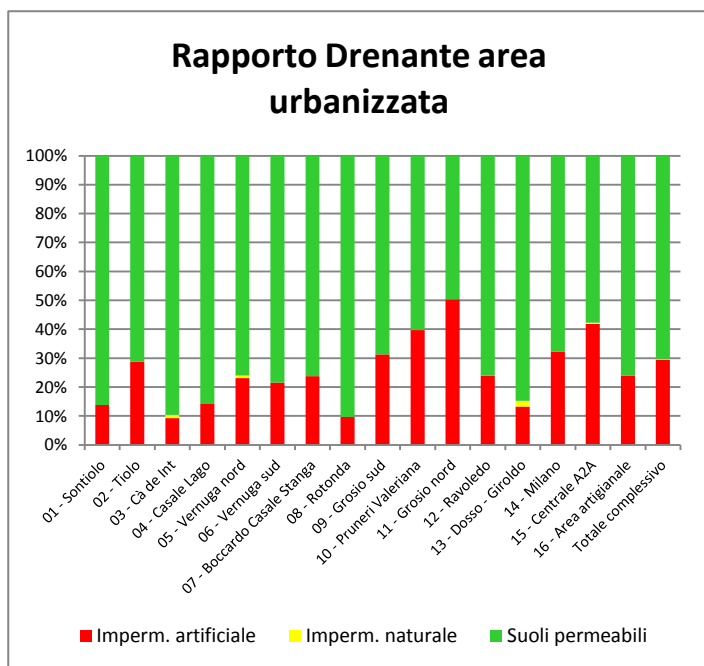


Figura 29 – Diagrammi relativi alla permeabilità dei suoli

Si riportano nella tabella che segue i dati relativi alla tipologia di impermeabilizzazione, divisi per bacino di conferimento.

Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. impermeabile
01 - Sontio	63.831		4.160			4.160	2.676	322	7	3.005	3.049	6.053	10.214
02 - Tio	149.580	1.100	17.097		45	18.242	26.248	978	183	27.409	14.665	42.075	60.316
03 - Cà de Int	44.702		1.766			1.766	1.981	171		2.152	723	2.875	4.642
04 - Casale Lago	64.332	675	5.722			6.398	2.820	294	18	3.132	1.256	4.387	10.785
05 - Vernuga nord	83.460	48	5.520			5.568	12.749	1.060	37	13.846	5.946	19.793	25.361
06 - Vernuga sud	34.696	137	2.598			2.735	4.119	534	121	4.773	2.027	6.800	9.535
07 - Boccardo Casale Stanga	47.566	21	4.625	28		4.674	5.169	392	35	5.595	4.576	10.171	14.845
08 - Rotonda	62.788	7	3.311	86		3.404	1.823	322		2.145	1.267	3.412	6.816
09 - Grosio sud	177.361	1.862	25.570			27.432	28.652	2.356	64	31.072	22.264	53.336	80.769
10 - Pruneri Valeriana	27.831	310	9.545	158		10.013	6.180	172		6.352	1.878	8.230	18.243
11 - Grosio nord	190.806	4.998	54.183		70	59.251	88.725	3.785	109	92.619	41.136	133.755	193.006
12 - Ravoledo	152.224	2.120	16.518	45		18.683	21.321	814	68	22.203	7.205	29.408	48.092
13 - Dosso - Giroldo	137.414		7.489	404		7.893	8.543	544	86	9.173	4.734	13.907	21.800
14 - Milano	191.082	4.467	32.661	27		37.155	30.016	2.030	82	32.128	21.448	53.575	90.731
15 - Centrale A2A	32.114	28	2.892	37		2.957	5.589	166	25	5.779	14.579	20.358	23.314
16 - Area artigianale	52.072	469	8.772			9.241	5.624	166	51	5.842	1.370	7.212	16.452
<b>Totale complessivo</b>	<b>1.511.858</b>	<b>16.242</b>	<b>202.430</b>	<b>785</b>	<b>115</b>	<b>219.572</b>	<b>252.235</b>	<b>14.106</b>	<b>885</b>	<b>267.226</b>	<b>148.123</b>	<b>415.349</b>	<b>618.469</b>

Figura 30: Impermeabilità dei suoli per tipologia

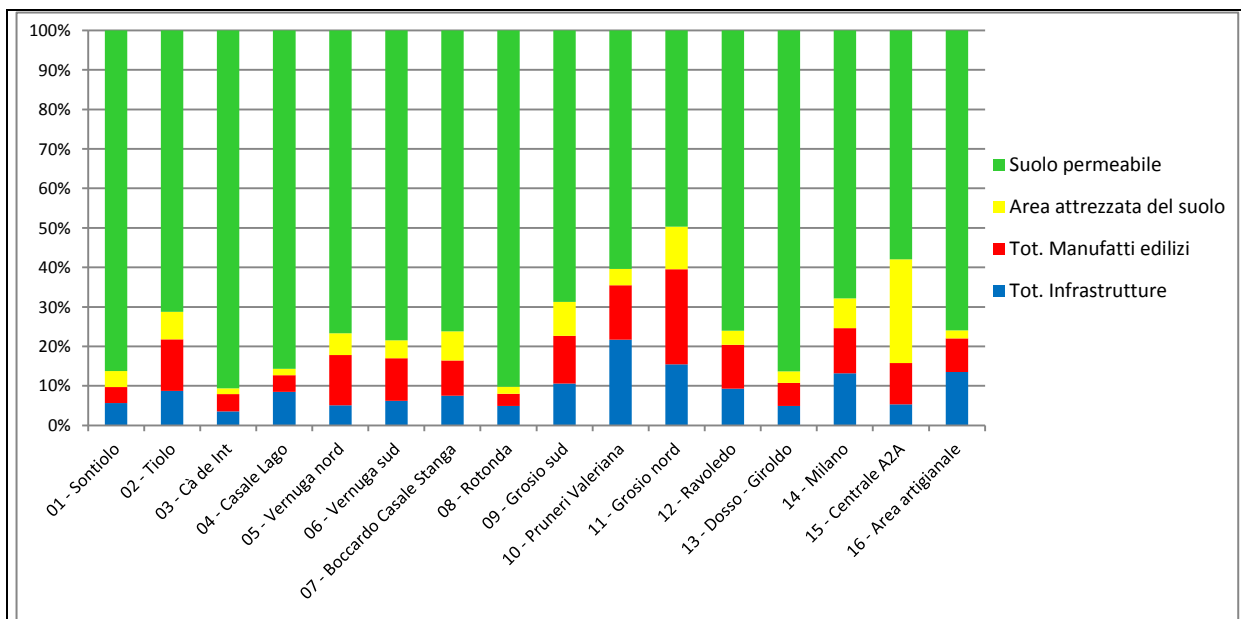


Figura 31 - Tabella 3: livello di permeabilità dei suoli per tipologia

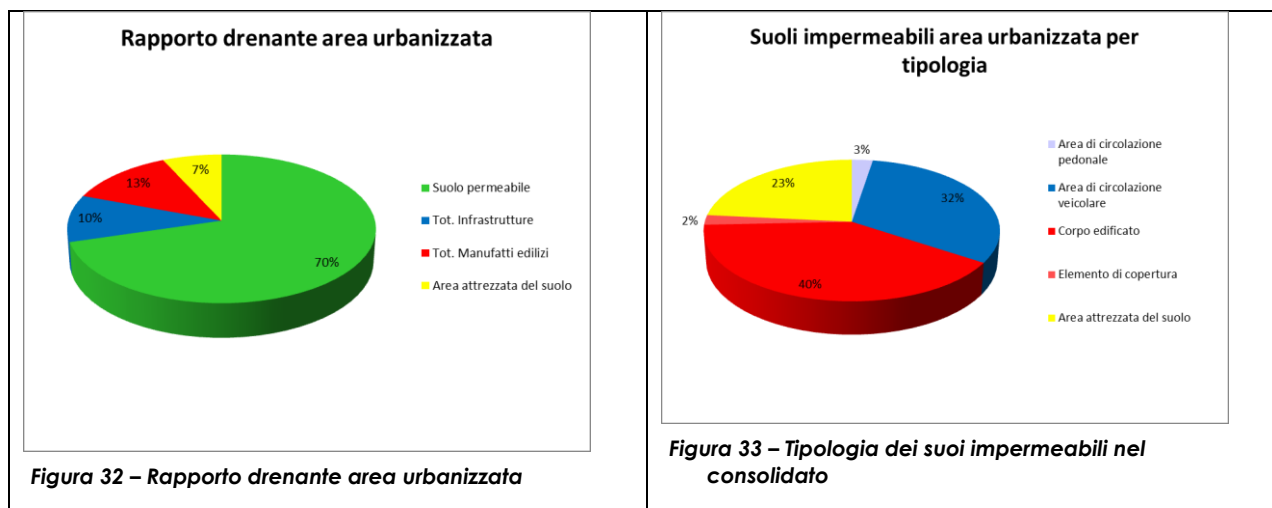


Figura 32 – Rapporto drenante area urbanizzata

Figura 33 – Tipologia dei suoi impermeabili nel consolidato

Naturalmente le percentuali sono riferite alla porzione di territorio comunale del fondovalle; tenendo conto della Valgrosina, l'incidenza percentuale delle infrastrutture potrebbe aumentare.

La superficie scolante impermeabile di un intervento (art. 2 comma 1 K) è definita come:

- k) superficie scolante impermeabile dell'intervento: superficie risultante dal prodotto tra la superficie interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale;

Le valutazioni di cui al presente capitolo sono condotte a livello "territoriale" prescindendo da uno specifico "ambito d'intervento"; questo impone un approccio leggermente differente e un certo livello di approssimazione.

Non è infatti dato sapere quali porzioni di abitato saranno effettivamente oggetto di intervento e nemmeno è semplice produrre una valutazione di quali potrebbero essere i coefficienti di deflusso medi ponderali.

Per le superfici esistenti si è quindi optato per considerare perfettamente impermeabili le aree che risultano edificate o impermeabilizzate da DBT ed escludere dal conteggio, come se non

fossero afferenti al ricettore, le aree verdi e permeabili (approssimazione ritenuta assolutamente sostenibile in relazione al fatto che molte aree considerate impermeabili di fatto avranno un coefficiente di permeabilità superiore a zero).

Analogamente, per le trasformazioni urbanistiche si fa riferimento al rapporto drenante minimo RD imposto dallo strumento urbanistico, senza considerare, ai fini idraulici, l'apporto della superficie mantenuta permeabile. Ad esempio, nel caso in cui la norma imponga  $RD > 30\%$  si considera perfettamente impermeabile il 70% della SF (o ST) e permeabile il 30%.

La previsione risulta assolutamente in favore di sicurezza, essendo altamente improbabile che tutte le previsioni urbanistiche vengano attuate e che le superfici impermeabili siano contestualmente le massime ammesse dallo strumento urbanistico.

Analizzando i singoli bacini di conferimento si ottiene, pertanto:

Bacino di conferimento	SC (mq)	St (mq)	SSI Esistente	SSI Ammessa	RI es.	RI max	Incremento SSI ammesso	Incremento SSI % max
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)	(%)	(mq)	(%)
01 - Sontio	1.733	74.045	10.214	12.672	13,79%	17,11%	2.458	24,1%
02 - Tiolo	20.748	209.896	60.316	81.682	28,74%	38,92%	21.366	35,4%
03 - Cà de Int	1.605	49.852	5.150	7.467	10,33%	14,98%	2.317	45,0%
04 - Casale Lago	2.383	75.118	10.785	10.785	14,36%	14,36%	0	0,0%
05 - Vernuga nord	10.765	109.762	26.302	32.660	23,96%	29,76%	6.358	24,2%
06 - Vernuga sud	3.304	44.231	9.535	15.955	21,56%	36,07%	6.420	67,3%
07 - Boccardo Casale Stanga	3.680	62.384	14.817	23.304	23,75%	37,36%	8.486	57,3%
08 - Rotonda	1.939	69.547	6.758	9.218	9,72%	13,25%	2.460	36,4%
09 - Grosio sud	24.414	258.265	80.905	116.197	31,33%	44,99%	35.292	43,6%
10 - Pruneri Valeriana	5.156	46.212	18.381	21.817	39,78%	47,21%	3.436	18,7%
11 - Grosio nord	81.307	383.919	193.113	215.984	50,30%	56,26%	22.871	11,8%
12 - Ravoledo	19.160	200.332	48.109	60.115	24,01%	30,01%	12.006	25,0%
13 - Dosso - Giroldo	8.401	162.102	24.688	38.448	15,23%	23,72%	13.760	55,7%
14 - Milano	24.855	282.189	91.107	110.135	32,29%	39,03%	19.028	20,9%
15 - Centrale A2A	21.810	55.663	23.549	24.066	42,31%	43,24%	517	2,2%
16 - Area artigianale	1.705	68.561	16.489	48.425	24,05%	70,63%	31.936	193,7%
<b>Totale complessivo</b>	<b>232.967</b>	<b>2.146.979</b>	<b>636.559</b>	<b>941.431</b>	<b>29,65%</b>	<b>43,85%</b>	304.872	47,9%

Avendo:

SC Superficie Coperta;

St Superficie territoriale;

SSI Esistente Superficie Scolante Impermeabile che risulta impermeabile da DBT;

SSI Ammessa =  $St \times (1 - RD)$  Superficie Scolante Impermeabile massima ammessa dal PGT;

RI % Es =  $(SSI \text{ Esistente} / St) = \text{Rapporto Impermeabile Esistente}$

RI % Max =  $(SSI \text{ Ammessa} / St) = \text{Rapporto Impermeabile Massimo}$

Incremento imperm. Ammesso =  $(SSI \text{ Ammessa} - SSI \text{ Esistente})$

Incremento percentuale max =  $(\text{Incremento SSI Ammesso} / SSI \text{ Esistente})$

Dalla tabella si evince come il bacino "Grosio Nord", corrispondente con il centro cittadino, sia caratterizzato già oggi da RI > 50%; per questo è importante che la densificazione prevista dalla norma sul consumo di suolo sia affiancata da politiche che disincentivino l'aumento della impermeabilizzazione dei suoli. Ciò premesso è fondamentale che l'Amministrazione si attivi per completare la creazione di un sistema duale di fognatura aumentando il numero dei recapiti diretti in Adda.

I maggiori incrementi di impermeabilizzazione sono previsti laddove si trovano più ambiti di trasformazione. Per questo è necessario, secondo le indicazioni dell'elaborato IR.02, che gli ambiti di trasformazione si configurino come elementi "autonomi" dal punto di vista della gestione delle acque meteoriche. Necessario ricordare che molti ATR non permarranno nella pianificazione comunale a seguito degli stralci previsti dalla LR 31/2014 sul consumo di suolo.

Autosufficiente in particolare dovrà essere il bacino n. 16 – Area artigianale, ossia quello per il quale sono possibili maggiori incrementi di impermeabilizzazione. Date le caratteristiche del comparto, è opportuno che siano previste aree di laminazione ed infiltrazione superficiali nelle aree verdi con funzione paesaggistica ed ecologica. Lo studio dell'ambito approfondirà la gestione delle acque pluviali, dimensionando gli apparati in modo da favorire il riuso della risorsa.

I bacini degli agglomerati di minore dimensione risultano meno problematici in relazione alle minori portate in gioco ed alla possibilità di allontanare agevolmente le acque verso aree agricole ove è quasi sempre ammessa l'infiltrazione.

Nella tabella che segue i singoli bacini vengono analizzati in relazione ai volumi teorici di invaso di laminazione (art. 12 comma 2 del RR 7/2017) e delle portate massime scaricabili nei ricettori.

Bacino di conferimento	Superficie territoriale	Superficie scolante impermeabile (SSI)			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2) relativi a:			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1)
	ST	Esistente	Ammessa PGT	Incremento potenziale	da SSI esistente	da SSI Ammessa	Incremento	
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mc)	(mc)	(mc)	(l/s)
01 - Sontio	74.045	10.214	12.672	2.458	409	567	158	3,42
02 - Tiolo	209.896	60.316	81.682	21.366	2.433	3.565	1.132	35,80
03 - Cà de Int	49.852	5.150	7.467	2.317	206	299	93	4,63
04 - Casale Lago	75.118	10.785	10.785	0	431	431	0	0,00
05 - Vernuga nord	109.762	26.302	32.660	6.358	1.052	1.306	254	12,72
06 - Vernuga sud	44.231	9.535	15.955	6.420	381	638	257	12,84
07 - Boccardo Casale Stanga	62.384	14.817	23.304	8.486	599	1.068	470	13,72
08 - Rotonda	69.547	6.758	9.218	2.460	270	369	98	4,92
09 - Grosio sud	258.265	80.905	116.197	35.292	3.361	5.230	1.870	59,13
10 - Pruneri Valeriana	46.212	18.381	21.817	3.436	735	873	137	6,87
11 - Grosio nord	383.919	193.113	215.984	22.871	7.729	8.839	1.110	40,86
12 - Ravoledo	200.332	48.109	60.115	12.006	1.924	2.405	480	24,01
13 - Dosso - Giroldo	162.102	24.688	38.448	13.760	988	1.772	783	21,70
14 - Milano	282.189	91.107	110.135	19.028	3.657	4.822	1.166	27,94
15 - Centrale A2A	55.663	23.549	24.066	517	942	963	21	1,03
16 - Area artigianale	68.561	16.489	48.425	31.936	1.059	3.528	2.469	34,08
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.152.077</b>	<b>623.730</b>	<b>780.505</b>	<b>156.776</b>	<b>25.118</b>	<b>33.147</b>	<b>8.029</b>	<b>269,59</b>

**Tabella 4: volumi minimi d'invaso e portate massime scaricabili**

I valori sono desunti riaggregando i dati delle porzioni di bacino interne ed esterne a piani attuativi (ATR in particolare). Essendo infatti il comune di Grosio in area C a bassa criticità e prevedendo l'art. 7 comma 5 che:

**5.** Indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti indicati nel presente regolamento per le aree A di cui al comma 3, anche le aree lombarde inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione o anche come piani attuativi previsti nel piano delle regole.

**Tabella 5: art. 7 comma 5 RR 7/2017**

E' stato necessario distinguere le seguenti due situazioni:

	Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)		Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) RR7	
		(mc/mq)		(l/s)
Piani attuativi	Art. 12 comma 2 a)	0,08	Art. 8 comma 1 a)	10,00
Ambiti esterni	Art. 12 comma 2 b)	0,04	Art. 8 comma 1 b)	20,00

Importante puntualizzare come, relativamente all'art. 12 comma 2, i valori riportati siano da considerare dei "minimi" che potrebbero essere superati a fronte di indagini di maggior dettaglio.

**2.** Nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono, e nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale di bassa criticità, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo delle sole piogge o la procedura di calcolo dettagliata descritta nell'allegato G, il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso, o del complesso degli invasi, di laminazione:

- per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'articolo 7: 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- per le aree B a media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 600 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7: 400 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

**Tabella 6 Art. 12 comma 2 del RR 7/2017:**

Importante rimarcare come il volume minimo di laminazione indotto dalla SSI esistente rappresenti un valore meramente teorico, utile nel raffronto con quello indotto dalla SSI in previsione. E' di tutta evidenza, infatti, che tali volumi di laminazione non sono mai stati realizzati prima dell'entrata in vigore del RR 7/2017 e che non risulta possibile realizzarli ora.

Utile invece per avere un ordine di grandezza delle opere che in futuro si renderanno necessarie, è il valore dell'incremento del volume degli invasi. Si può notare, in particolare, che i valori più significativi siano relativi ai bacini con più ambiti di trasformazione. Va da sé che la riduzione della superficie degli ATR conseguente all'adeguamento alla LR 31/2014 limiterà di conseguenza anche le criticità e le opere da realizzare. Da segnalare l'area artigianale ove i volumi di laminazione previsti sono consistenti (quasi 2.500 mc in un'area di 7 ha). Risulta pertanto opportuno provvedere mediante la realizzazione di invasi di laminazione superficiale ri-sagomando le aree verdi previste dall'ambito.

Sempre aggregando i dati relativi ad ambiti interni ed esterni agli ATR, si sono stimate le portate massime scaricabili al ricettore (salvo limitazioni specifiche da parte del gestore) ottenute come prodotto tra l'incremento della SSI prevista dallo strumento urbanistico (max ammesso –



esistente) per il parametro di cui all'art. 8 comma 1 (10 l/s ha negli ATR e 20 l/s ha per le trasformazioni esterne agli ATR).

I valori sono stati messi in relazione ai dati pluviometrici forniti da ARPA Lombardia (<http://idro.arpalombardia.it>) tenendo conto di un evento pluviometrico di 1 ora di durata con periodo di ritorno di 50 anni, ottenendo un valore pari a **42,21 mm** di pioggia.

Resta inteso che le valutazioni che seguono hanno esclusivamente valore di larga massima e non sostituiscono gli studi idraulici di dettaglio che necessariamente devono essere prodromici ai singoli interventi.

Prendendo le mosse dalle SSI di cui alla tabella precedente si è calcolato un valore per le portate attualmente attese e quelle massime previste conseguenti all'incremento del livello di impermeabilizzazione previsto di PGT.

Bacino di conferimento	Superficie territoriale	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile (SSI) in relazione all'evento pluviometrico di riferimento				Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) RR7	Eccedenza rispetto a scaricabili (art. 8 c. 1)	% portate scaricabili nel ricettore (art. 8 c. 1)
	ST	Esistente	Ammessa PGT	Incremento	Incremento percentuale			
	(mq)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(%)	(l/s)	(l/s)	(%)
01 - Sontio	74.045	119,16	147,84	28,68	24,07%	3,42	25,26	11,92%
02 - Tiolo	209.896	703,69	952,96	249,27	35,42%	35,80	213,47	14,36%
03 - Cà de Int	49.852	60,08	87,11	27,03	44,99%	4,63	22,40	17,14%
04 - Casale Lago	75.118	125,83	125,83	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
05 - Vernuga nord	109.762	306,86	381,04	74,18	24,17%	12,72	61,46	17,14%
06 - Vernuga sud	44.231	111,24	186,15	74,90	67,33%	12,84	62,06	17,14%
07 - Boccardo Casale Stanga	62.384	172,87	271,88	99,01	57,27%	13,72	85,29	13,85%
08 - Rotonda	69.547	78,84	107,54	28,70	36,40%	4,92	23,78	17,14%
09 - Grosio sud	258.265	943,89	1.355,63	411,74	43,62%	59,13	352,61	14,36%
10 - Pruneri Valeriana	46.212	214,44	254,53	40,09	18,69%	6,87	33,22	17,14%
11 - Grosio nord	383.919	2.252,98	2.519,81	266,83	11,84%	40,86	225,97	15,31%
12 - Ravoledo	200.332	561,27	701,34	140,07	24,96%	24,01	116,06	17,14%
13 - Dosso - Giroldo	162.102	288,03	448,56	160,53	55,73%	21,70	138,84	13,52%
14 - Milano	282.189	1.062,92	1.284,91	221,99	20,88%	27,94	194,05	12,59%
15 - Centrale A2A	55.663	274,74	280,77	6,03	2,20%	1,03	5,00	17,14%
16 - Area artigianale	68.561	192,37	564,96	372,59	193,68%	34,08	338,50	9,15%
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.152.077</b>	<b>7.276,85</b>	<b>9.670,86</b>	<b>2.394,01</b>		<b>269,59</b>	<b>1.897,96</b>	<b>11,26%</b>

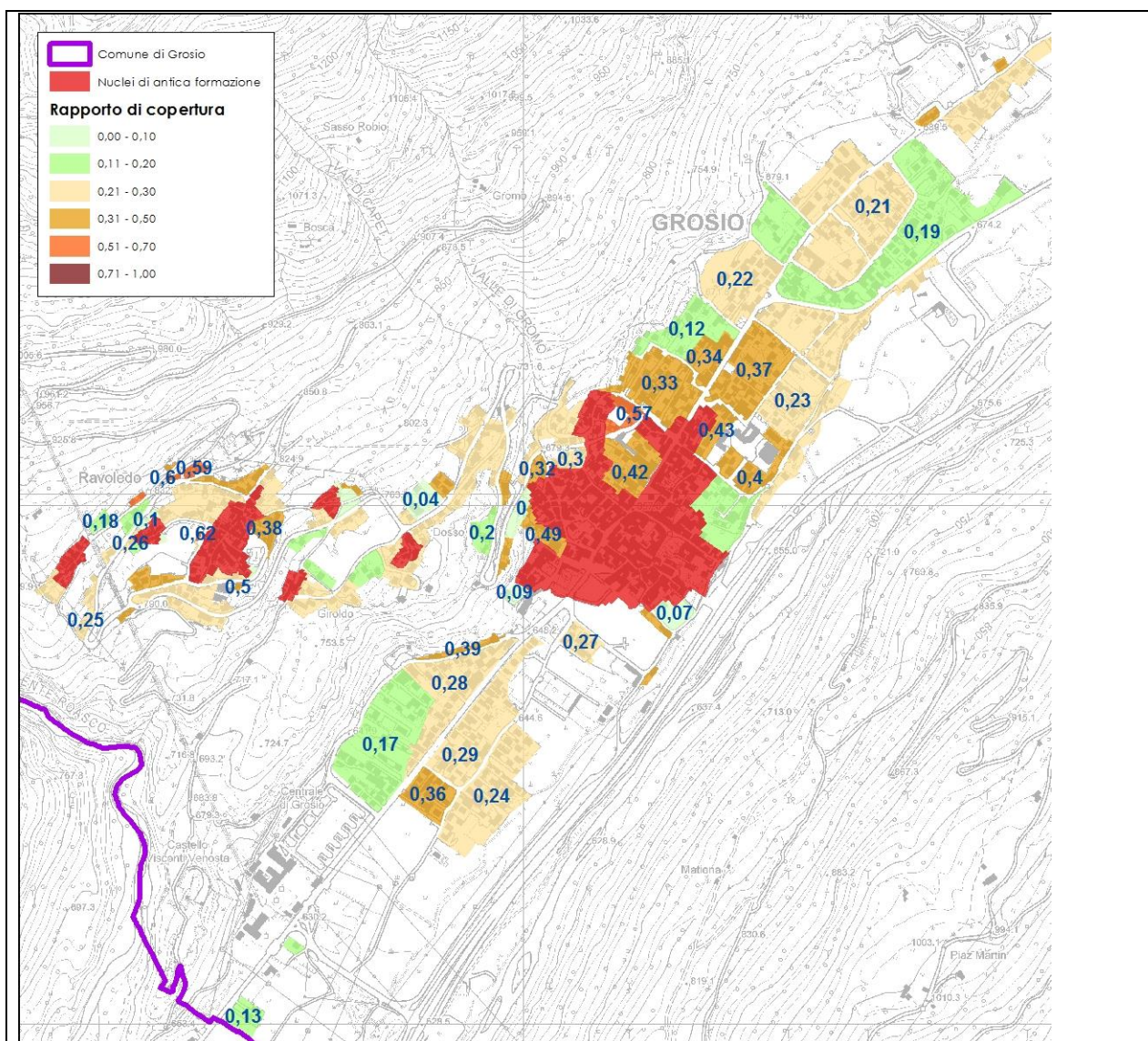
**Tabella 7: Portate indotte dalla SSI esistente e in progetto rapportate a quelle ammesse al ricettore**

Si può pertanto constatare come le portate indotte dall'evento meteorico di riferimento valutate sulla SSI di previsione (cioè quella ammessa dal PGT) siano dalle 5 alle 10 volte superiori a quelle scaricabili al ricettore ai sensi dell'art. 8 comma 1 del RR 7/2017 e sempre inferiori al 20% di quelle complessive.

Da qui la necessità di mettere in atto strategie finalizzate alla laminazione e l'infiltrazione delle acque, ma anche volte a far sì che la densificazione del tessuto edilizio non sia accompagnata da un proporzionale aumento della Superficie Scolante Impermeabile.

### 5.4.3. - Le aree ove non è prevista l'infiltrazione

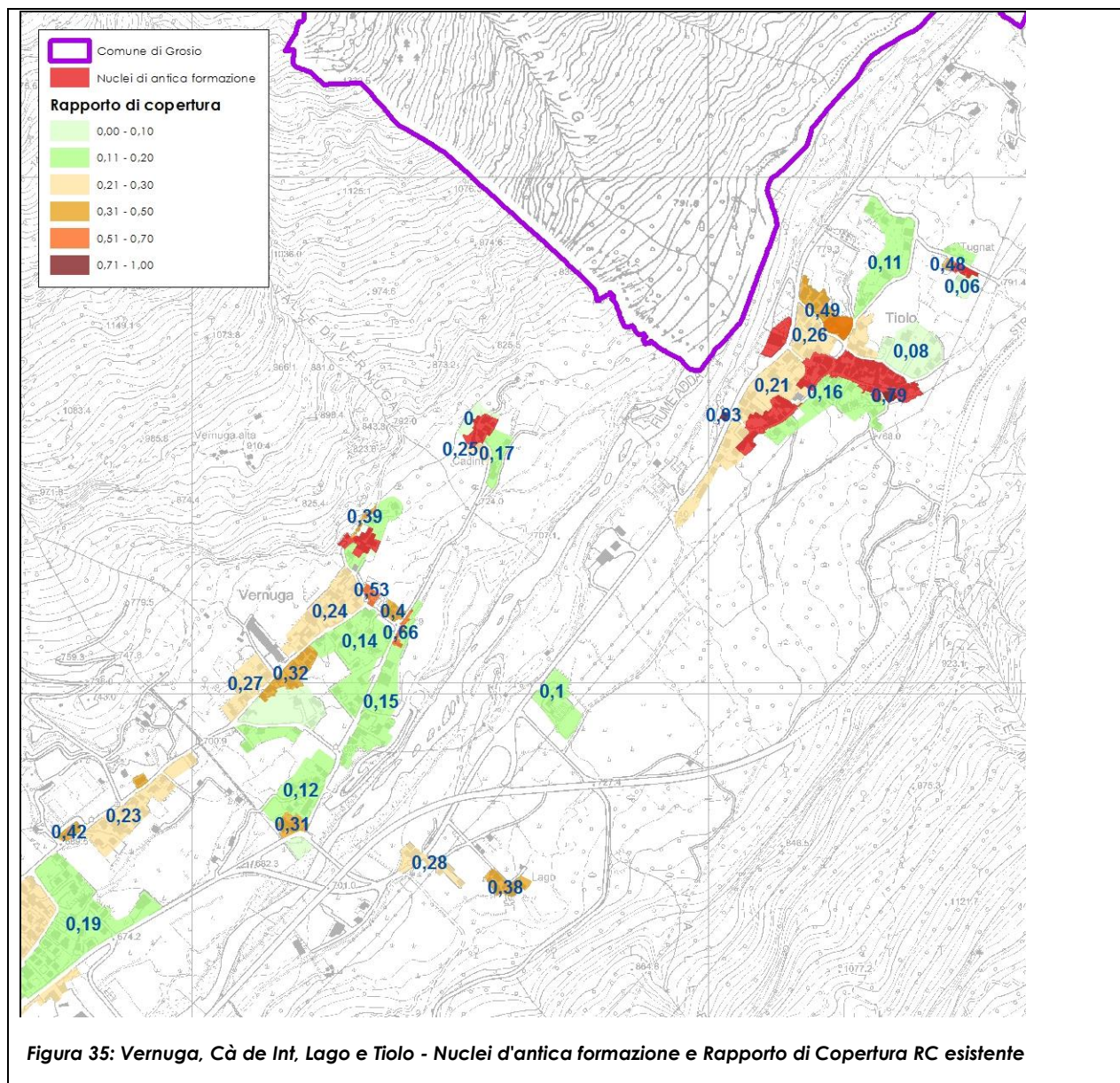
Coerentemente con quanto previsto dal RR 7 / 2017 il presente documento si prefigge di dare indicazioni puntuali circa le tecniche più idonee per il soddisfacimento del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, tenendo conto delle caratteristiche dell'ambito territoriale in cui si colloca l'intervento.



**Figura 34: Grosio Centro - Nuclei d'antica formazione e Rapporto di Copertura RC esistente**

Si è pertanto sviluppata un'analisi atta ad individuare le aree ove l'infiltrazione non sia consigliabile. Appurata l'assenza, nelle aree maggiormente antropizzate, di fasce di rispetto di aree per captazioni idropotabili (ove per legge è preclusa l'infiltrazione) l'attenzione è stata focalizzata su:

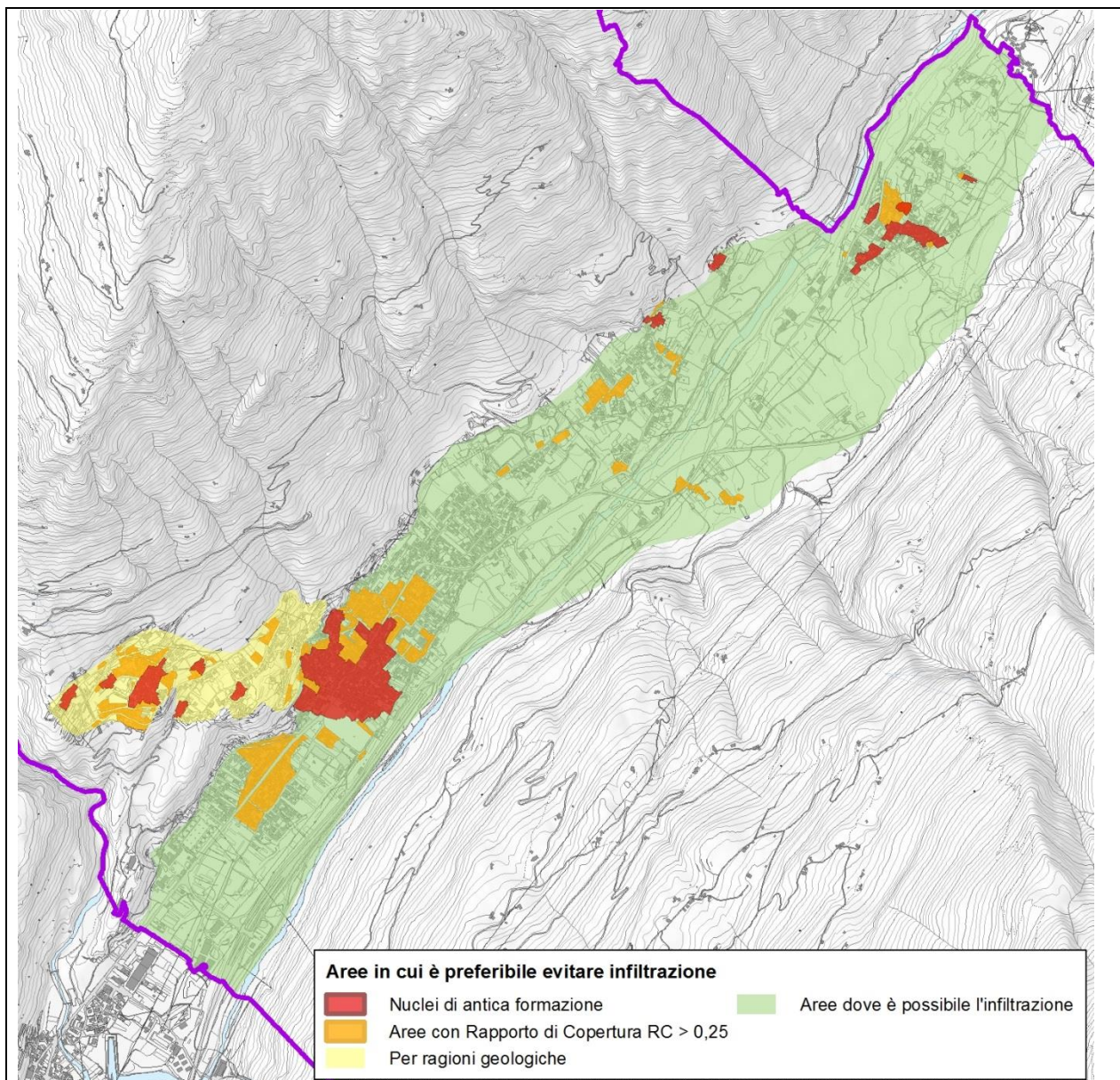
- aree che per ragioni geomorfologiche e litostratigrafiche non sono idonee all'infiltrazione, così come affrontate al capitolo 5.1 della presente relazione;
- aree in cui non è opportuno infiltrare in relazione alle caratteristiche del costruito e della morfologia urbana.



Tenendo conto della morfologia del territorio comunale e del costruito, si ritiene preferibile escludere l'infiltrazione nei seguenti ambiti territoriali:

- I nuclei d'antica formazione: caratterizzati da densità edilizie molto elevate e da manufatti storici che possono subire danni conseguenti all'aumento dell'acqua nel sottosuolo (sia strutturali sia connessi a patologie umide). In particolare i nuclei storici presenti sul territorio comunale sono quasi sempre caratterizzati dalla presenza di interrati, che potrebbero subire danni in caso di infiltrazione; per non parlare di problemi agli intonaci storici.

- Le aree con densità edilizie significative; la valutazione è stata condotta sulla superficie coperta SC e non sulla superficie impermeabile, giudicando tale parametro più idoneo nel valutare la prossimità dei corpi edilizi tra loro, la presenza di interrati e la probabilità che l'infiltrazione possa causare danni a terze persone. Partendo dalla carta del rapporto di copertura dei singoli ambiti del piano delle Regole (AREE\_URB) si sono evidenziati quelli con  $RC > 25\%$ , ritenendo tale soglia idonea a individuare la densità edilizia oltre la quale sia da scoraggiare l'infiltrazione.



**Figura 36: Ambiti ove è preferibile evitare l'infiltrazione e dove l'infiltrazione è auspicata- scala 1 : 25.000**

Dalla composizione di questi tre elementi si ottiene la localizzazione delle aree dove è preferibile che il principio dell'invarianza idraulica e idrologica sia soddisfatto con tecniche diverse dall'infiltrazione, così come rappresentata sulla tavola I.03 – Carta di sintesi delle azioni strutturali.

In tinta verde si sono invece campite le aree ove l'infiltrazione è ritenuta la miglior tecnica cui ricorrere (dopo il riuso della risorsa).

#### **5.4.4. - tecniche di laminazione da disincentivare**

Tenendo conto dell'elevata valenza paesaggistica del territorio comunale, sono altresì da evitarsi tecniche che prevedano la realizzazione di serbatoi o vasche di laminazione visibili in facciata a comunque percepibili dalla pubblica via; diversamente sarà necessario dimostrare l'integrazione dell'elemento con il contesto in cui si colloca, chiamando la Commissione Comunale per il Paesaggio ad esprimersi con parere vincolante sulla soluzione proposta.

Negli ambiti dei nuclei storici il ricorso a tetto verde è opportuno solo nella realizzazione di manufatti minori aventi copertura piana, preferibilmente raccordati con il terreno circostante. Essi dovranno comunque essere realizzati con tutte le cautele necessarie affinché si integrino nel delicato contesto.

Da incentivare invece il ricorso ai tetti verdi nelle restanti parti del territorio comunale, soprattutto nel contesto dell'area artigianale ove esse possono assumere anche valenza paesaggistica in riferimento alla percezione dal versante.

## 5.4.5. - LE MISURE STRUTTURALI

Nelle pagine successive vengono analizzati singolarmente i bacini di conferimento in cui si è suddiviso il territorio comunale, individuando per ciascuno di essi caratteristiche e criticità ed evidenziando, di conseguenza, le misure strutturali ritenute più idonee all'attuazione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica.

Resta inteso che, a fronte di approfondimenti e studi di maggiore dettaglio, le opere previste potrebbero essere riviste e modificate.

In linea generale si può affermare che l'abitato di Grosio centro è caratterizzato da notevoli livelli di densità edilizia e impermeabilizzazione dei suoli per cui, con riferimento anche ai valori di portata della tabella 6, il tema dello smaltimento delle acque pluviali riveste una propria rilevanza.

Si aggiunga poi che la conformazione morfologica dell'abitato di Grosio, posto in posizione rilevata rispetto ad un fiume principale (Adda) e ai piedi di un versante solcato da corpi idrici naturali, induce ad individuare come principale misura per la razionalizzazione dello smaltimento delle acque pluviali la separazione delle acque bianche; è pertanto opportuno accelerare il processo che l'Amministrazione comunale sta da tempo perseguendo. L'operazione dovrebbe essere affiancata, soprattutto nell'abitato di Grosio Centro, dalla realizzazione di nuovi sbocchi in Adda; la resilienza del sistema aumenta infatti considerevolmente avendo più sbocchi di minore portata.

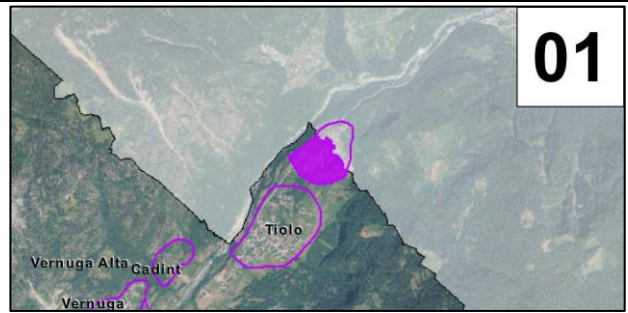
Le schede raffigurate nelle pagine successive riportano:

- Pag. 1: quadro sinottico del Bacino con indicazione della superficie territoriale, l'individuazione delle reti e degli interventi strutturali previsti.
- Pag. 2: Individuazione e descrizione degli interventi strutturali previsti (areali e puntuali) indicandone anche il livello di priorità d'attuazione (1 intervento estremamente urgente – 5 intervento non urgente o condizionato da altri eventi); per la codifica degli interventi si è operato riportando:  
[num. Bacino] – [P - puntuale/L - lineare] [Progressivo] (es. 11-P1)
- Pag. 3: dati dimensionali dei singoli bacini, dando conto delle Superfici Scolanti Impermeabili esistenti e previste, del dimensionamento di massima delle vasche di laminazione da prevedersi per i nuovi interventi, delle portate indotte dall'evento pluviometrico di riferimento e di quelle massime scaricabili nel ricettore ai sensi dell'art. 8 comma 1 del RR 7/2017.

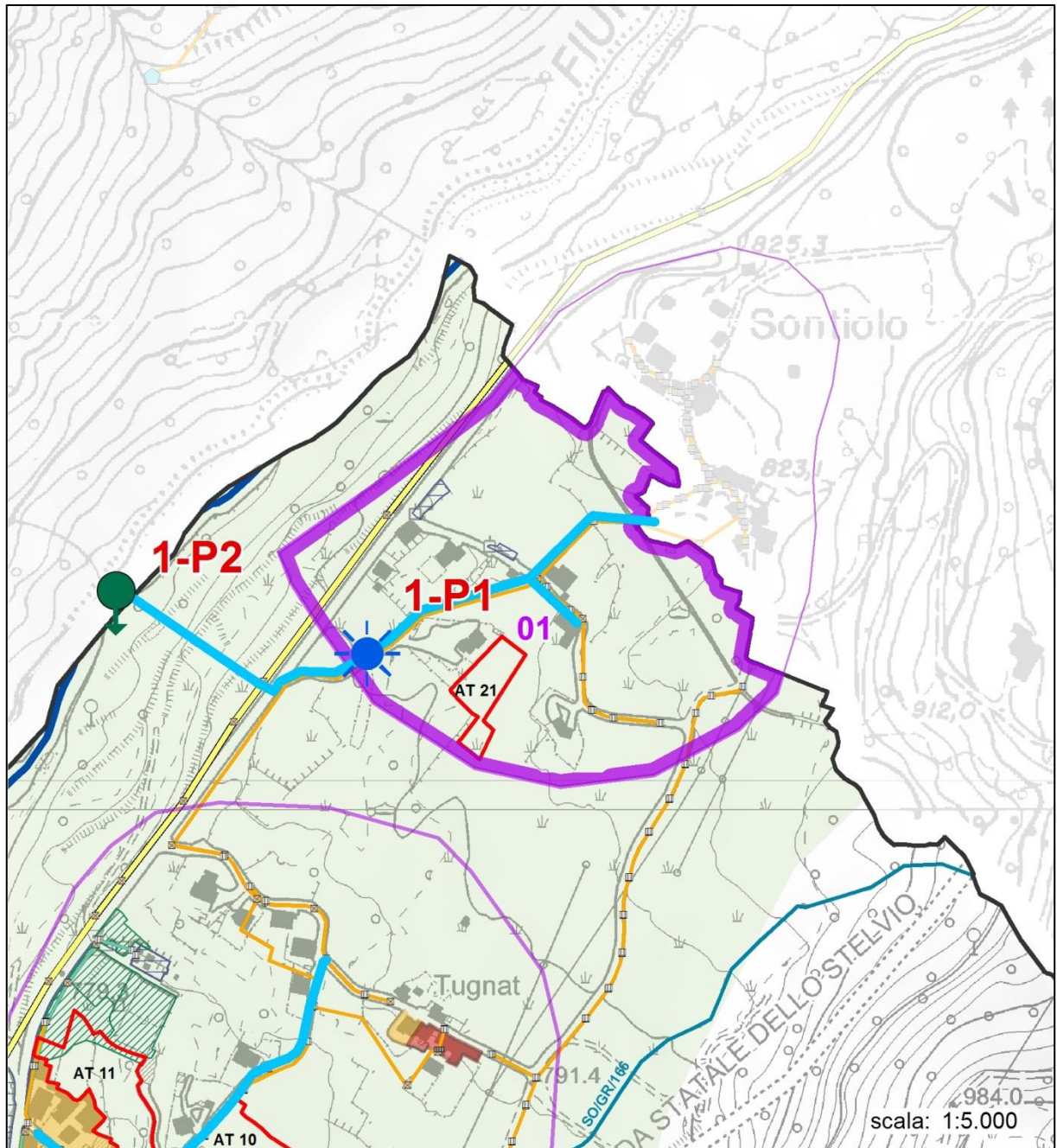


# Sontio

Sup. mq 74.045



01



**Tabella 8 - Interventi strutturali puntuali**

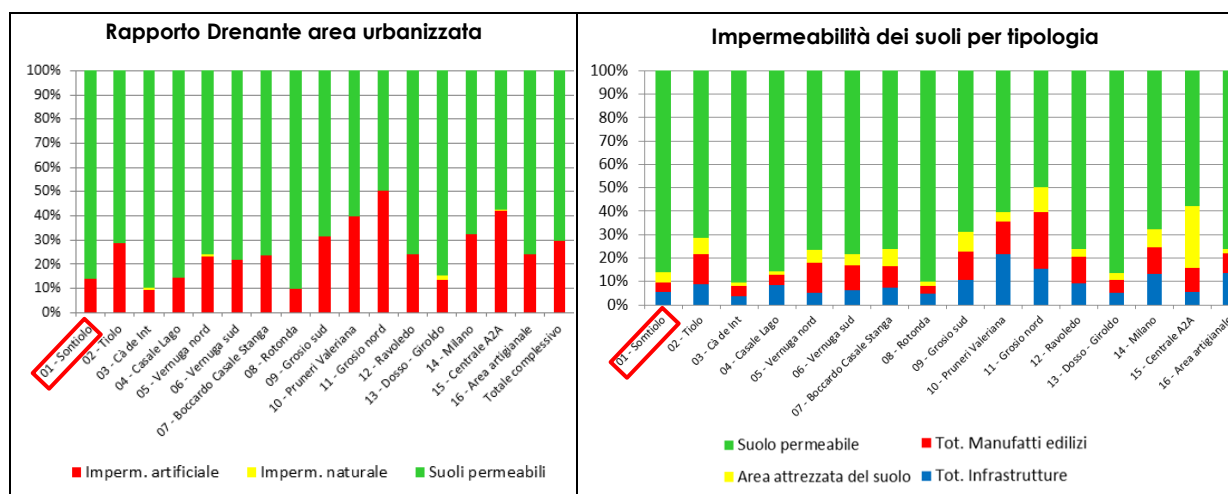
Cod	Nome	Descrizione	Priorità	Note
1-P1	Infiltrazione acque bianche Tiolo Santa Lucia	Pozzo di infiltrazione che riduca le portate delle acque bianche di Tiolo, via Santa Lucia, e Sontio. In sede progettuale si potrà valutare, in relazione alle difficoltà tecniche e di occupazione delle aree, se infiltrare tutte le portate evitando di realizzare lo scarico in Adda o, viceversa, se scaricare direttamente in alveo in quanto non si ravvisa la necessità di infiltrare. Nel dimensionamento si dovrà tenere conto delle acque provenienti dalla località Sontio in comune di Sondalo.	5	La priorità è da stabilirsi in relazione alla scelta, che può essere assunta solo in fase di progetto, tra lo scarico in Adda e la laminazione/infiltrazione a valle dell'abitato.
1-P2	Scarico in Adda Tiolo Santa Lucia e Sontio	Collettore che recapiti in Adda le acque bianche della rete separata che andrà realizzata al servizio della contrada Tiolo (e Sontio), previa valutazione della possibilità di infiltrare parte o tutte le portate nelle selve a valle della contrada. Potrà essere valutata la possibilità, in accordo con il Gestore, di utilizzare in parte, nella tratta a valle della strada provinciale, il canale dello scolmatore del collettore fognario principale.	4	La contrada Tiolo, via Santa Lucia, è caratterizzata da edificazione rada in assenza di significative previsioni edificatorie che possano peggiorare le condizioni attuali; non sono segnalate particolari criticità.

**Tabella 9 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorità	Note	Lunghezza
1-L1	Separazione acque bianche Tiolo e Sontio con scarico in Adda	3		467,25
1-L2	Separazione acque bianche Tiolo e Sontio con scarico in Adda	4		50,39

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	Sf (mq)	Suoli permeabili (mq)	Imperm. artificiale (mq)	Imperm. naturale (mq)	Tot. Imperm. (mq)	RD esist. (%)
01 - Sontio	74.045	63.831	10.214		10.214	13,79%





Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
01 - Sontio	63.831		4.160			4.160	2.676	322	7	3.005	3.049	6.053	10.214

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
01 - Sontio	1.733	74.045	10.214	12.672	13,79%	17,11%	2.458	24,1%

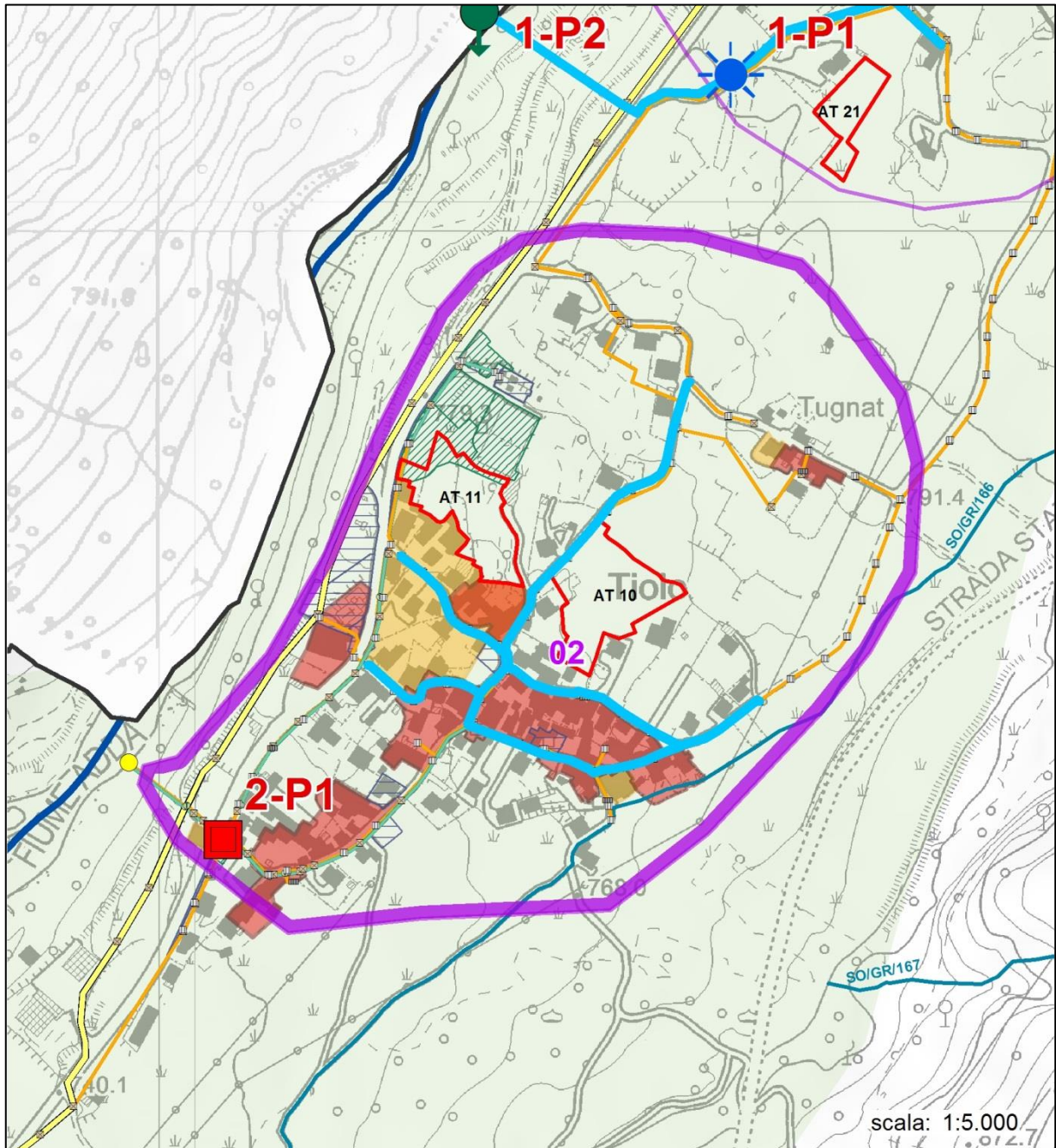
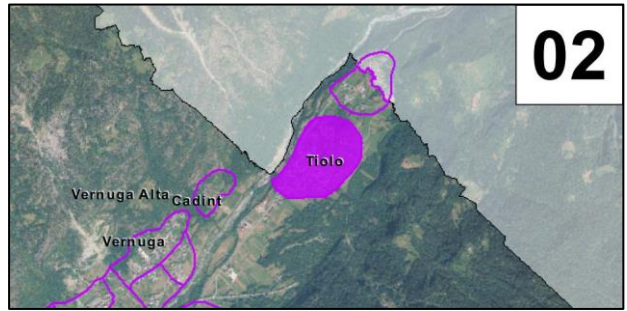
Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
01 - Sontio	74.045	10.214	12.672	2.458	409	567	158	3,42

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
01 - Sontio	74.045	119,16	147,84	28,68	24,07%	25,26



# Tiolo

Sup. mq 209.896



scala: 1:5.000



Cod	Nome	Descrizione	Prior.	Note
2-P1	Adeguamento attraversamento scarico in Adda Tiolo	In corrispondenza dell'attraversamento della strada provinciale, il collettore che porta in Adda presenta criticità che generano pericoli e disagio agli edifici limitrofi; importante intervenire sull'elemento e, contestualmente, valutare il corretto dimensionamento dei collettori delle acque bianche della via Stelvio e della via Monti Serottini in relazione alle portate di progetto conseguenti alla prevista separazione delle acque bianche.	1	Intervento urgente in relazione alle criticità segnalate in corrispondenza dell'edificio all'incrocio tra la strada provinciale e la via Monti Serottini

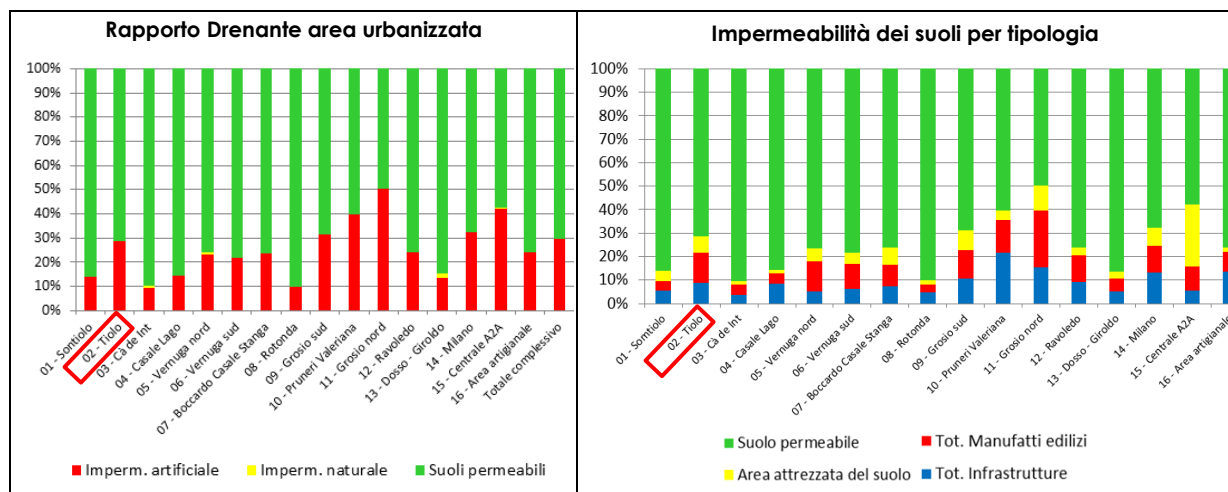
Tabella 10- Interventi strutturali puntuali

Cod	Descrizione	Prior.	Note	Lunghezza
2-L1	Separazione acque contrada Tiolo	3		327,03
2-L2	Separazione acque contrada Tiolo	3		114,476
2-L3	Separazione acque contrada Tiolo	3		229,51
2-L4	Separazione acque contrada Tiolo	3		172,66
2-L5	Separazione acque contrada Tiolo	3		105,12

Tabella 11 - Interventi strutturali lineari

Dati dimensionali bacini di conferimento

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
02 - Tiolo	209.896	149.580	60.316		60.316	28,74%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
02 - Tiolo	149.580	1.100	17.097		45	18.242	26.248	978	183	27.409	14.665	42.075	60.316

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
02 - Tiolo	20.748	209.896	60.316	81.682	28,74%	38,92%	21.366	35,4%

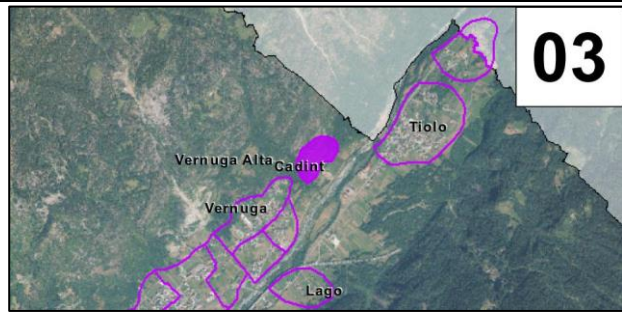
Superficie territoriale		Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1)
Ambito	ST (mq)	Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
02 - Tiolo	209.896	60.316	81.682	21.366	2.433	3.565	1.132	35,80

Superficie territoriale		Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1)
Ambito	ST (mq)	Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
02 - Tiolo	209.896	703,69	952,96	249,27	35,42%	213,47

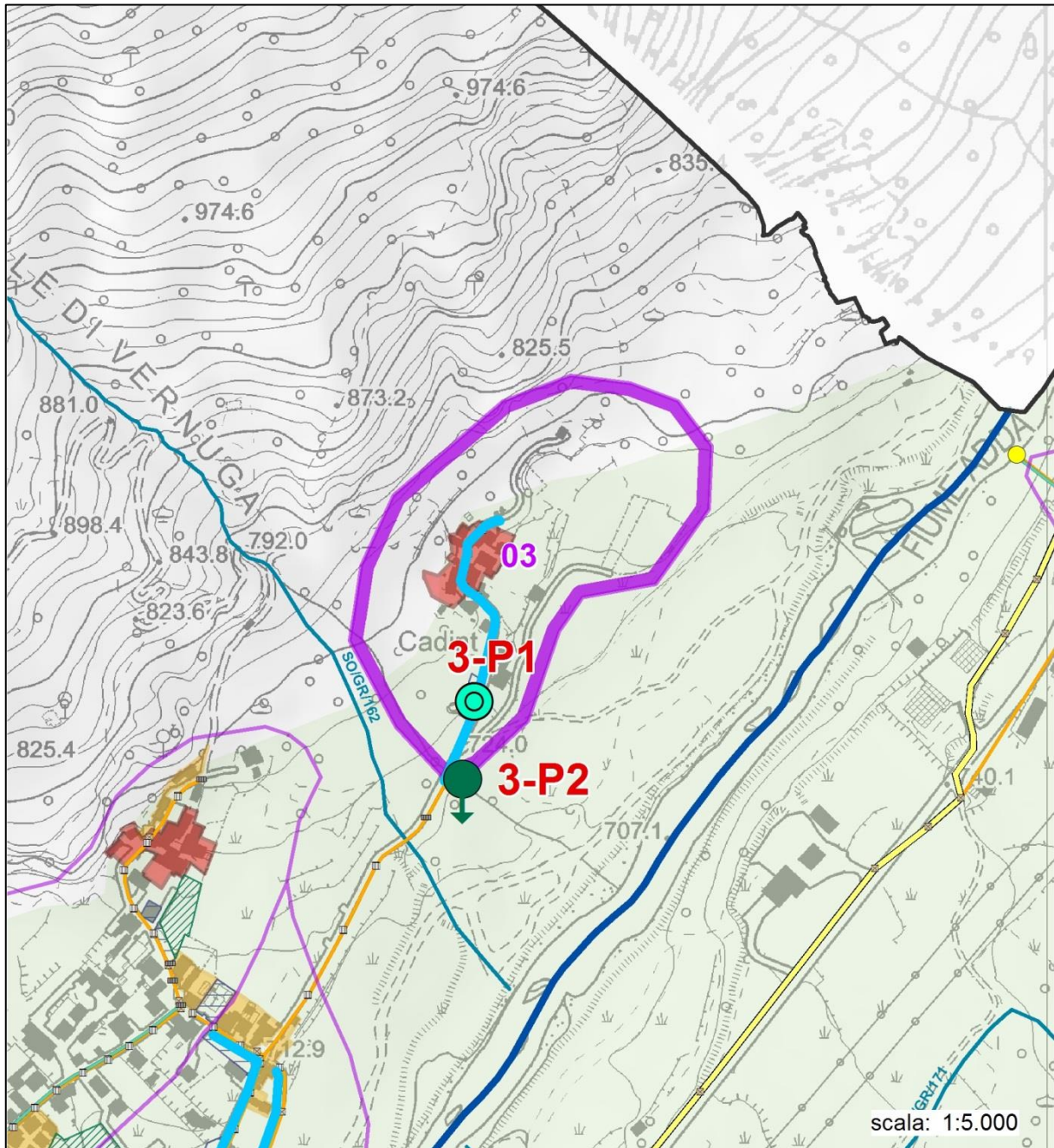


# Cà de Int

Sup. mq 49.852



03



scala: 1:5.000



**Tabella 12 - Interventi strutturali puntuali**

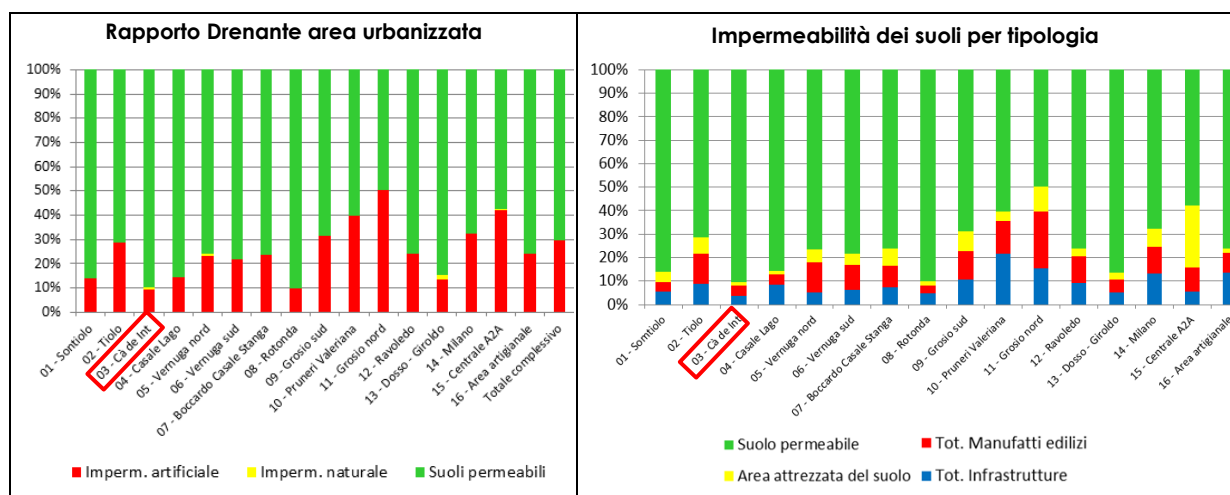
Cod	Nome	Descrizione	Prior.	Note
3-P1	Laminazione Cà de Int	La realizzazione del Parcheggio di Cà de Int potrebbe prevedere l'installazione di sistemi di laminazione e infiltrazione delle acque provenienti dalla contrada, previa realizzazione della rete di acque bianche comunale.	5	Poco prioritario intervenire sulla contrada Cà de Int perché le portate sono modeste e non sono previste nuove trasformazioni che possano aumentare significativamente i livelli di impermeabilità esistenti.
3-P2	Scarico Cà de Int	Immediatamente a sud-ovest dell'abitato di Cà de Int scorre la valletta Vernuga che ben si presta ad accogliere le acque della contrada. Necessario quindi creare la rete delle acque bianche nella contrada e convogliarla verso questa vallecchia.	4	A Cà de Int non sono previste espansioni edificatorie e le superfici impermeabili sono complessivamente modeste. Inoltre i terreni immediatamente a valle della contrada ben si prestano per l'infiltrazione, sia per la loro natura geologica, sia per la localizzazione ad una quota più bassa in prossimità dell'Adda.

**Tabella 13 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Prior.	Note	Lunghezza
3-L1	Separazione acque bianche Cà de Int	4		247,61

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
03 - Cà de Int	49.852	44.702	4.642	508	5.150	10,33%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d' infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	Manufatto industriale	Tot. Manufatti edili	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
03 - Cà de Int	44.702		1.766			1.766	1.981	171		2.152	723	2.875	4.642

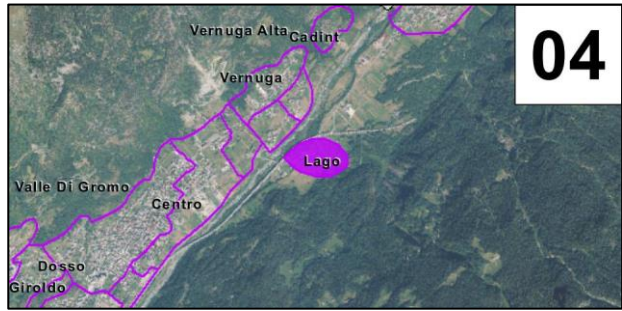
Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz.		% es.	% max	Incremento impermeabilizz. ammesso	Incremento potenziale max
			Esistente	Ammessa				
03 - Cà de Int	1.605	49.852	5.150	7.467	10,33%	14,98%	2.317	45,0%

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente	Ammessa PGT	Incremento potenziale	Sup. esistente	Sup. Ammessa	Incremento	
		(mq)	(mq)	(mq)	(mc)	(mc)	(mc)	
03 - Cà de Int	49.852	5.150	7.467	2.317	206	299	93	4,63

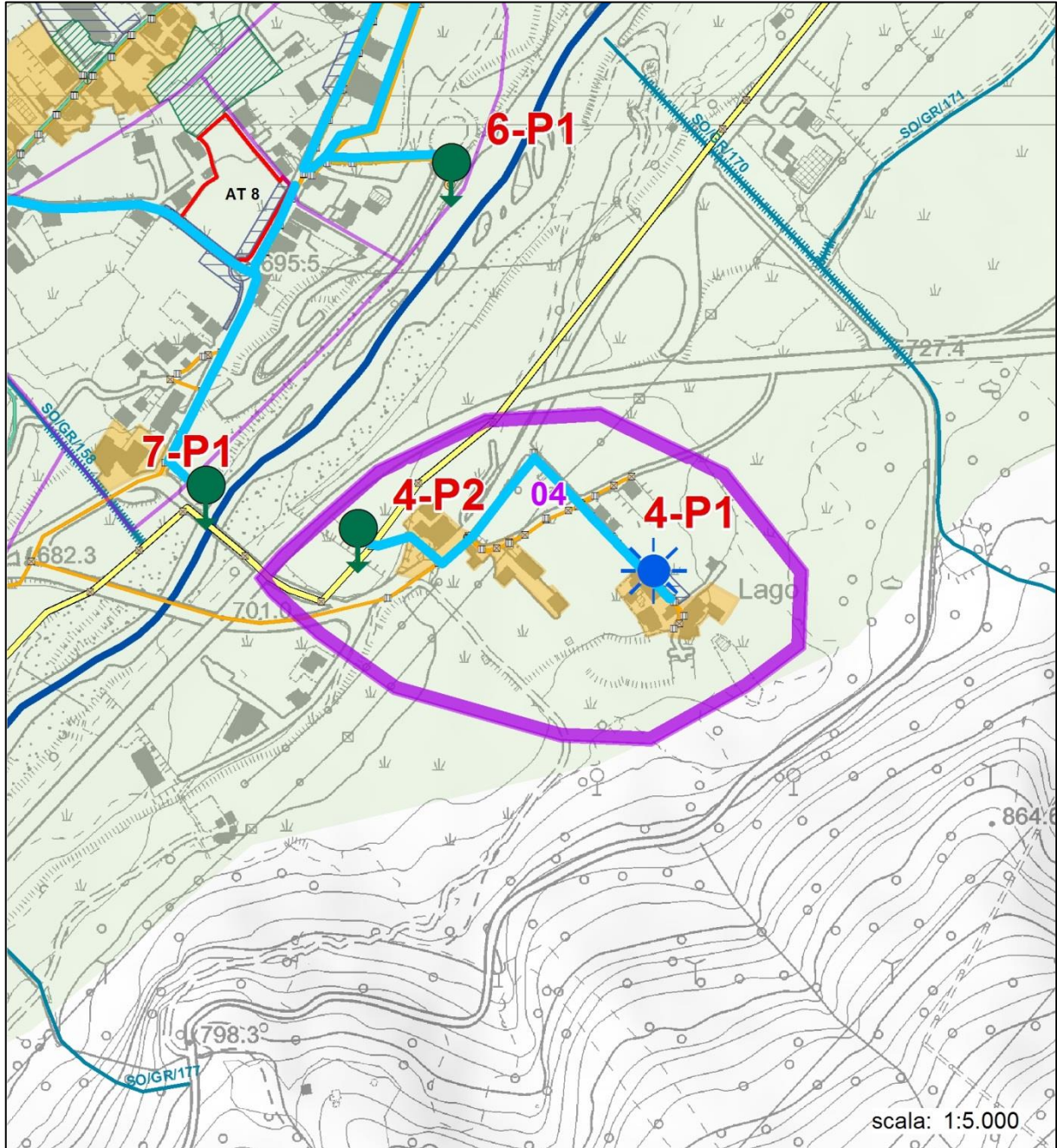
Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente	Ammessa PGT	Incremento	Incremento percentuale	
		(l/s)	(l/s)	(l/s)	(%)	
03 - Cà de Int	49.852	60,08	87,11	27,03	44,99%	22,40

# Casale Lago

Sup. mq 75.118



04



scala: 1:5.000





**Tabella 14 - Interventi strutturali puntuali**

Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
4-P1	Infiltrazione Casale Lago	Le portate prodotte dagli edifici, molti dei quali di matrice rurale, di Casale Lago sono modeste e, in alcuni casi, già si disperdono al suolo; l'intervento più razionale sembrerebbe quello di creare un sistema di laminazione/infiltrazione sotto (o in prossimità) del parcheggio pubblico esistente. Qualora non risulti possibile infiltrare tutte le portate, sarà necessario realizzare un collettore che le porti sino in Adda.	4	Le superfici impermeabili esistenti e previste sono modeste. E' pur anche vero che l'intervento non risulta particolarmente complesso ed oneroso.
4-P2	Scarico in Adda Casale Lago	L'abitato di via Casale Lago si colloca in un contesto agricolo caratterizzato da edificazione rada. La soluzione di infiltrare le acque, mediante spine o pozzi drenanti, nelle coltivazioni foraggere prossime alla abitato sembrerebbe la più idonea. Per le abitazioni poste in prossimità della strada provinciale andrà evitata la dispersione a monte del muro di sostegno (laddove ha altezze superiori ai 2 m) per cui le acque andranno collettate o nei prati a valle o direttamente in Adda. Valutare, in accordo con il Gestore e in relazione alle portate modeste, la possibilità di utilizzare il tratto finale dello scarico dello scolmatore del collettore principale.	5	Si tratta di portate assolutamente modeste, che potrebbero essere infiltrate.

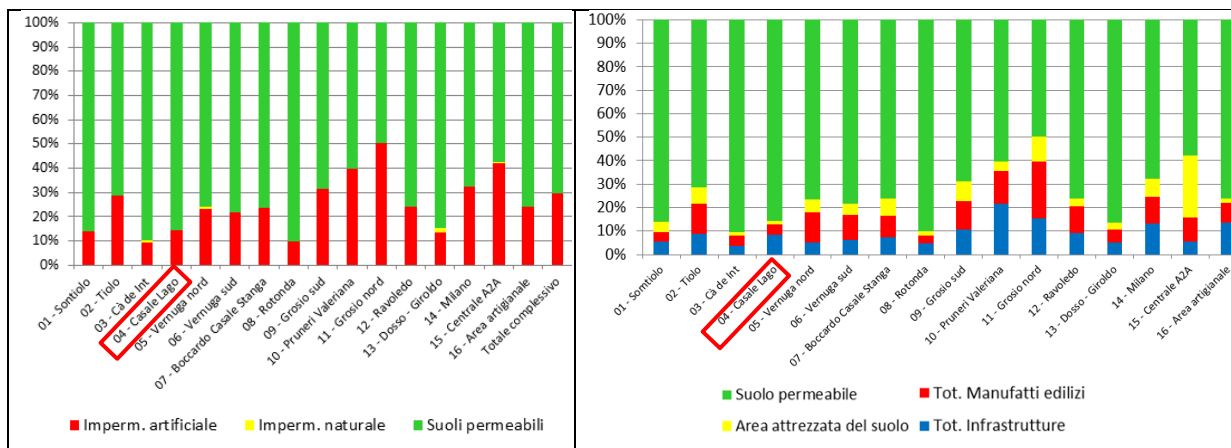
**Tabella 15 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorit.	Note	Lunghezza
4-L1	Separazione acque bianche Casale Lago	4	Pochi edifici in un ambito prevalentemente agricolo	112,80
4-L2	Separazione acque bianche Casale Lago	5	Da realizzare solo se l'infiltrazione non si rivela efficace	217,53

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
04 - Casale Lago	75.118	64.332	10.785		10.785	14,36%

<b>Rapporto Drenante area urbanizzata</b>	<b>Impermeabilità dei suoli per tipologia</b>
---	---



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	Manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
04 - Casale Lago	64.332	675	5.722			6.398	2.820	294	18	3.132	1.256	4.387	10.785

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
04 - Casale Lago	2.383	75.118	10.785	10.785	14,36%	14,36%	0	0,0%

Ambito	ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
04 - Casale Lago	75.118	10.785	10.785	0	431	431	0	0,00

Ambito	ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
04 - Casale Lago	75.118	125,83	125,83	0,00	0,00%	0,00



# Vernuga nord

Sup. mq 109.763

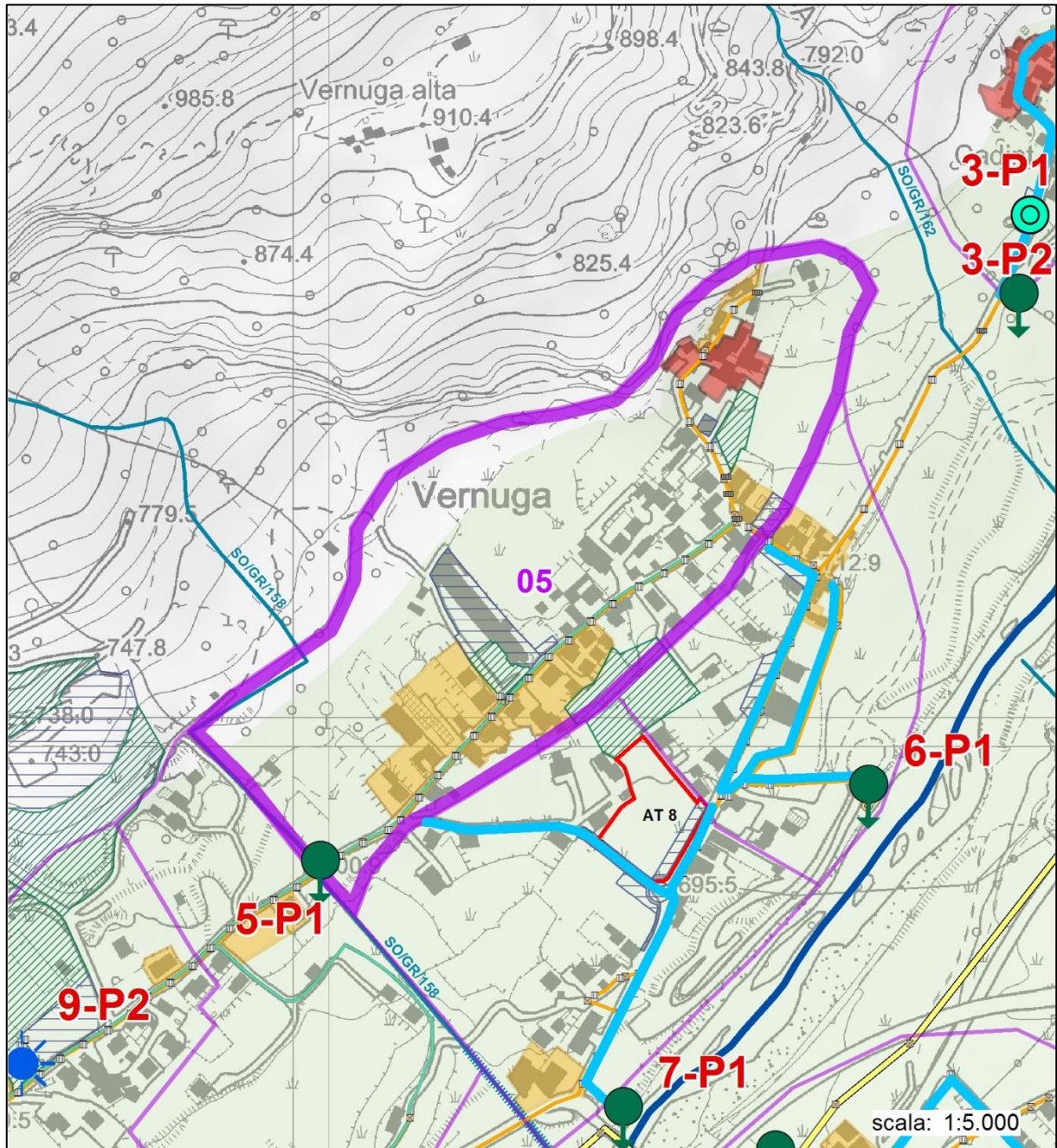
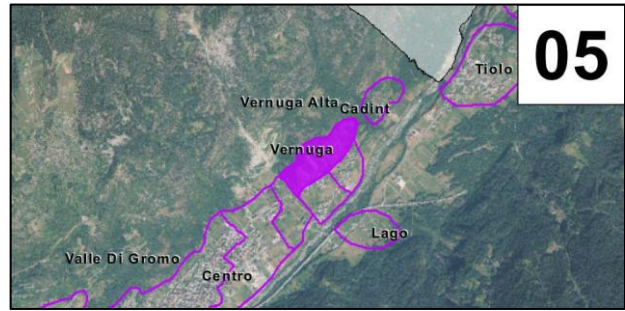


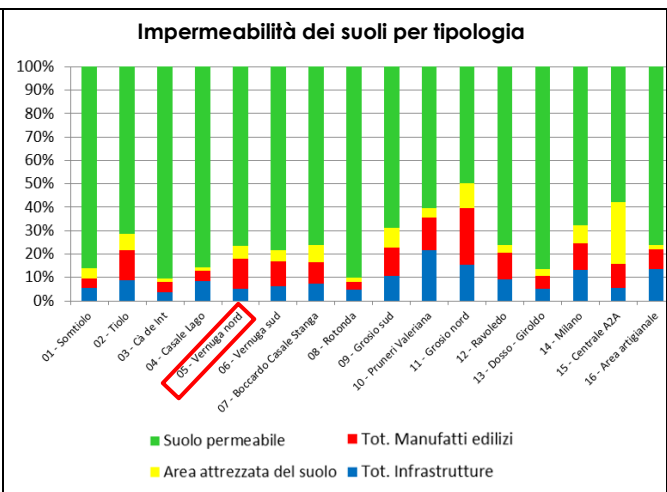
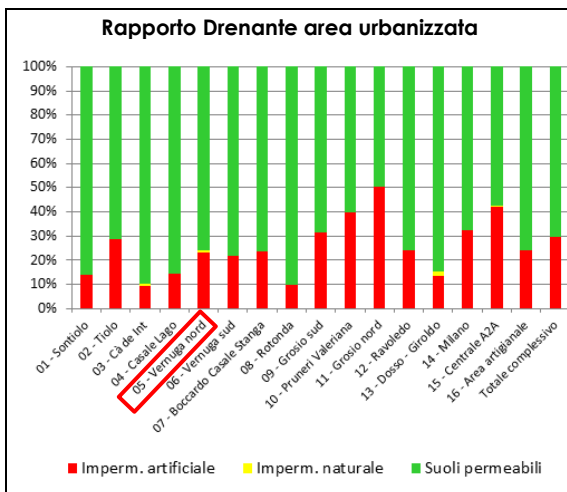


Tabella 16 - Interventi strutturali puntuali

Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
5-P1	Scarico via Martiri Libertà in valle Sassa	Lavori in fase di completamento. Date le problematiche che si potrebbero manifestare nel tunnel tecnologico sotto la via Roma e in corrispondenza dell'intersezione con la valle Rovinaccia, è fondamentale che le portate della porzione superiore della via Martiri della Libertà siano convogliate verso la valle di Sassa, che appare dimensionata in maniera idonea a riceverle.	1	Lavori in fase di completamento.

Dati dimensionali bacini di conferimento

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
05 - Vernuga nord	109.762	83.460	25.361	941	26.302	23,96%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
05 - Vernuga nord	83.460	48	5.520			5.568	12.749	1.060	37	13.846	5.946	19.793	25.361

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
05 - Vernuga nord	10.765	109.762	26.302	32.660	23,96%	29,76%	6.358	24,2%

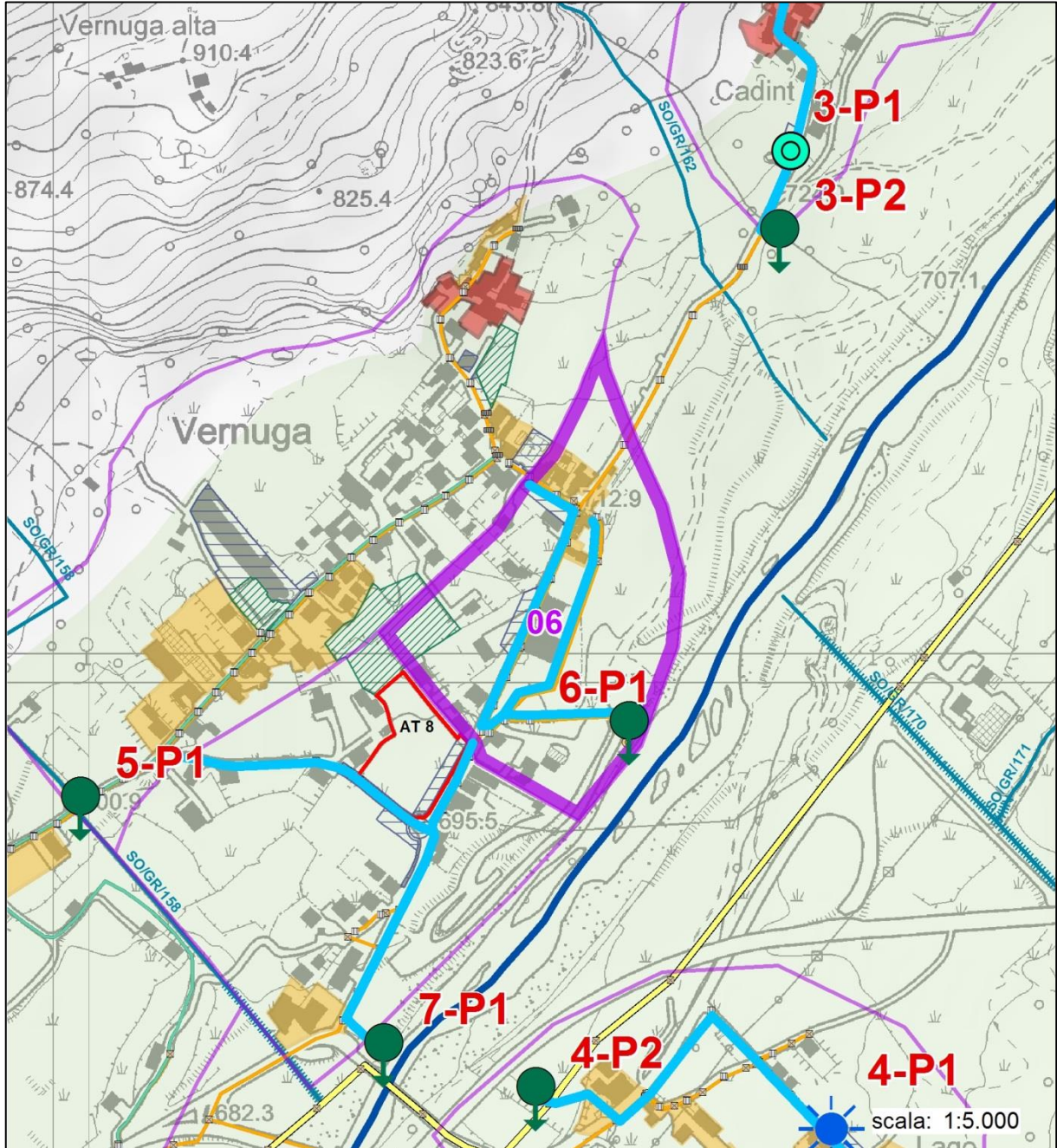
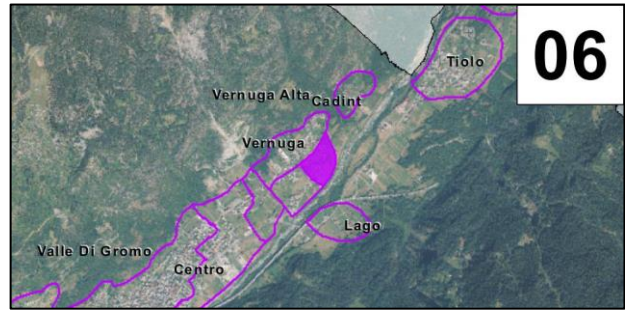
Superficie territoriale	Superficie scolante impermeabile	Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)	Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1)
-------------------------	----------------------------------	---	---

Ambito	ST	Esistente	Ammessa PGT	Incremento potenziale	Sup. esistente	Sup. Ammessa	Incremento	
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mc)	(mc)	(mc)	(l/s)
05 - Vernuga nord	109.762	26.302	32.660	6.358	1.052	1.306	254	12,72

Superficie territoriale		Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1)
Ambito	ST	Esistente	Ammessa PGT	Incremento	Incremento percentuale	
	(mq)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(%)	(l/s)
05 - Vernuga nord	109.762	306,86	381,04	74,18	24,17%	61,46

# Vernuga sud

Sup. mq 44.231



**Tabella 17 - Interventi strutturali puntuali**

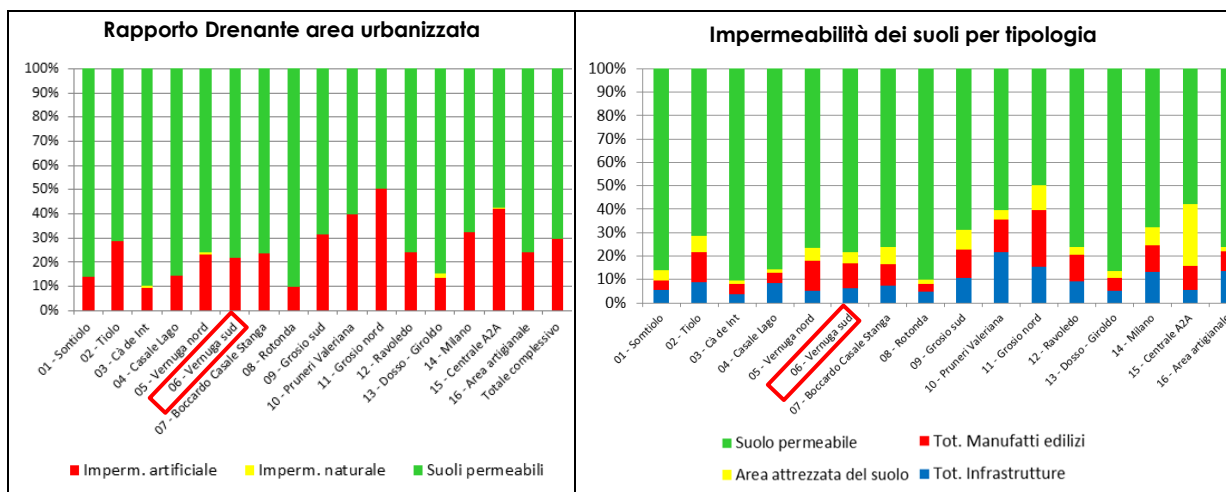
Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
6-P1	Scarico in Adda Vernuga Sud	Acque bianche della porzione meridionale della frazione Vernuga che è opportuno vengano separate, creando una rete duale rispetto all'esistente e conferendole in Adda all'altezza dell'attuale scaricatore di piena. Non è da escludersi la possibilità di unire questo bacino al n. 7 di via Casale Stanga ma, così facendo, potrebbe risultare complesso raccogliere le acque degli edifici sotto strada.	3	Portate relativamente modeste.

**Tabella 18 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorit.	Note	Lunghezza
6-L1	Separazione acque via Casale Stanga	3		342,08
6-L2	Separazione acque edifici via Casale Stanga	5		175,64

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St (mq)	Suoli permeabili (mq)	Imperm. artificiale (mq)	Imperm. naturale (mq)	Tot. Imperm. (mq)	RD esist. (%)
06 - Vernuga sud	44.231	34.696	9.535		9.535	21,56%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. impermeabile
06 - Vernuga sud	34.696	137	2.598			2.735	4.119	534	121	4.773	2.027	6.800	9.535

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
06 - Vernuga sud	3.304	44.231	9.535	15.955	21,56%	36,07%	6.420	67,3%

Ambito	Superficie territoriale (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
06 - Vernuga sud	44.231	9.535	15.955	6.420	381	638	257	12,84

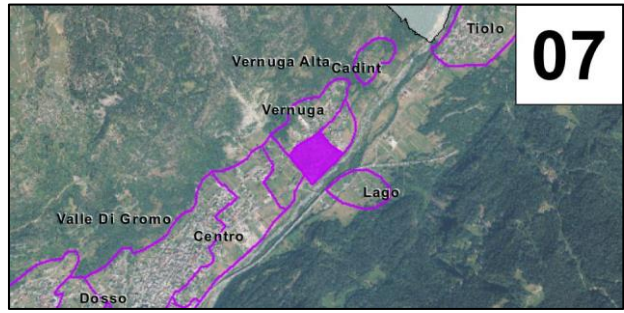
Ambito	Superficie territoriale (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
06 - Vernuga sud	44.231	111,24	186,15	74,90	67,33%	62,06



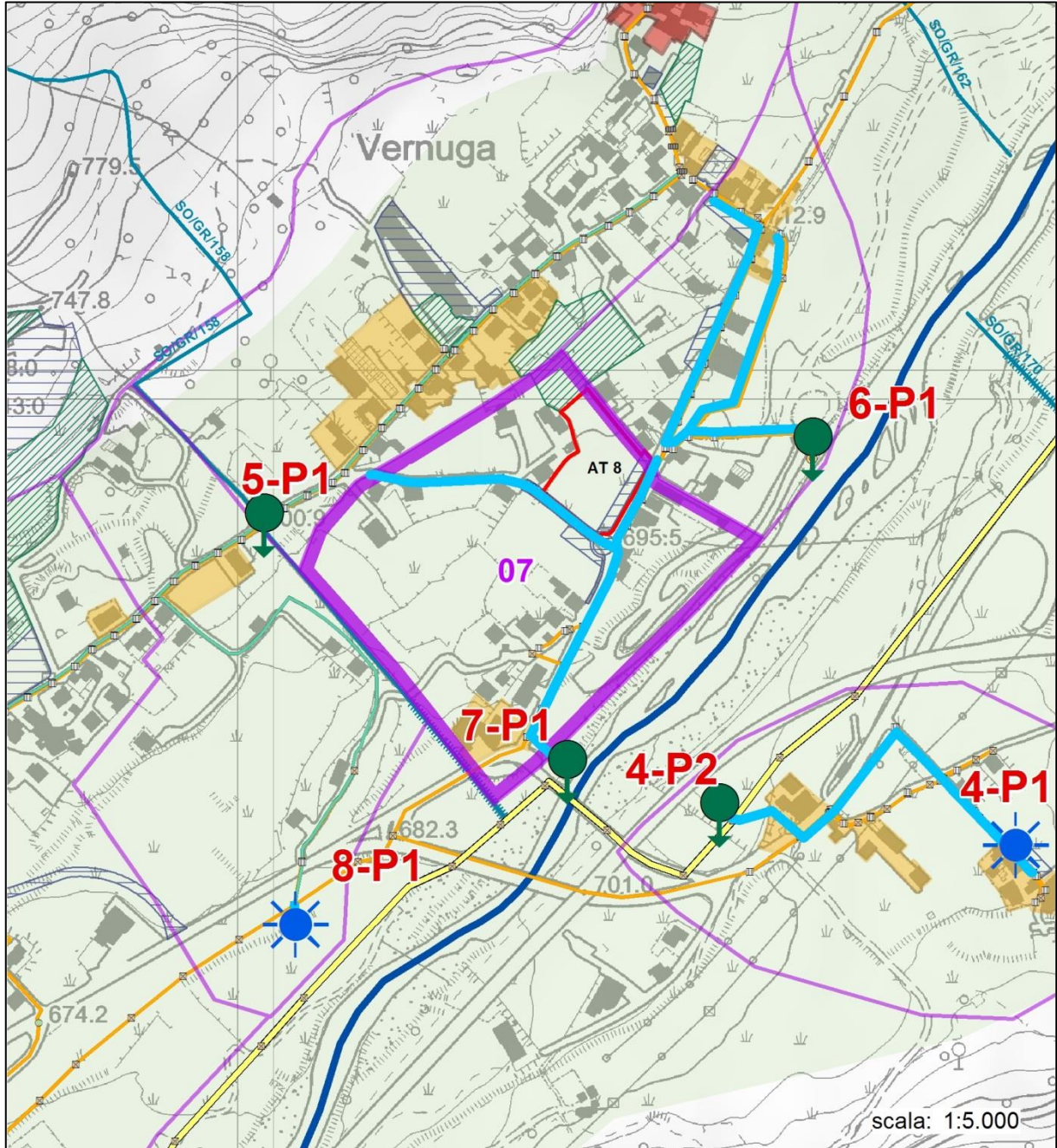
# Boccardo Casale

## Stanga

Sup. mq 62.384



07





**Tabella 19 - Interventi strutturali puntuali**

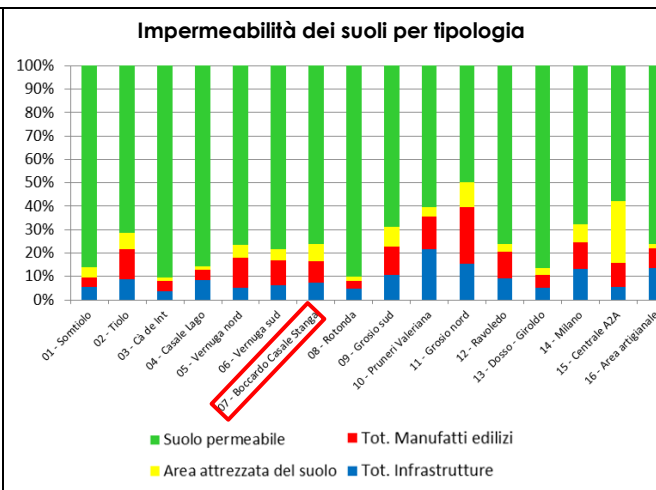
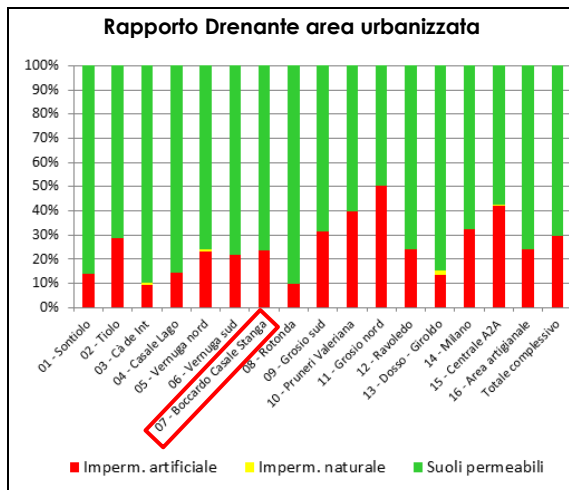
Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
7-P1	Scarico in Adda Casale Stanga	Scarico delle acque separate di Casale Stanga da veicolare direttamente in Adda; qualora vi fossero difficoltà tecniche nel farlo, potrebbero essere direzionate verso la vallecola denominata "Valle della Sassa" che è dimensionata in modo da poterle ricevere.	4	Realizzare prioritariamente la tratta di Via Rotonda sino al recapito. Nel caso l'ambito sia attuato e le acque relative siano in parte conferite in fogna, sarà necessario completare la tratta di acque separate sino almeno all'incrocio via Casale Stanga - via Pizzo Boccardo.

**Tabella 20 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorità	Note	Lunghezza
7-L1	Separazione acque via Casale Stanga	2	Intervento di modesta entità ma riferito a superfici impermeabili importanti	197,26
7-L2	Separazione acque via Casale Stanga	3		75,88
7-L3	Separazione acque via Piazza Boccardo	3		205,82

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St (mq)	Suoli permeabili (mq)	Imperm. artificiale (mq)	Imperm. naturale (mq)	Tot. Imperm. (mq)	RD esist. (%)
07 - Boccardo Casale Stanga	62.384	47.566	14.817		14.817	23,75%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
07 - Boccardo Casale Stanga	47.566	21	4.625	28		4.674	5.169	392	35	5.595	4.576	10.171	14.845

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz.		% es.	% max	Incremento imperm. ammesso	Incremento potenziale max
			Esistente	Ammissa				
07 - Boccardo Casale Stanga	3.680	62.384	14.817	23.304	23,75%	37,36%	8.486	57,3%

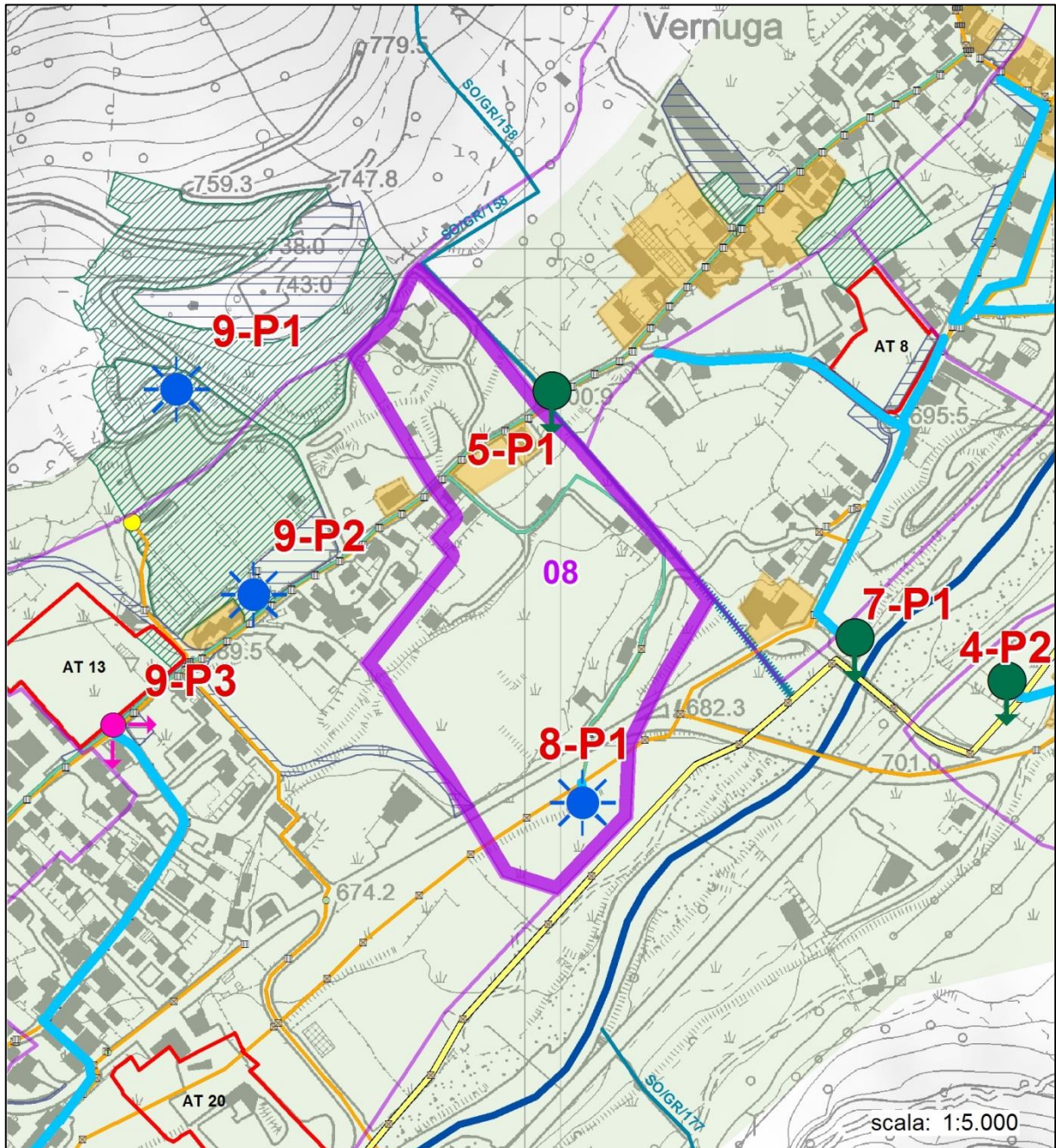
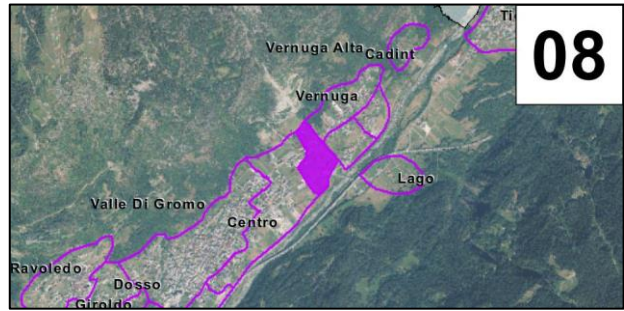
Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammissa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammissa (mc)	Incremento (mc)	
07 - Boccardo Casale Stanga	62.384	14.817	23.304	8.486	599	1.068	470	13,72

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammissa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
07 - Boccardo Casale Stanga	62.384	172,87	271,88	99,01	57,27%	85,29



# Rotonda

Sup. mq 69.546



**Tabella 21 - Interventi strutturali puntuali**

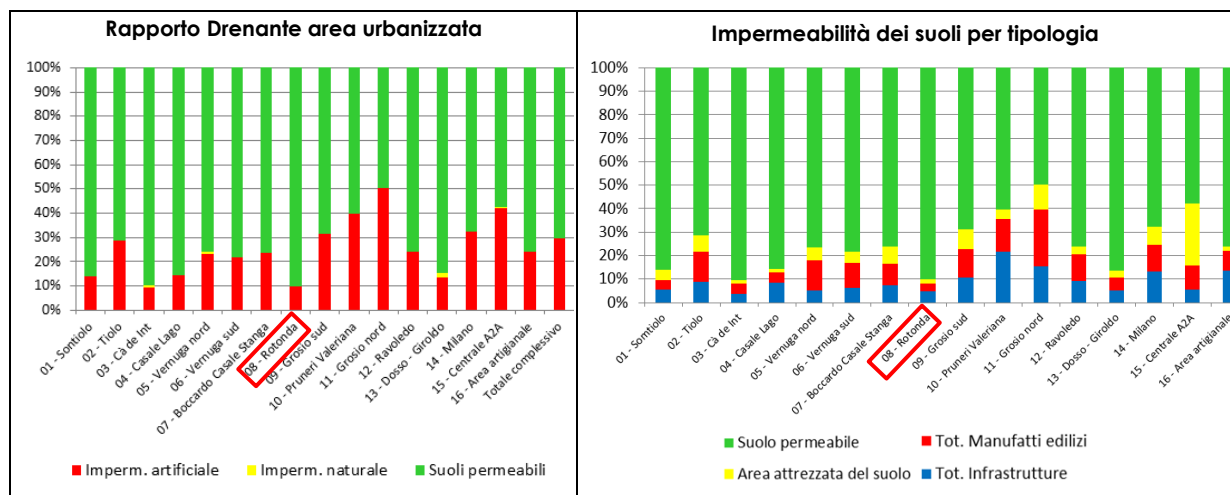
Cod	Nome	Descrizione	Priorità	Note
8-P1	Laminazione e infiltrazione via Rotonda	La separazione delle acque bianche è già stata attuata in via Rotonda ma il recapito finale, stando ai dati a nostra disposizione, resta la fognatura. Opportuno intervenire sul nodo e generare un sistema d'infiltrazione (che dovrebbe solo giovare alle colture foraggere arginali). Qualora ciò non fosse possibile per indisponibilità dei proprietari, si potrà recapitare le modeste portate direttamente in Adda.	2	Edificazione rada e assenza di significative previsioni edificatorie che possano peggiorare le condizioni attuali; non sono segnalate particolari criticità.

**Tabella 22 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorit.	Note	Lunghezza
8-L1	Infiltrazione acque	2	Intervento modesto ma che può determinare risultati significativi	14,79

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St (mq)	Suoli permeabili (mq)	Imperm. artificiale (mq)	Imperm. naturale (mq)	Tot. Imperm. (mq)	RD esist. (%)
08 - Rotonda	69.547	62.788	6.758		6.758	9,72%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentare e di arredo urbano	Tot. infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. impermeabile
08 - Rotonda	62.788	7	3.311	86		3.404	1.823	322		2.145	1.267	3.412	6.816

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
08 - Rotonda	1.939	69.547	6.758	9.218	9,72%	13,25%	2.460	36,4%

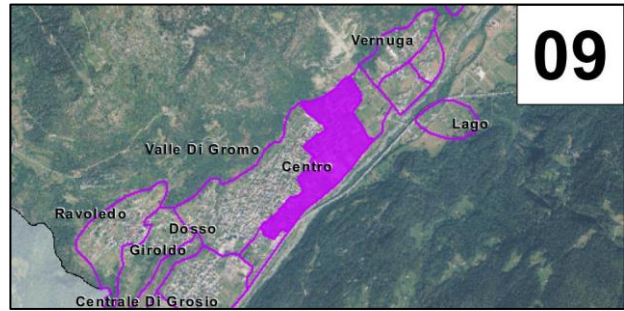
Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
08 - Rotonda	69.547	6.758	9.218	2.460	270	369	98	4,92

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
08 - Rotonda	69.547	78,84	107,54	28,70	36,40%	23,78

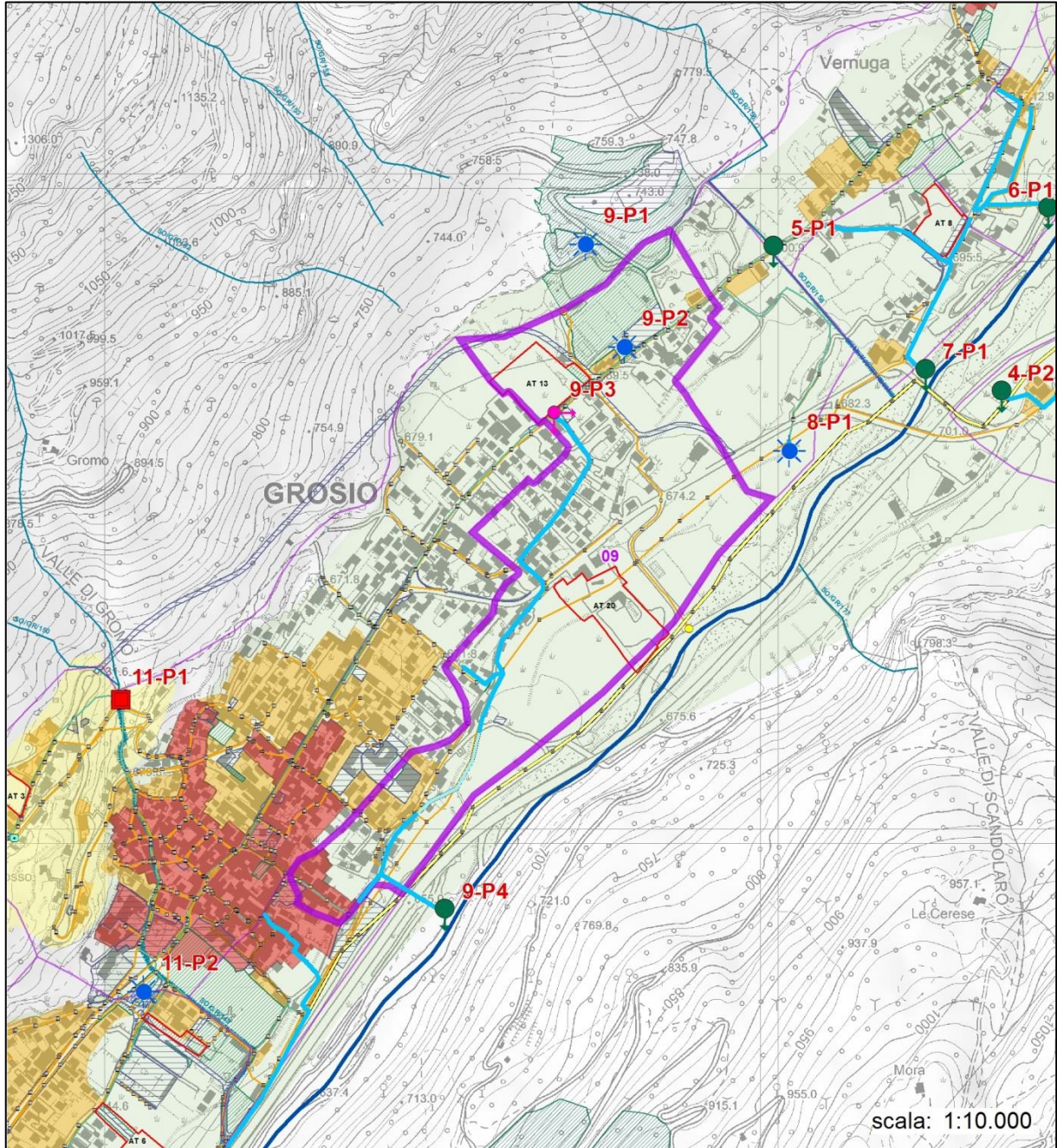


# Grosio sud

Sup. mq 258.265



**09**



scala: 1:10.000



**Tabella 23 - Interventi strutturali puntuali**

Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
9-P1	Laminazione e infiltrazione piazzole elicottero	Necessario collettare le acque derivanti dalla strada d'accesso alla piazzola elicottero perché creano problemi alla zona del campo sportivo. La soluzione più idonea appare quella di creare un pozzo drenante in corrispondenza dello sbocco della strada.	2	Intervento relativamente semplice ma che riduce sensibilmente un problema in essere.
9-P2	Potenziamento pozzo campo sportivo e troppo pieno	In corrispondenza del campo sportivo si colloca un pozzo perdente che, in caso di precipitazioni eccessive, sfiora allagando il piazzale. Opportuno realizzare una valvola di "troppo pieno" che si connetta alla rete acque bianche recentemente realizzata dal gestore.	2	Malgrado non dovrebbero innescarsi situazioni di pericolo per le persone, si tratta di un intervento semplice che può ridurre un disagio che si presenta con frequenza notevole.
9-P3	Deviazione via Indipendenza - via Valeriana	In occasione della futura separazione delle acque bianche di via Lorcello - via Indipendenza sarebbe importante, al fine di alleggerire il collettore di via Milano, ridirezionare le acque della tratta superiore di via Martiri della Libertà verso la via Valeriana (attraversando via Roma) e quindi, sfruttando in parte il tracciato dell'antica "Roggia dei Mulini", raggiungere l'Adda.	3	Intervento fondamentale ma piuttosto oneroso per cui la sua attuazione, contestuale allo sdoppiamento della rete delle vie interessate, andrà programmata allorquando siano disponibili le risorse necessarie.
9-P4	Scarico in Adda via Valeriana	Necessario prevedere un nuovo scarico in Adda per alleggerire le portate che, attraverso il tunnel tecnologico di via Roma raggiungono la valle Rovinaccia. Prioritario perché le acque già separate di via Pruneri vengono attualmente collettate in fogna. In prospettiva futura l'opera sarà fondamentale per accogliere le acque bianche di via Indipendenza, via Valeriana e parte di via Martiri della Libertà.	2	Una volta attivato più sgravare il sistema fognario (acque nere) di molte acque parassite, di cui molte già separate.

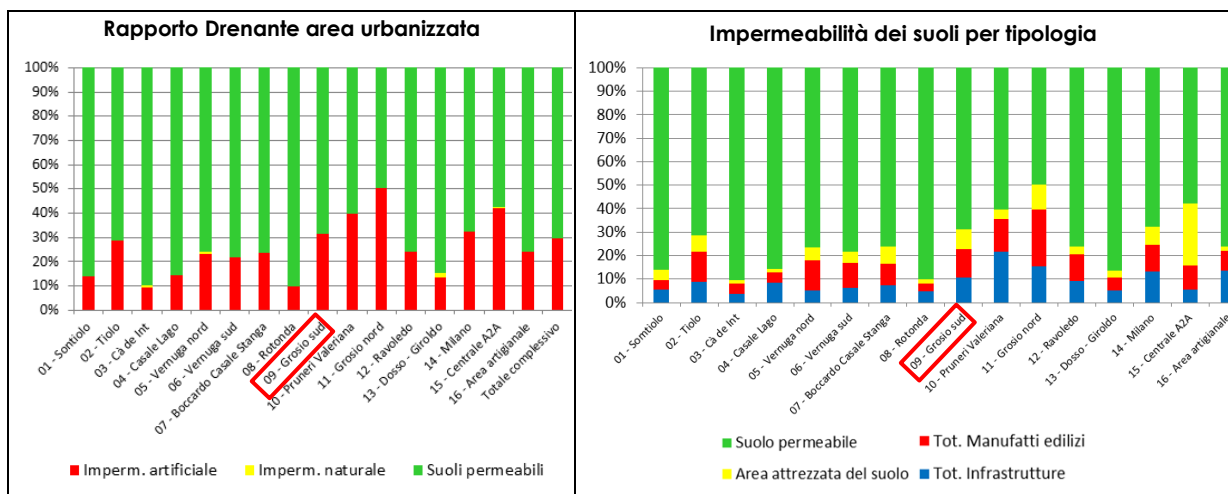
**Tabella 24 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorità	Note	Lunghezza
9-L2	Collettore via Indipendenza	3	Separa le acque di una porzione consistente di abitato	375,50
9-L3	Scarico in Adda via Valeriana	2	Intervento necessario a collettare acque già separate	167,36
9-L4	Collettore via Valeriana	3	Separa le acque di una porzione consistente di abitato	211,65
9-L5	Collettore via Valeriana realizzato, se possibile, sul tracciato della Roggia dei Mulini	3	Separa le acque di una porzione consistente di abitato	169,40
9-L6	Collettore via Valeriana	3	Separa le acque di una porzione consistente di abitato	107,92
9-L7	Scarico via Caspani	5		76,30



**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
09 - Grosio sud	258.265	177.361	80.905		80.905	31,33%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edili	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile	
09 - Grosio sud	177.361	1.862	25.570			27.432	28.652		2.356	64	31.072	22.264	53.336	80.769

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
09 - Grosio sud	24.414	258.265	80.905	116.197	31,33%	44,99%	35.292	43,6%

Ambito	ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
09 - Grosio sud	258.265	80.905	116.197	35.292	3.361	5.230	1.870	59,13

Ambito	ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
09 - Grosio sud	258.265	943,89	1.355,63	411,74	43,62%	352,61



# Pruneri Valeriana

Sup. mq 46.212

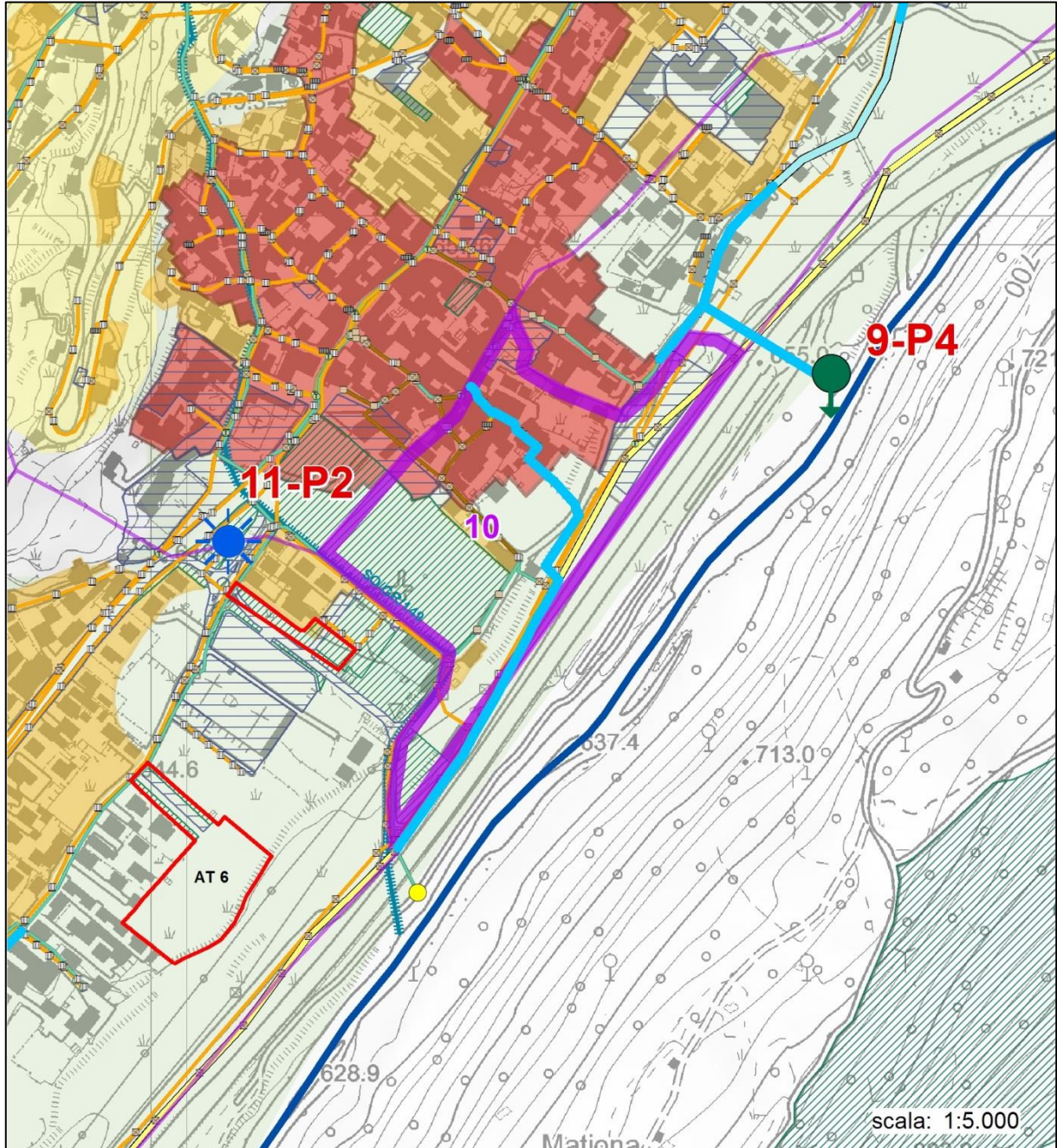
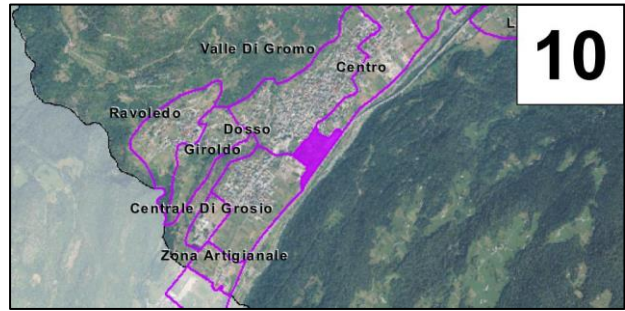


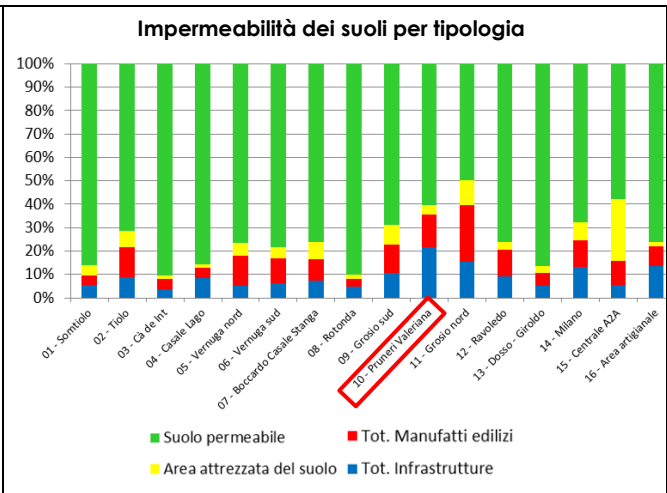
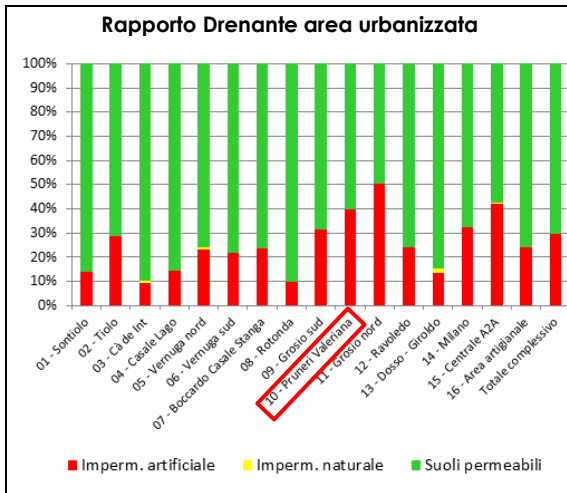


Tabella 25 - Interventi strutturali lineari

Cod	Descrizione	Priorità	Note	Lunghezza
10-L1	Separazione acque bianche	4		442,69

Dati dimensionali bacini di conferimento

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
10 - Pruneri Valeriana	46.212	27.831	18.381		18.381	39,78%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edili	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
10 - Pruneri Valeriana	27.831	310	9.545	158		10.013	6.180	172		6.352	1.878	8.230	18.243

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento impermeam. ammesso	Incremento potenziale max
10 - Pruneri Valeriana	5.156	46.212	18.381	21.817	39,78%	47,21%	3.436	18,7%

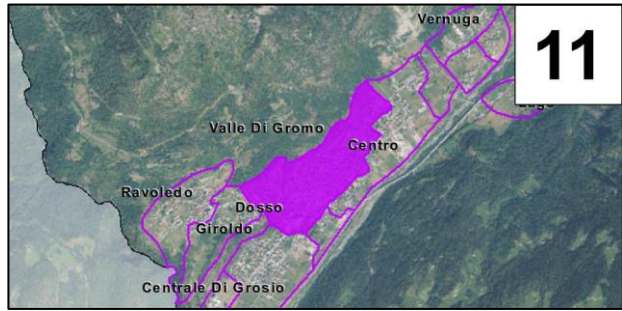
Ambito	ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
10 - Pruneri Valeriana	46.212	18.381	21.817	3.436	735	873	137	6,87



Superficie territoriale		Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1)
Ambito	ST (mq)	Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	(l/s)
10 - Pruneri Valeriana	46.212	214,44	254,53	40,09	18,69%	33,22

# Grosio nord

Sup. mq 383.920



11

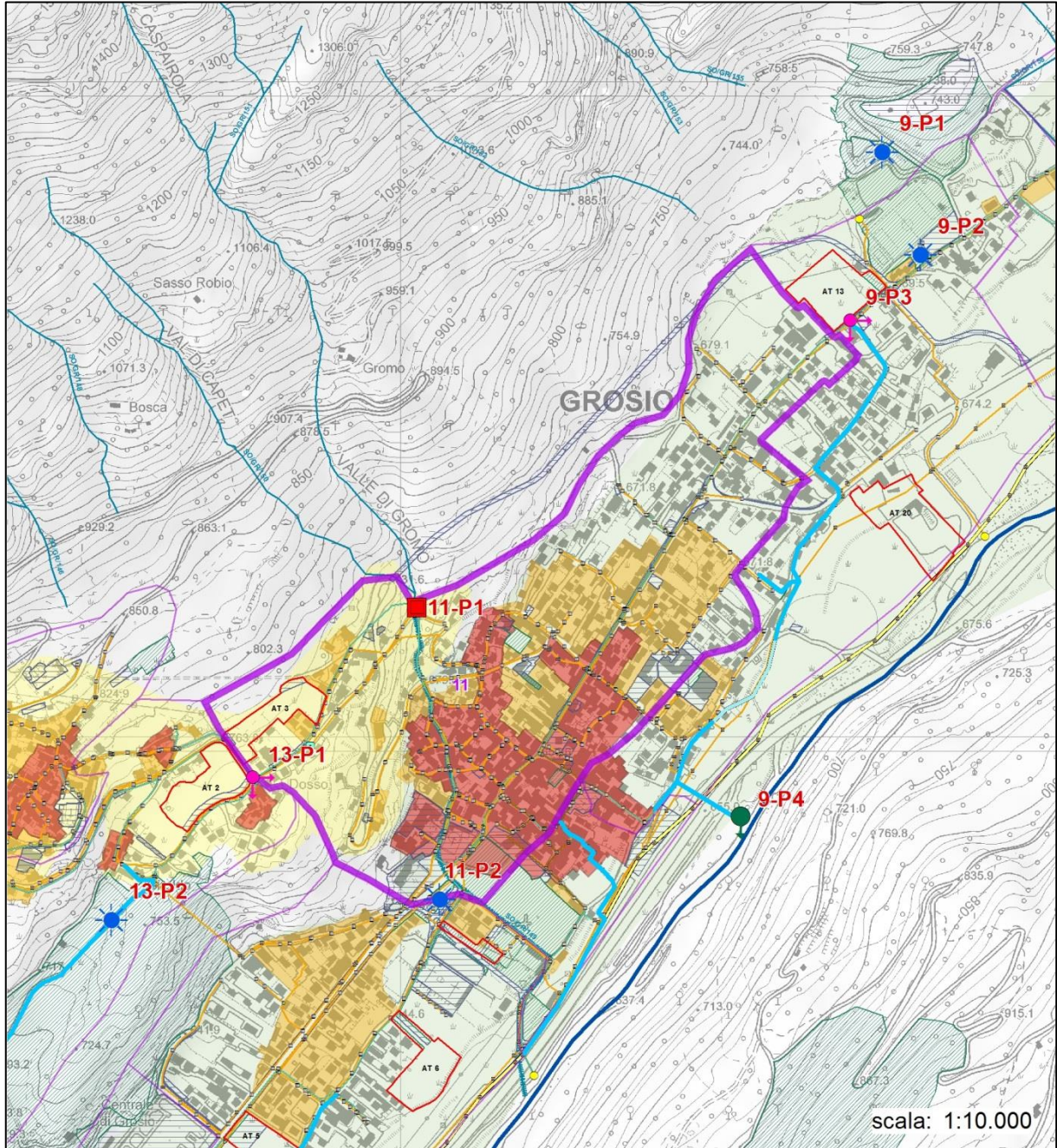
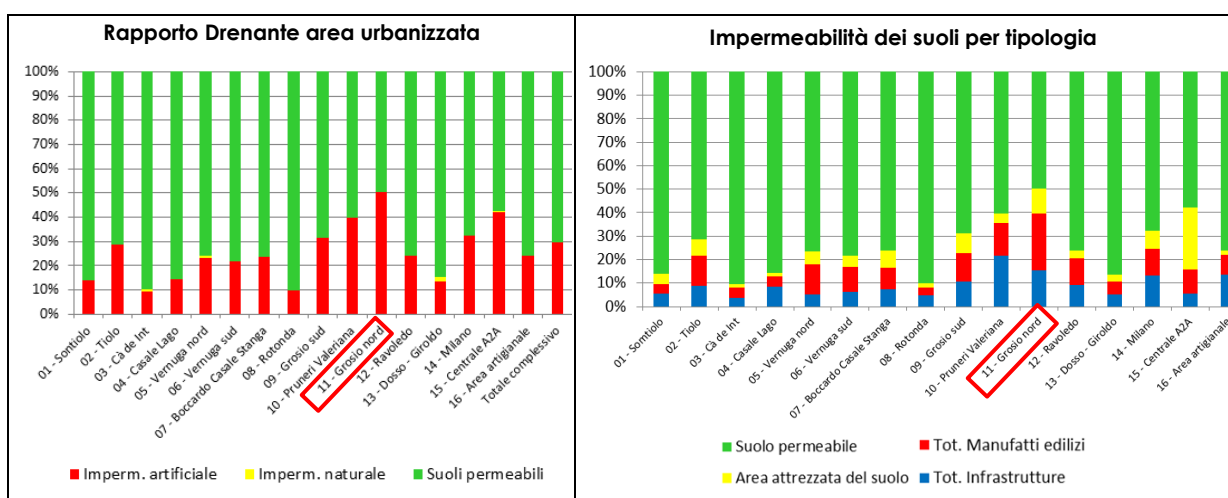


Tabella 26 - Interventi strutturali puntuali

Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
11-P1	Manutenzione briglia	La valle Rovinaccia attraversa l'abitato di Grosio e, in caso di accumuli di materiale, può generare pericoli per l'abitato. Attualmente il volume della vasca è estremamente limitato per cui essa necessita di interventi di ampliamento e che ne agevolino le manutenzioni e lo svuotamento. Ciò non toglie che le portate meteoriche della valle devono essere ridotte allorché ciò sia possibile.	1	Massima priorità anche in relazione ai pericoli generati dalle acque provenienti dalla valle sul centro cittadino. L'Amministrazione, consapevole del problema, si è attivata con la progettazione di un intervento di sistemazione che prevede l'ampliamento della vasca.
11-P2	Giardini pubblici via Fojanini - via Milano	Qualora siano attuati progetti di riqualificazione della piazza e dei giardini di via Fojanini - via Milano, uno dei temi progettuali da considerare dovrebbe essere quello della gestione delle acque; si potrebbero creare aree verdi idonee alla laminazione e rain gardens.	5	Intervento da valutare allorché si interverrà sugli spazi pubblici

Dati dimensionali bacini di conferimento

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
11 - Grosio nord	383.919	190.806	193.113		193.113	50,30%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	Manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
11 - Grosio nord	190.806	4.998	54.183		70	59.251	88.725	3.785	109	92.619	41.136	133.755	193.006

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
11 - Grosio nord	81.307	383.919	193.113	215.984	50,30%	56,26%	22.871	11,8%

Ambito	ST (mq)	Superficie territoriale Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
11 - Grosio nord	383.919	193.113	215.984	22.871	7.729	8.839	1.110	40,86

Ambito	ST (mq)	Superficie territoriale Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
11 - Grosio nord	383.919	2.252,98	2.519,81	266,83	11,84%	225,97





**Tabella 27 - Interventi strutturali puntuali**

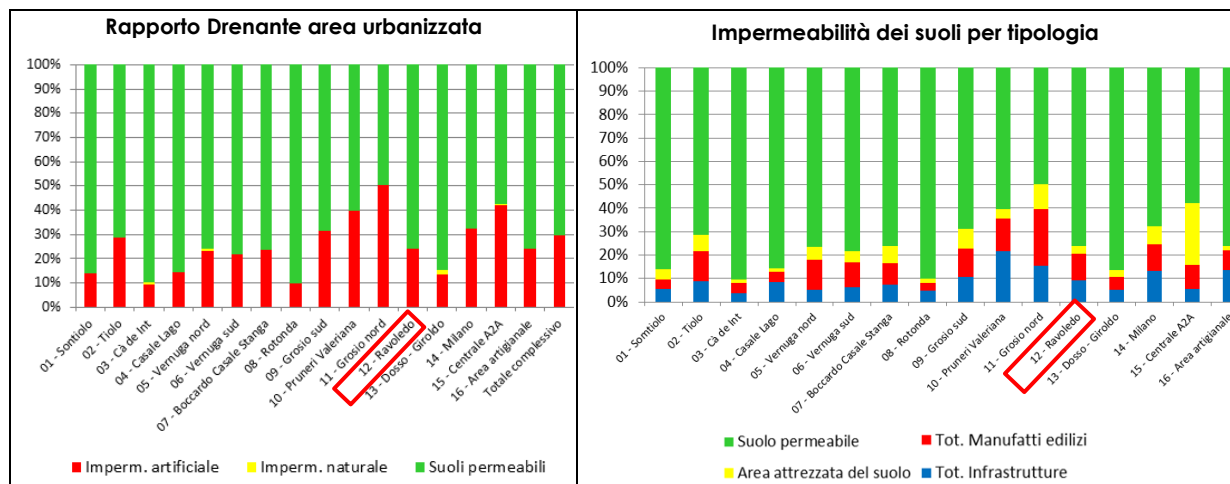
Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
12-P1	Attraversamento canale A2A	Le acque bianche della contrada Ravoledo attualmente si disperdono sul versante per poi ricadere nel canale A2A. Opportuno intervenire per deviare le acque direttamente verso il Roasco bypassando il canale privato (che comunque dovrà essere oggetto di interventi di ripristino ambientale, essendo da lungo tempo dismesso).	4	Le portate attualmente confluiscono nel canale A2A; la cosa non genera criticità particolari ma sarebbe più sicuro e coerente portarle nell'alveo del Roasco.
12-P2	Scarico Ravoledo nel Roasco	Una volta realizzato il Bypass 12-P1, si renderanno necessarie opere di manutenzione dell'alveo per verificare che l'aumento delle portate non inneschi problemi di dissesto e trasporto di materiale (che comunque non coinvolgerebbe aree antropizzate).	4	La verifica della stabilità dell'alveo dovrà essere contestuale al rilascio delle portate.

**Tabella 28 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorit.	Note	Lunghezza
12-L2	Nuovo collettore (o, se possibile, alveo a pelo libero) che raggiunga e scavalchi il canale A2A al fine di recapitare le portate direttamente nel Roasco	4	Attualmente le portate venono recapitate nell'ex canale A2A, situazione che non presenta criticità particolari ma che sarebbe meglio risolvere.	84,97
12-L2	Manutenzione alveo con particolare attenzione all'attraversamento stradale e delle ex-condotte A2A	2	Deve essere contestuale all'aumento delle portate	107,76

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St (mq)	Suoli permeabili (mq)	Imperm. artificiale (mq)	Imperm. naturale (mq)	Tot. Imperm. (mq)	RD esist. (%)
12 - Ravoledo	200.332	152.224	48.046	62	48.109	24,01%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
12 - Ravoledo	152.224	2.120	16.518	45		18.683	21.321	814	68	22.203	7.205	29.408	48.092

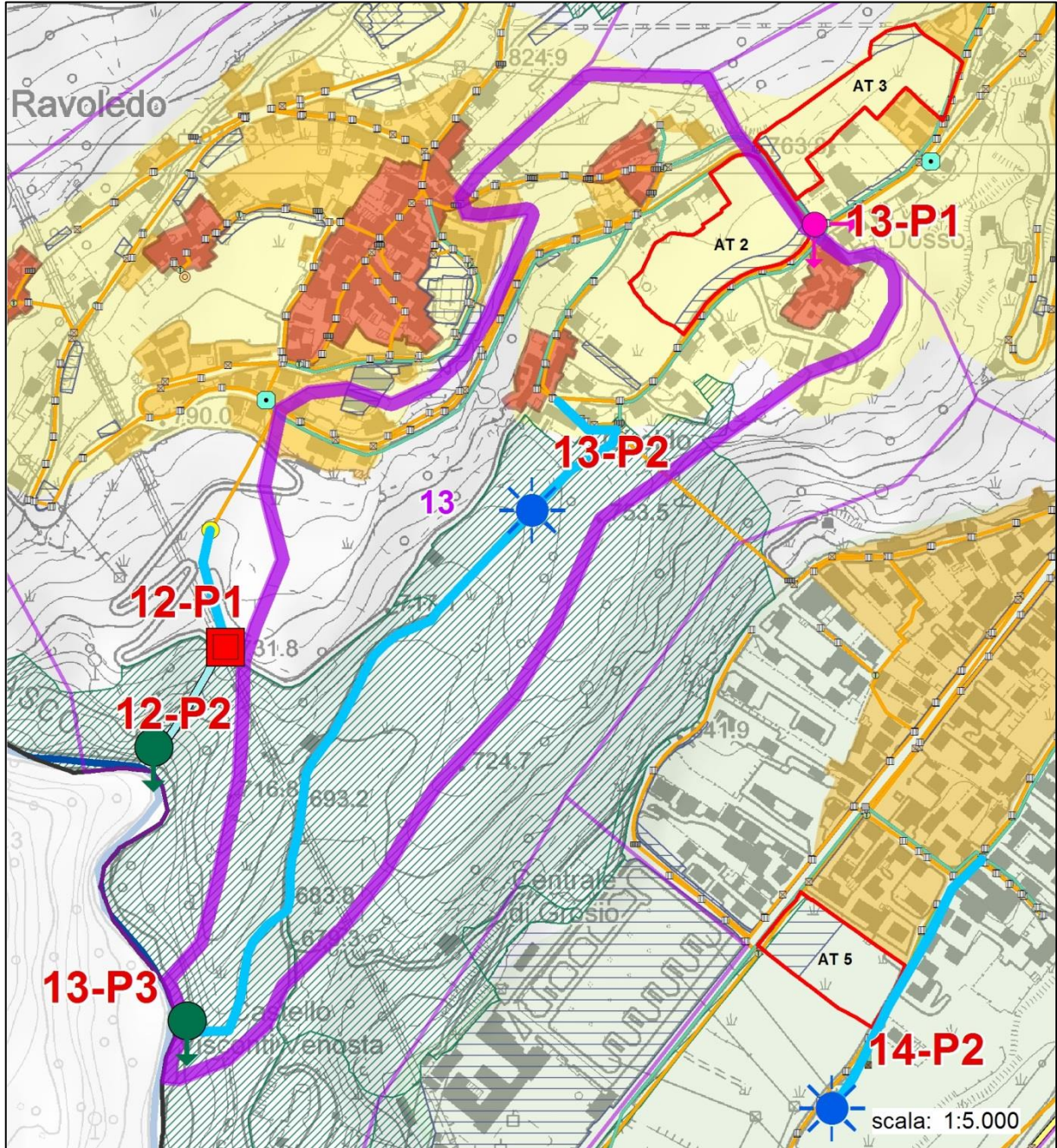
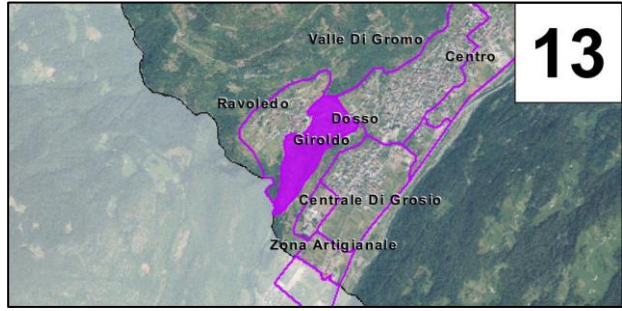
Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
12 - Ravoledo	19.160	200.332	48.109	60.115	24,01%	30,01%	12.006	25,0%

Ambito	Superficie territoriale (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
12 - Ravoledo	200.332	48.109	60.115	12.006	1.924	2.405	480	24,01

Ambito	Superficie territoriale (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
12 - Ravoledo	200.332	561,27	701,34	140,07	24,96%	116,06

# Dosso - Giroldo

Sup. mq 162.102



**Tabella 29 - Interventi strutturali puntuali**

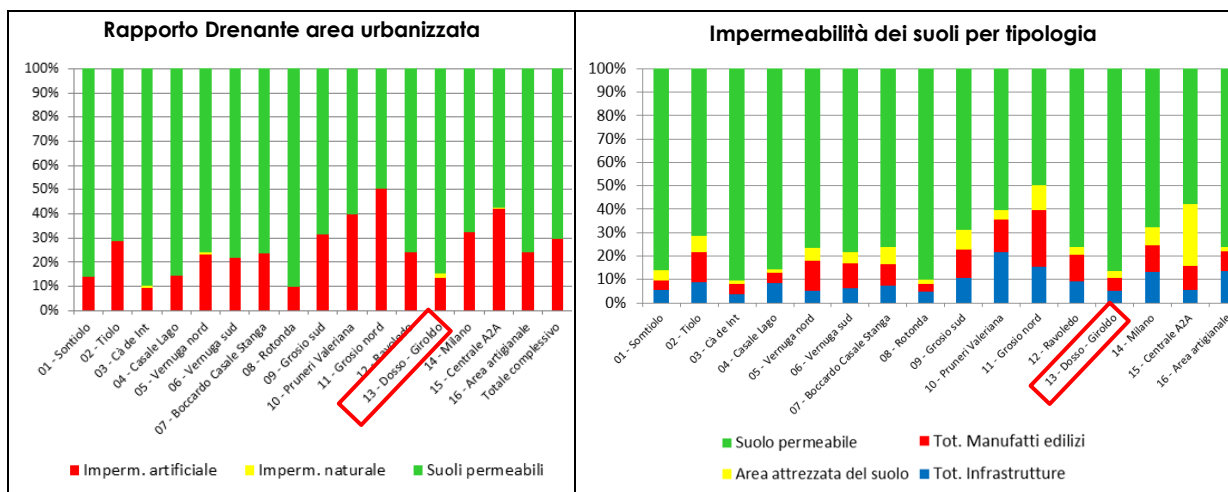
Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
13-P1	Deviazione verso via Giroldo	In relazione alle problematiche connesse con la "Valle Rovinaccio" in cui attualmente convergono le acque della parte inferiore della contrada Ravoledo, quelle della contrada Scazioni e Dosso, si ritiene opportuno, sfruttando anche le pendenze che lo consentono e una volta sistemato il recapito finale, deviare con apposita opera idraulica le acque verso la contrada Giroldo. Valutare, in relazione alle sezioni dei collettori esistenti, se realizzare un bypass anche all'incrocio tra via Cima Piazzi e via Giroldo al fine di distribuire in maniera più bilanciata le portate. In caso di necessità si potrebbe prendere in esame la possibilità di sostituire alcune tratte di via Giroldo con collettori di diametro superiore.	3	Subordinato alla sistemazione dello scarico di Giroldo
13-P2	Infiltrazione Giroldo	Le contrade Dosso e Giroldo portano consistenti volumi d'acqua nel tubo di acque miste, in fortissima pendenza, che raggiunge la via San Faustino provocando di sovente allagamenti. Necessario realizzare opere di infiltrazione delle acque nell'avvallamento ricompreso tra il dosso di Ravoledo e la rupe Magna (operazione che dovrebbe aumentare la fertilità dei terreni). Qualora non tutte le portate siano infiltrabili (per ragioni tecniche o per indisponibilità delle aree), il collettore andrà prolungato sino al Roasco.	1	Intervento urgente in relazione alle problematiche che si manifestano in corrispondenza del collettore che scende verso via San Faustino. Criticità da risolvere in relazione non tanto alla portata quanto alla velocità delle acque.
13-P3	Scarico Roasco Giroldo	L'intervento è necessario solo qualora risulti impossibile infiltrare tutte le portate nella valletta ricompresa tra il dosso di Ravoledo e la rupe Magna, soluzione che si ritiene preferibile.	5	Intervento da attuare solo se non si trovano soluzioni alternative.

**Tabella 30 - Interventi strutturali lineari**

Cod	Descrizione	Priorità	Note	Lunghezza
13-L1	Collettore infiltrazione acque Dosso e Giroldo	1	Fondamentale per ridurre le problematiche su via San Faustino	144,16
13-L2	Collettore scarico Dosso-Giroldo	5	Solo se non è possibile infiltrare tutte le portate	513,47

**Dati dimensionali bacini di conferimento**

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
13 - Dosso - Giroldo	162.102	137.414	21.441	3.247	24.688	15,23%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
13 - Dosso - Giroldo	137.414		7.489	404		7.893	8.543	544	86	9.173	4.734	13.907	21.800

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
13 - Dosso - Giroldo	8.401	162.102	24.688	38.448	15,23%	23,72%	13.760	55,7%

Ambito	ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
13 - Dosso - Giroldo	162.102	24.688	38.448	13.760	988	1.772	783	21,70

Ambito	ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
13 - Dosso - Giroldo	162.102	288,03	448,56	160,53	55,73%	138,84

# Milano

Sup. mq 282.189

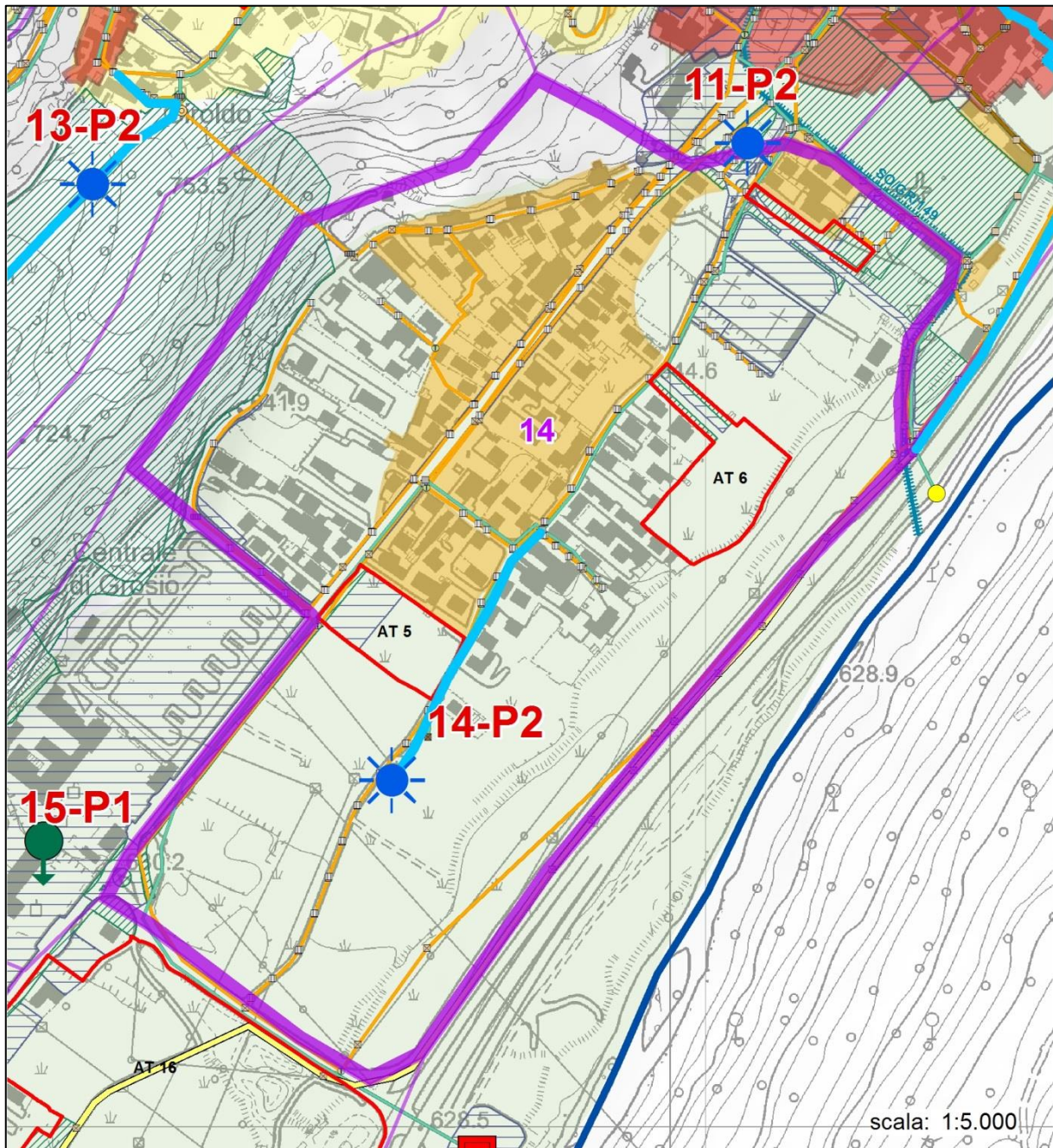
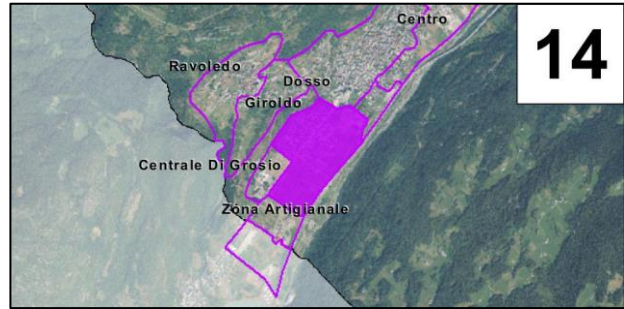




Tabella 31 - Interventi strutturali puntuali

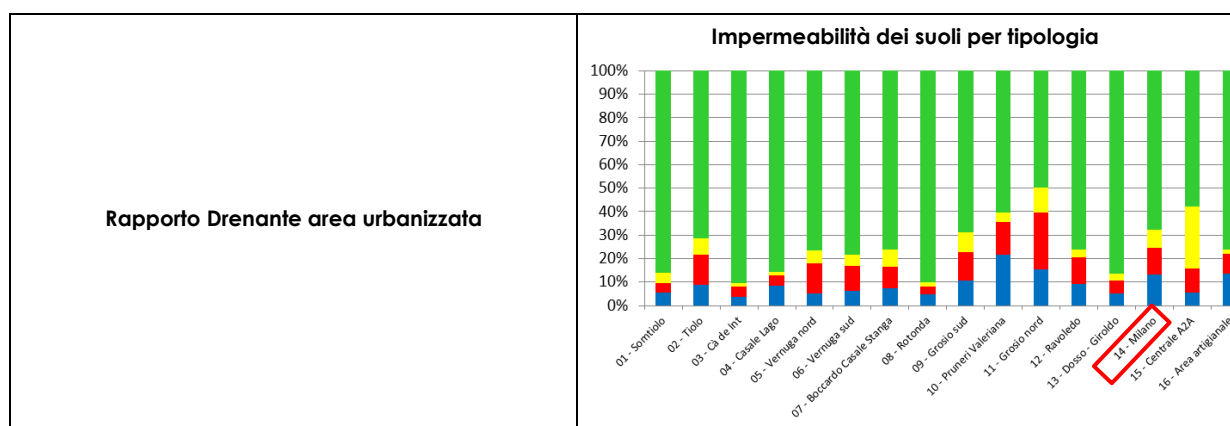
Cod	Nome	Descrizione	Priorit	Note
14-P1	Condotta deposito ingombranti	In corrispondenza del deposito ingombranti vi è un raccordo tra due collettori in cls che genera problemi ed allagamenti in caso di piogge. La ragione è da ricercarsi nel raccordo tra i due elementi ma anche nelle portate notevoli, essendo qui collettate le acque di quasi tutto il centro abitato e gli scolmatori dell'impianto fognario.	2	Non c'è pericolo per le persone ma problemi di inquinamento legati alla presenza del deposito ingombranti
14-P2	Infiltrazione via Fojanini	Il pozzo di infiltrazione di via Fojanini raccoglie le acque bianche della via a valle dell'incrocio con via della Sciuca; opportuno che venga valutata la reale capacità del pozzo in relazione alle portate ulteriori previste con l'attuazione dell'AT5. Qualora le portate verso il pozzo non siano incrementabili, l'ambito di trasformazione dovrà risultare autonomo o convogliare portate (comunque ridotte) verso la via Milano.	5	Valutazioni rimandate a quando sarà attuato L'ATR 5.

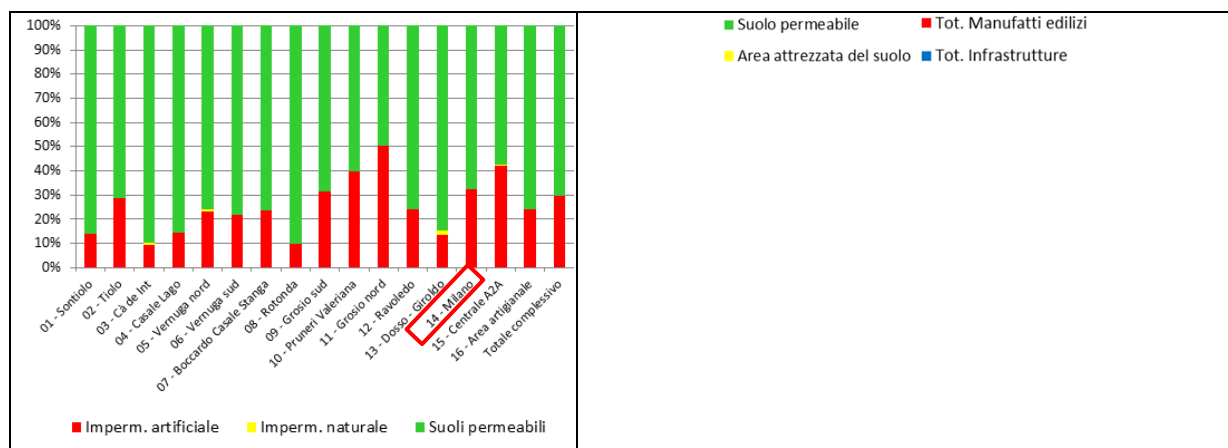
Tabella 32 - Interventi strutturali lineari

Cod	Descrizione	Priorità	Note	Lunghezza
14-L1	Collettore infiltrazione via Fojanini	2	Acque già separate	222,28

Dati dimensionali bacini di conferimento

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
14 - Milano	282.189	191.082	91.107		91.107	32,29%





Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
14 - Milano	191.082	4.467	32.661	27		37.155	30.016	2.030	82	32.128	21.448	53.575	90.731

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento imperme. ammesso	Incremento potenziale max
14 - Milano	24.855	282.189	91.107	110.135	32,29%	39,03%	19.028	20,9%

Ambito	ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
14 - Milano	282.189	91.107	110.135	19.028	3.657	4.822	1.166	27,94

Ambito	ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
14 - Milano	282.189	1.062,92	1.284,91	221,99	20,88%	194,05



# Centrale A2A

Sup. mq 55.663

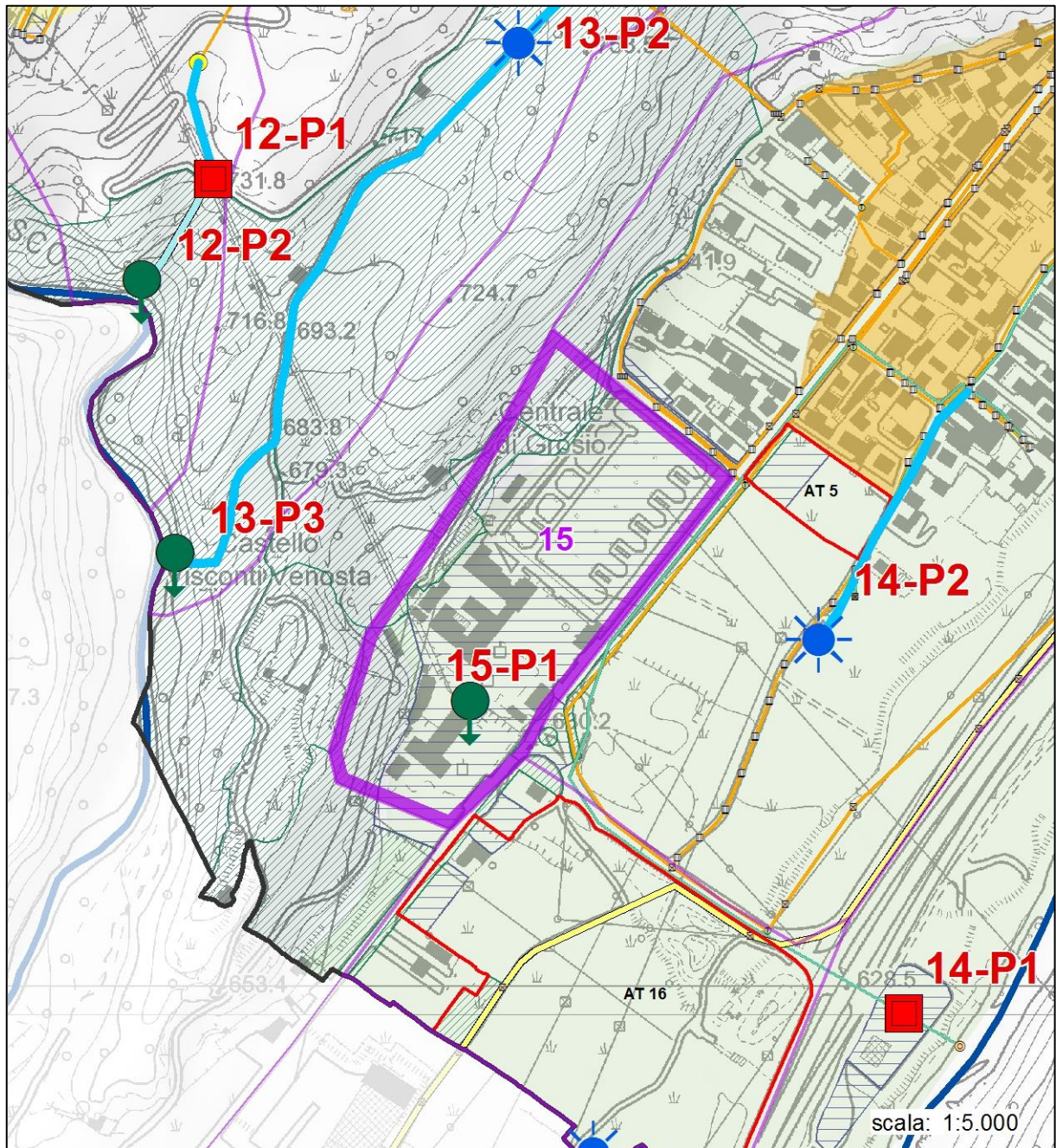
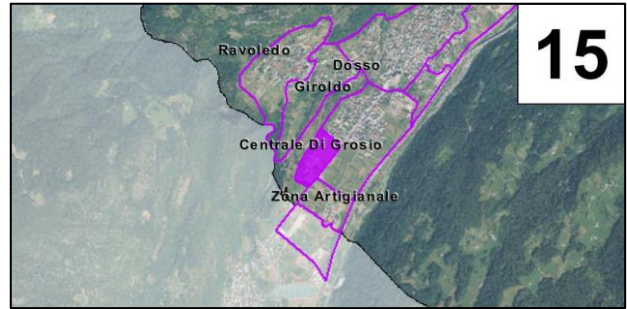


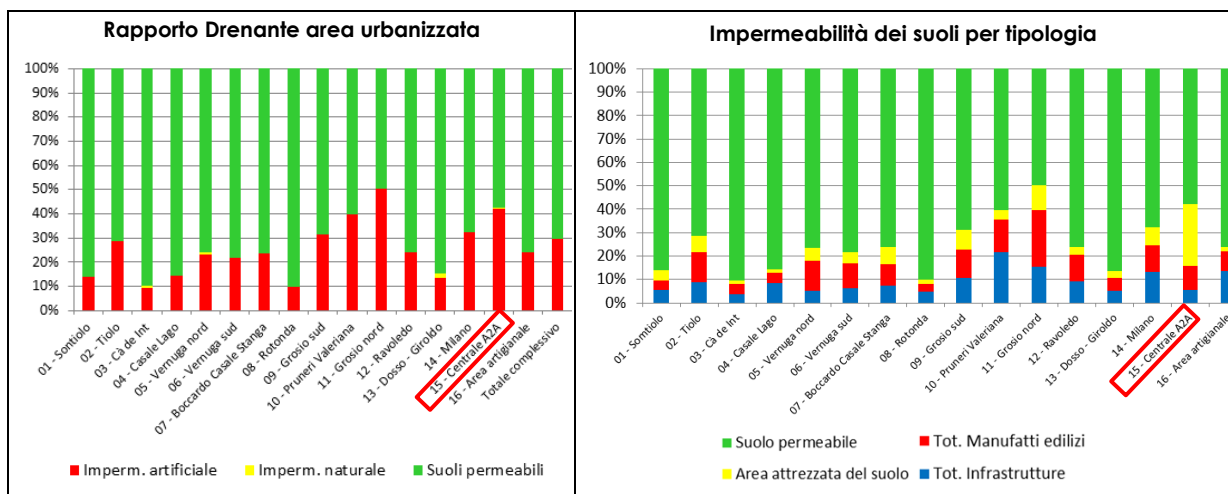


Tabella 33 - Interventi strutturali puntuali

Cod	Nome	Descrizione	Priorità	Note
15-P1	Laminazione e raccordo canale A2A	Le acque raccolte dagli edifici e dai piazzali impermeabili dell'area della centrale A2A, a quanto risulta, non dovrebbero gravare sulla rete fognaria comunale. Opportuno comunque che ciò venga puntualmente verificato.	5	

Dati dimensionali bacini di conferimento

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
15 - Centrale A2A	55.663	32.114	23.305	244	23.549	42,31%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	Manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
15 - Centrale A2A	32.114	28	2.892	37		2.957	5.589	166	25	5.779	14.579	20.358	23.314

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento perm. ammesso	Incremento potenziale max
15 - Centrale A2A	21.810	55.663	23.549	24.066	42,31%	43,24%	517	2,2%

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
15 - Centrale A2A	55.663	23.549	24.066	517	942	963	21	1,03

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
15 - Centrale A2A	55.663	274,74	280,77	6,03	2,20%	5,00

# Area artigianale

Sup. mq 68.561

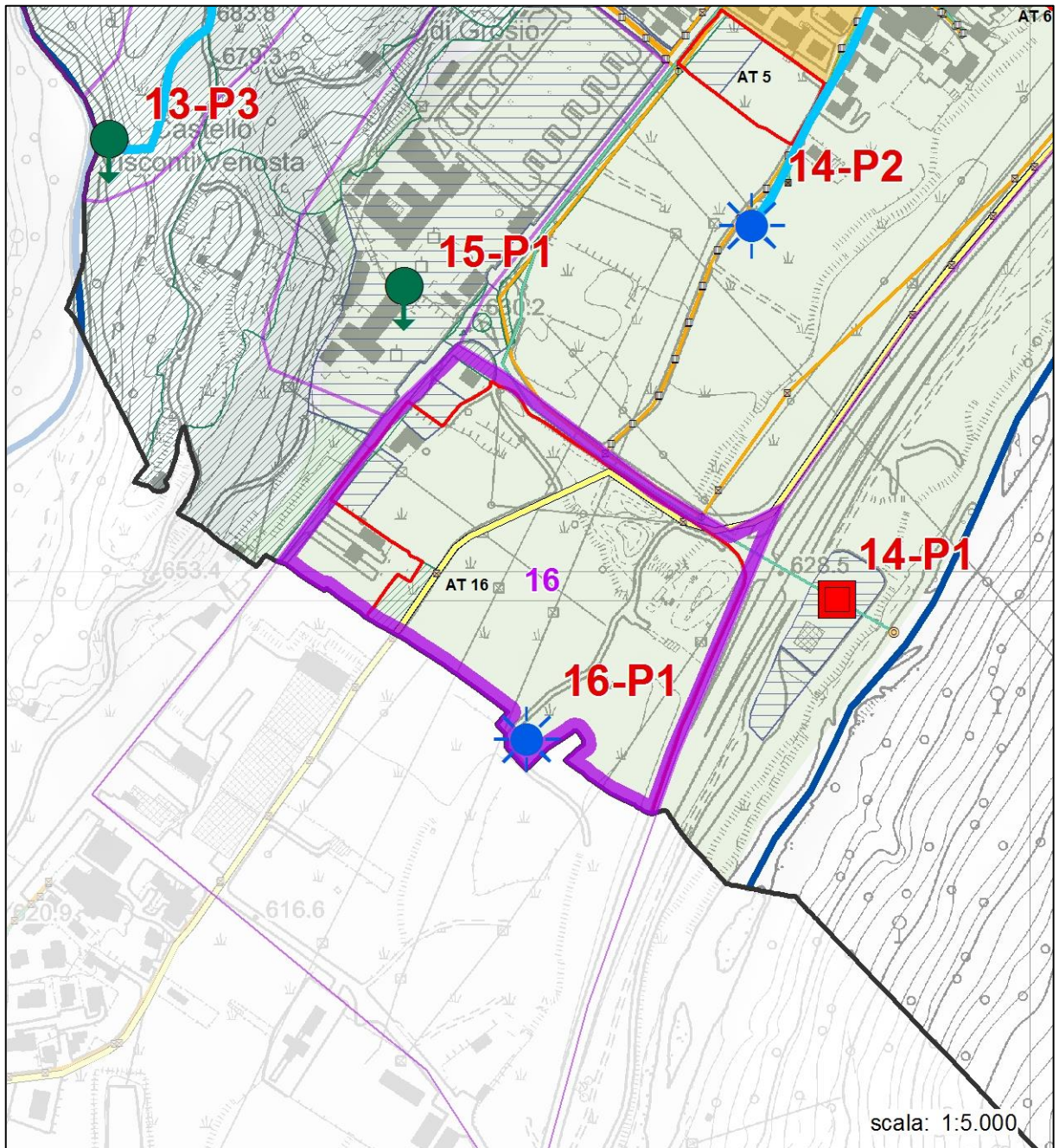
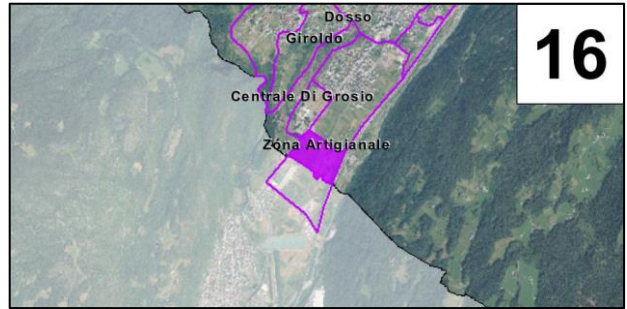


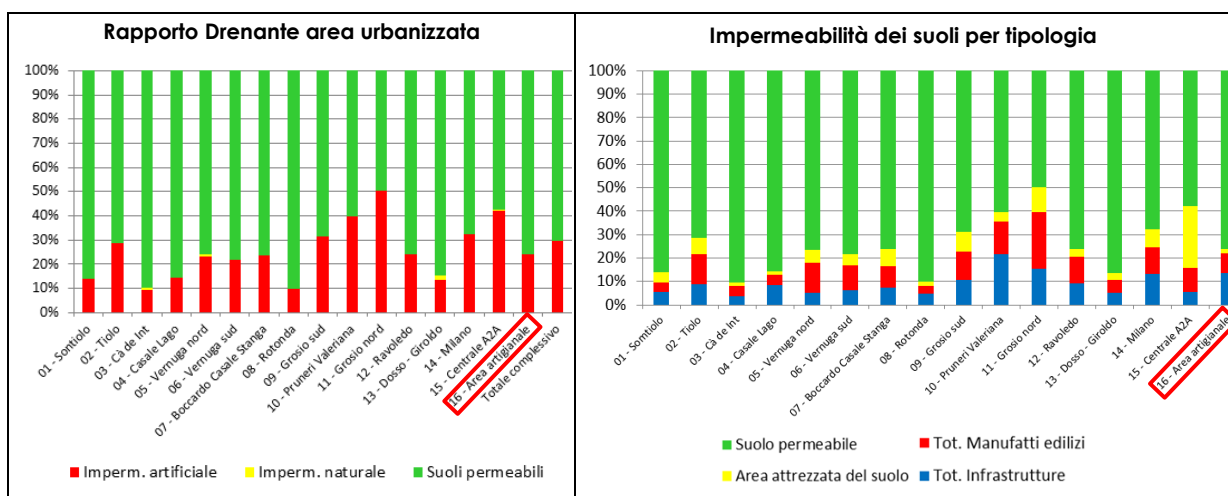


Tabella 34 - Interventi strutturali puntuali

Cod	Nome	Descrizione	Priorit.	Note
16-P1	Laminazione e infiltrazione Area Artigianale	La fascia sud-ovest del comparto è interessata da un corridoio ecologico di connessione tra versanti della Rete Ecologica e, pertanto, deve essere mantenuta a verde. Questa fascia ben si presta, pertanto, ad ospitare opere di laminazione ed infiltrazione al servizio dell'intero comparto.	4	Contestuale alla realizzazione delle urbanizzazioni del comparto.

Dati dimensionali bacini di conferimento

Bacini	St	Suoli permeabili	Imperm. artificiale	Imperm. naturale	Tot. Imperm.	RD esist.
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(%)
16 - Area artigianale	68.561	52.072	16.489		16.489	24,05%



Bacino di conferimento	Suolo permeabile	Area di circolazione pedonale	Area di circolazione veicolare	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	Manufatto monumentale e di arredo urbano	Tot. Infrastrutture	Corpo edificato	Elemento di copertura	manufatto industriale	Tot. Manufatti edilizi	Area attrezzata del suolo	Tot. Manufatti + area attrezzata	Tot. Impermeabile
16 - Area artigianale	52.072	469	8.772			9.241	5.624	166	51	5.842	1.370	7.212	16.452

Ambito	SC (mq)	St (mq)	Impermeabilizz. Esistente	Impermeabilizz. Ammessa	% es.	% max	Incremento perm. ammesso	Incremento potenziale max

16 - Area artigianale	1.705	68.561	16.489	48.425	24,05%	70,63%	31.936	193,7%
-----------------------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Superficie scolante impermeabile			Volume minimo invasi di laminazione (art. 12 comma 2)			Incremento portate scaricabili max (art. 8 comma 1) (l/s)
		Esistente (mq)	Ammessa PGT (mq)	Incremento potenziale (mq)	Sup. esistente (mc)	Sup. Ammessa (mc)	Incremento (mc)	
16 - Area artigianale	68.561	16.489	48.425	31.936	1.059	3.528	2.469	34,08

Ambito	Superficie territoriale ST (mq)	Portate indotte dalla Sup. Scolante Impermeabile				Eccedenza risp. scaricabili (art. 8 c. 1) (l/s)
		Esistente (l/s)	Ammessa PGT (l/s)	Incremento (l/s)	Incremento percentuale (%)	
16 - Area artigianale	68.561	192,37	564,96	372,59	193,68%	338,50

### 5.4.6. - misure non strutturali

### 5.4.7. - Politiche di incentivazione

Per quanto riguarda l'incentivazione, il PGT di Grosio contiene meccanismi premiali legati al conferimento di capacità edificatoria in relazione all'attuazione di comportamenti virtuosi. Le premialità conferite necessitano di essere rivisitate con una specifica variante dello strumento che tenga conto del modificato contesto economico e sociale, che rende attualmente inefficaci le misure previste. Si ritiene pertanto preferibile astenersi in questa fase dal prevedere premialità in termini di capacità edificatoria connesse con politiche per l'attuazione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, rinviandone l'eventuale definizione alla variante sopra descritta; ciò al fine di garantire omogeneità e coerenza nelle previsioni.

3. l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale;

#### **Tabella 35:art. 14 comma 8 a) del RR 7/2017**

Le misure strutturali previste possono comunque essere realizzate in convenzione con i soggetti privati, con particolare riferimento agli interventi sottoposti a pianificazione attuativa; la convenzione risulta uno strumento idoneo per approfondire e dettagliare le modalità d'intervento.

Si auspica che, limitatamente alle porzioni di territorio comunale in cui sono presenti situazioni di criticità legate alla rete di smaltimento delle acque pluviali (cfr. tav. I.04), l'Amministrazione comunale individui misure di incentivazione basate sulla fiscalità comunale, riferite all'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, con lo scopo di ridurre le attuali criticità.

### 5.4.8. - Misure di protezione civile

Il piano di protezione civile comunale dovrà essere integrato inserendo i punti di criticità idraulica presenti lungo la rete di smaltimento delle acque pluviali; essi dovranno essere opportunamente presidiati nel corso degli eventi meteorici intensi.

In particolare si segnala la necessità di presidiare il punto indicato come 11-P1 al fine di eliminare tempestivamente eventuali situazioni di ostruzione che si dovessero creare in corrispondenza dell'imbocco di monte del tratto tombato.