

PROGETTO DI MASSIMA

1016-M-ra001

Comune di Gambarogno

Frazione di Vira Gambarogno

Piano Generale di Smaltimento delle acque

Relazione tecnica 3. fase



Direzione

Dipl. Ing. G. Bertola



Resp. progetto

Dipl. Ing. G. De Dea

INFORMAZIONI	
Data :	05.04.2022
Formato :	A4
Scala :	-
Redatto :	gd
Controllato :	gbe

REVISIONI		
Osservazioni:	Data :	Dis :
a)		
b)		
c)		
d)		

Indice

1.	INTRODUZIONE	1
1.1.	Rapporti di situazione (ricapitolazione 1. Fase).....	2
1.1.1.	Basi generali della progettazione.....	2
1.1.1.1.	Piano Generale delle Canalizzazioni (PGC).....	2
1.1.1.2.	Piano Regolatore	2
1.1.1.3.	Catasto delle canalizzazioni comunali e private	2
1.1.1.4.	Regolamento comunale delle canalizzazioni.....	2
1.1.1.5.	Consorzio depurazione acque	3
1.1.1.6.	Zone e settori di protezione	3
1.1.1.7.	Studi idrogeologici.....	4
1.1.2.	Rapporto sui corsi d'acqua	4
1.1.3.	Rapporto sulle acque chiare	5
1.1.4.	Rapporto sullo stato delle canalizzazioni.....	6
1.1.5.	Rapporto sull'infiltrazione.....	6
1.1.6.	Rapporto sul bacino imbrifero	6
1.1.7.	Rapporto sulle zone pericolose	7
1.1.8.	Conclusioni 1. Fase	7
1.2.	Scelta del concetto di smaltimento (ricapitolazione 2. Fase).....	8
1.2.1.	Esame di quesiti specifici.....	8
1.2.1.1.	Approfondimento smaltimento acque meteoriche	8
1.2.1.2.	Definizione del sistema di smaltimento per le zone edificabili non servite	9
1.2.1.3.	Approfondimento nelle zone di protezione	9
1.2.1.4.	Definizione delle zone di risanamento	10
1.2.2.	Scelta del concetto di smaltimento	10
2.	PROGETTI DI MASSIMA (3. FASE PGS).....	12
2.1.	Prestazioni svolte	12
2.2.	Catasto canalizzazioni comunali	12
2.2.1.	Canalizzazione in zona Corognola – Al Gropp, Lotto 1	15
2.3.	Manufatti speciali pubblici	16
2.4.	Catasto canalizzazioni private	17
2.5.	Piano regolatore	18
2.5.1.	Conversione dati di PR in PGS.....	18
2.5.2.	Costruzioni fuori zona edificabile (FZE).....	18
2.5.3.	Costruzioni in zone discoste	18
2.5.4.	Zone di risanamento	19
2.6.	Rete canalizzazioni e manufatti speciali.....	20
2.6.1.	Progetto delle canalizzazioni comunali per le zone edificabili da servire	20
2.6.2.	Progetto delle canalizzazioni comunali per le zone di risanamento	20
2.6.3.	Progetto sostituzione canalizzazione acque meteoriche	22
2.7.	Riduzione delle acque chiare	23
2.8.	Smaltimento delle acque meteoriche	23
2.9.	Regolazione e deflusso nella rete delle canalizzazioni.....	24

2.9.1.	Verifica idraulica rete canalizzazioni.....	26
2.9.2.	Calcolo dell'intensità di pioggia.....	26
2.9.3.	Coefficienti di deflusso.....	27
2.9.4.	Simulazioni idrauliche.....	28
2.9.5.	Valutazione di massima delle portate scaricate nei corsi d'acqua.....	29
2.10.	Manutenzione, riparazioni e risanamenti nella rete delle canalizzazioni.....	30
2.10.1.	Manutenzione ordinaria.....	30
2.10.2.	Manutenzione straordinaria.....	31
2.11.	Preavvisi cantonali UCA, UNP e UPL.....	37
2.12.	Piani di finanziamento e d'azione.....	37
2.12.1.	Piano di finanziamento (allegato I).....	37
2.12.2.	Piano d'azione (allegato L).....	38

Indice delle figure

Figura 1: Zone e settori di protezione (Fonte: portale GESPOS-SPAAS).....	3
Figura 2: Pioggia di dimensionamento sottoforma di ietogramma Chicago per <i>Magadino</i>	27

Indice delle foto

Foto 1: Pozzetto consortile no. 8987.....	21
Foto 2: Passaggio dal piazzale privato asfaltato alla superficie erbosa / vegetazione.....	21
Foto 3: Sottopasso FFS.....	21
Foto 4: Zona a monte del sottopasso FFS.....	21
Foto 5: Passaggio da scala in cemento alla superficie erbosa.....	22
Foto 6: Scala in superficie erbosa.....	22
Foto 7: Giunto con guarnizione sporgente da riparare tratta 28c-28b.....	33
Foto 8: Giunto con guarnizione sporgente da riparare tratta 33-33a a 46.8m.....	33
Foto 9: Giunto rotto con guarnizione sporgente da riparare tratta 33a-33b a 4.3m.....	33
Foto 10: Giunto rotto con guarnizione sporgente da riparare presso pozzetto no. 36.....	33
Foto 11: Rottura grave da riparare con scavo tratta 15d-15e.....	34
Foto 12: Rottura grave da riparare con il robot tratta 35-35a.....	34
Foto 13: Pozzetto no. 34a, fondo rotto (esempio).....	36
Foto 14: Pozzetto no. 28c, fondo rotto (esempio).....	36
Foto 15: Pozzetto no. 94a, crepe nelle pareti.....	36
Foto 16: Pozzetto no. 18a, chiusino rotto (esempio).....	36

Indice delle tabelle

Tabella 1: Idoneità corsi d'acqua per ulteriori immissioni.....	5
Tabella 2: Sistemi di smaltimento nelle zone edificabili non servite.....	10
Tabella 3: Caratteristiche delle zone di risanamento	11
Tabella 4: Canalizzazioni comunali distinte per materiale.....	13
Tabella 5: Canalizzazioni comunali distinte per diametro	13
Tabella 6: Canalizzazioni comunali distinte per anni di posa	14
Tabella 7: Canalizzazioni comunali acque luride distinte per materiale e diametro.....	14
Tabella 8: Canalizzazioni comunali acque meteoriche distinte per materiale e diametro.....	15
Tabella 9: Canalizzazione Corognola-Gropp, costi delle opere e sussidi	15
Tabella 10: Catasto delle canalizzazioni private	17
Tabella 11: Zone di risanamento e modalità di smaltimento acque	19
Tabella 12: Portate di acque luride in tempo secco Q_{ts} (l/s).....	24
Tabella 13: Portate di acque meteoriche Q_{tp} (l/s).....	25
Tabella 14: Coefficienti di deflusso	27
Tabella 15: Manutenzione ordinaria, intervalli di pulizia.....	30
Tabella 16: Manutenzione ordinaria, intervalli di controllo	30
Tabella 17: Piano della manutenzione ordinaria	31
Tabella 18: Difetti nei tubi, gravità e interventi	32
Tabella 19: Difetti nei pozzetti d'ispezione, gravità e interventi.....	35

Allegati

- A Preavvisi UPL, UNP e UCA
- B Schede stato costruttivo e funzionale stazioni di pompaggio
- C Tabella conversione dati di PR in PGS
- D Valutazione esigibilità allacciamento costruzioni FZE
- E Calcolo coefficienti di deflusso (aree test)
- F Software di calcolo InfoWorks ICM
- G Risultati simulazioni idrauliche
- H Preventivi
- I Piano di finanziamento
- L Piano d'azione

1. Introduzione

Il Comune di Gambarogno ha incaricato il nostro Studio di elaborare la 3. e conclusiva Fase del PGS della frazione di Vira Gambarogno secondo le prestazioni contenute nel capitolato d'oneri aggiornato nell'ottobre 2017 condiviso con il Cantone.

La presente relazione comprende la ricapitolazione dei rapporti di situazione (1. Fase approvata il 07.04.2004) e del concetto di smaltimento (2. Fase approvata il 25.07.2008).

Il catasto delle canalizzazioni private è stato svolto separatamente tra la 2. e la 3. Fase del PGS come richiesto dal Cantone.

Il Piano Generale di Smaltimento delle acque (PGS) è uno strumento pianificatorio che:

- Analizza la situazione e lo stato di fatto di tutti gli aspetti legati allo smaltimento delle acque
- Individua eventuali problemi nell'ambito del corretto smaltimento delle acque
- Propone soluzioni e interventi, conformi alle leggi e alle direttive, in materia di protezione delle acque
- Fornisce al Comune e al Cantone le informazioni necessarie per gestire la rete delle canalizzazioni pubbliche e lo smaltimento delle acque dei sedimenti privati
- Riassume le opere eseguite, elabora e pianifica i costi degli interventi da eseguire

Le esigenze i motivi e gli obiettivi per l'allestimento del PGS di Vira Gambarogno sono:

- Aggiornamento del concetto di smaltimento delle acque previsto del Piano Generale delle canalizzazioni (PGC) in vigore, approvato nel 1978, secondo le nuove leggi e direttive, con le canalizzazioni realizzate e i costi assunti dal Comune
- Adattamento al limite edificabile del nuovo Piano Regolatore (PR) adottato nel 2015
- Completare la rete per servire tutta la zona edificabile e risanare le canalizzazioni esistenti
- Definire eventuali zone di risanamento
- Risolvere problemi specifici relativi allo smaltimento delle acque

1.1. Rapporti di situazione (ricapitolazione 1. Fase)

1.1.1. Basi generali della progettazione

Le basi generali della progettazione comprendono il Piano generale delle canalizzazioni (PGC) in vigore, il Piano Regolatore (PR), il catasto delle canalizzazioni comunali e private, il Regolamento comunale delle canalizzazioni, il Consorzio di depurazione acque del Verbano (CDV), le zone e i settori di protezione e gli studi idrogeologici.

1.1.1.1. Piano Generale delle Canalizzazioni (PGC)

Nella frazione di Vira Gambarogno è in vigore il PGC approvato il 13.03.1978 che prevede il sistema separato su tutto il territorio edificabile.

La rete comunale delle canalizzazioni del PGC non serve in modo ottimale tutti i fondi edificabili; essa si compone solo di tratte principali. Quindi uno degli obiettivi del PGS è di servire meglio i fondi edificabili con le canalizzazioni comunali.

1.1.1.2. Piano Regolatore

Il limite del PGS dei piani di situazione (1. Fase del PGS) corrisponde alla zona edificabile del piano delle zone del Piano Regolatore (PR) dei Comuni del Gambarogno degli anni 1978-81 (nella 3. Fase il limite è stato adattato al PR vigente).

1.1.1.3. Catasto delle canalizzazioni comunali e private

Il catasto delle canalizzazioni comunali e private non era disponibile, l'ex-comune di Vira Gambarogno aveva deciso di allestirlo in una fase successiva del PGS.

L'UT di Vira Gambarogno si era limitato a verificare i mappali effettivamente allacciati e ai proprietari dei mappali non allacciati era stata richiesta l'esecuzione dell'allacciamento.

1.1.1.4. Regolamento comunale delle canalizzazioni

Il Comune di Gambarogno dispone di un Regolamento delle canalizzazioni ratificato dalla Sezione Enti Locali il 22.12.2014 che riprende i contenuti dell'attuale regolamento-tipo disponibile online (versione 07.2005).

1.1.1.5. Consorzio depurazione acque

La frazione di Vira Gambarogno è compresa nel bacino del Consorzio Depurazione acque del Verbano (CDV), il cui statuto è stato approvato dalla Sezione Enti Locali il 12.06.2013.

Le acque di scarico sono trattate nell'impianto di depurazione Foce Ticino che si trova nel territorio di Locarno sul Piano di Magadino (vedi piano generale 1016-M-di001).

Il collettore consortile e la stazione di pompaggio GSP61 presso le scuole sono stati posati negli anni 1988-92.

1.1.1.6. Zone e settori di protezione

Il limite del PGS è interessato dal settore di protezione Ao delle acque superficiali e dalle zone di protezione in zona Piodascia (vedi Figura 1 e piano generale no. 1016-M-di001).

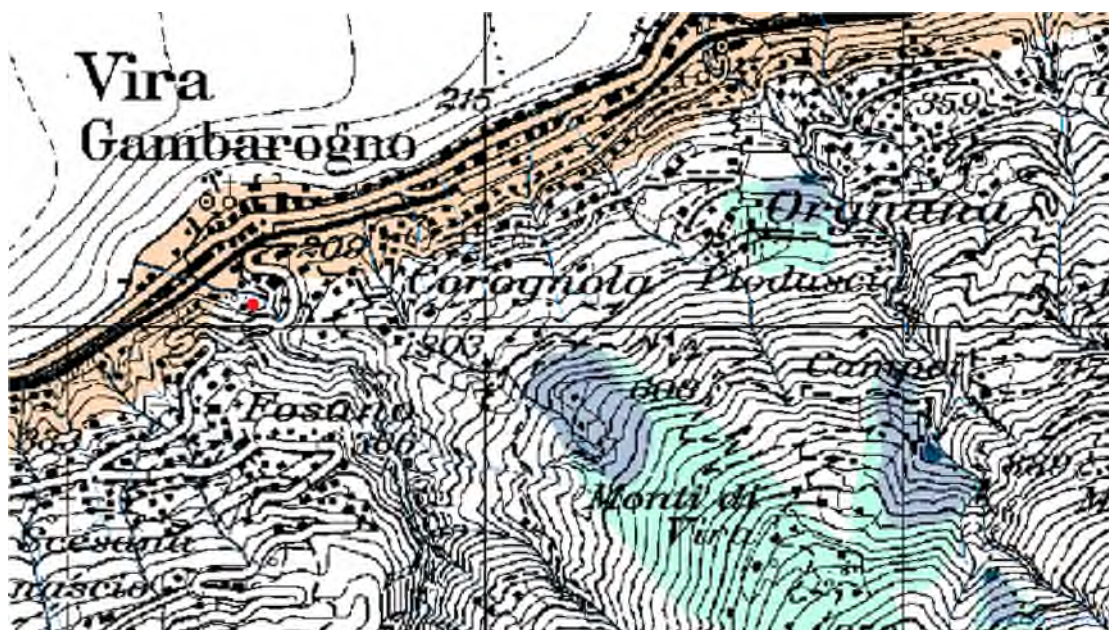


Figura 1: Zone e settori di protezione (Fonte: portale GESPOS-SPAAS)

Il pozzo di captazione Balestra (punto rosso nella Figura 1), in sponda sinistra del torrente Vadina, è stato abbandonato con la realizzazione della captazione a lago e dell'acquedotto Vira Gambarogno – Piazzogna nel 2012-13.

1.1.1.7. Studi idrogeologici

Il geologo P. Oppizzi di Camorino ha svolto nel 1994 lo studio idrogeologico del comprensorio PGS che fornisce indicazioni riguardo all'idoneità dei terreni allo smaltimento delle acque meteoriche; il piano di situazione sull'infiltrazione è basato su questo studio.

Lo studio sulle zone di pericolo dei Comuni del Gambarogno redatto nel 1992 indica i pericoli di alluvionamento dei corsi d'acqua.

Le valutazioni e le indicazioni di questi studi sono state considerate nell'allestimento del rapporto di situazione dei corsi d'acqua.

1.1.2. Rapporto sui corsi d'acqua

Nel territorio sono presenti 10 corsi d'acqua minori, il torrente Vadina, il corso d'acqua a confine con Magadino e il corso d'acqua "Val di Crana".

In generale tutti hanno carattere torrentizio e variabile, sia dal punto di vista quantitativo (portate) che qualitativo (trasporto di materiale solido); alcuni riali sono temporanei, in occasione di piogge intense, possono assumere portate importanti.

Le acque meteoriche della zona edificabile (strade, piazzali, tetti, ecc.) a sistema separato sono scaricate principalmente nei corsi d'acqua tramite canalizzazioni comunali o direttamente dai terreni privati a ridosso degli stessi.

Prima dell'allestimento del PGS, a seguito delle intense precipitazioni, L'ex-comune di Vira aveva incaricato nel 2002 il nostro Studio di allestire un rapporto dei danni alluvionali sui corsi d'acqua, le cui valutazioni sono state considerate nell'allestimento del rapporto del PGS sugli stessi.

Le idoneità dei corsi d'acqua a ricevere ulteriori quantitativi di acque meteoriche sono state definite nella 1. Fase del PGS nel relativo rapporto e sono riprese nel piano di smaltimento delle acque meteoriche 1016-M-di005 e nella tabella seguente.

Corso d'acqua	Idoneità per ulteriori immissioni
Torrente Vadina	Idoneo
Riale a confine con Magadino	Idoneo
Riale minore no. 1	Non idoneo
Riale minore no. 2	Non idoneo
Riale minore no. 3	Idoneo
Riale minore no. 4	Non idoneo
Riale minore no. 5	Idoneità parziale
Riale minore no. 6	Idoneità parziale
Riale minore no. 7	Idoneità parziale, previa realizzazione di interventi di sistemazione
Riale minore no. 8	Idoneità per limitati quantitativi, previa realizzazione di interventi di sistemazione
Riale minore no. 9	Non idoneo
Riale minore no. 10	Non idoneo
Riale "Val di Crana"	Idoneo

Tabella 1: Idoneità corsi d'acqua per ulteriori immissioni

Le seguenti considerazioni sono valide per tutte le immissioni che verranno eseguite nei corsi d'acqua:

- Protezione della stabilità delle sponde e dell'alveo nella realizzazione delle nuove immissioni;
- Le acque luride e miste immesse nei riali devono essere allacciate alle canalizzazioni comunali;
- Le nuove immissioni sono da eseguire in tratti rocciosi o di terreno stabile;
- Le acque dei piazzali, dei posteggi e delle strade devono essere trattate in raccoglitori fanghi prima dell'immissione;

È importante svolgere regolarmente la manutenzione ordinaria, i controlli e la pulizia degli alvei e delle camere di raccolta del materiale solido trasportato.

1.1.3. Rapporto sulle acque chiare

La presenza di acque chiare nelle canalizzazioni comunali acque luride non è, di principio ed entro certi limiti, ammessa.

Sono state eseguite due campagne di misurazione notturna il 21.04.1999 e il 28.07.2002, dopo la realizzazione delle canalizzazioni separate del nucleo al lago; i quantitativi misurati nella seconda campagna di misurazione sono sostanzialmente inferiori rispetto alla prima.

Le percentuali di acque chiare rispetto alle luride si aggirano ca. tra il 4 e il 10% che si possono considerare accettabili; l'apporto di acque chiare nelle canalizzazioni è monitorare nell'ambito del PGS consortile.

1.1.4. Rapporto sullo stato delle canalizzazioni

Le ispezioni televisive sono state eseguite dalla ditta Valchisa SA di Riazzino nel 1998 per le canalizzazioni eseguite prima del 1991, da quando è obbligatoria l'ispezione televisiva per il loro collaudo, per una lunghezza di ca. 2.5 km; i tubi ispezionati sono in PVC.

In generale lo stato delle canalizzazioni comunali è discreto/buono, presentano difetti puntuali più o meno gravi; il loro risanamento è valutato nella 3. Fase del PGS.

1.1.5. Rapporto sull'infiltrazione

Sono stati indicati gli aspetti generali legati all'infiltrazione delle acque meteoriche e gli aspetti specifici della frazione di Vira.

Il concetto di infiltrazione delle acque non inquinate è compreso nella LPac e nella OPac; si definisce il grado di inquinamento delle stesse e in quali casi possono essere infiltrate. In seconda istanza si valuta l'immissione in corso d'acqua idoneo e, per ultimo, l'allacciamento alla canalizzazione comunale.

La definizione delle zone idonee e non idonee all'infiltrazione è ripresa dallo studio idrogeologico allestito dal geologo P. Oppizzi di Camorino.

Il piano d'infiltrazione fornisce indicazioni generali, nell'ambito delle domande di costruzione di nuove edificazioni potrebbe essere necessario eseguire delle perizie idrogeologiche specifiche per determinare l'idoneità all'infiltrazione effettiva del terreno.

1.1.6. Rapporto sul bacino imbrifero

La definizione di massima del sistema di smaltimento attuale permette di stabilire il futuro concetto di smaltimento.

Lo studio del bacino imbrifero comprende quindi la distinzione dei mappali allacciati e collaudati, quelli allacciati e non collaudati, quelli non allacciati e quelli non serviti.

I mappali che erano allacciati provvisoriamente alla canalizzazione a sistema misto in zona Ronco sono ora allacciati al sistema separato e collaudati.

Sono state esaminate le costruzioni fuori PR, prossime alla rete delle canalizzazioni, da considerare per determinarne l'esigibilità di allacciamento.

Il calcolo degli abitanti equivalenti (AE) di PGS si basa sulla tabella della contenibilità di PR dove sono indicate le unità insediativa (UI); secondo i dati del PR del 1978-81 risultano 2'220 AE che, con una portata specifica di 0.01 l/s/AE, producono ca. 22 l/s di acque luride. La tabella della contenibilità dell'attuale PR del Comune di Gambarogno non permette di definire gli AE della frazione di Vira Gambarogno.

Il dimensionamento idraulico delle canalizzazioni acque meteoriche considera i coefficienti di deflusso definiti per le zone di PR interessate, distinguendo le zone idonee e non idonee all'infiltrazione (vedi allegato E).

1.1.7. Rapporto sulle zone pericolose

Nella frazione di Vira, di carattere prevalentemente residenziale, non sono presenti attività artigianali o industriali che utilizzano sostanze o liquidi particolarmente nocivi e inquinanti.

Fa eccezione il distributore di benzina e autolavaggio sulla strada cantonale che dispone degli impianti di trattamento (dissabbiatore, separatore oli, impianto di flocculazione), secondo le direttive in materia.

1.1.8. Conclusioni 1. Fase

Le conclusioni principali della 1. Fase erano state:

- La rete delle canalizzazioni comunali è quasi completa
- Il sistema separato è applicato su tutto il territorio edificabile
- La doppia canalizzazione è presente solo in poche aree della zona edificabile
- Servire le rimanenti zone edificabili (zone Campeascio, Vignetta, sopra Corognola, sopra Bellavista e Ricavolt)
- Valutare la necessità di realizzare canalizzazioni per le zone edificate discoste (Monti di Vira, zona Pianascio e zona sorgenti Montini)
- Lo stato delle canalizzazioni è buono, occorre risanare i difetti puntuali più gravi per garantire il regolare deflusso delle acque
- Lo stato di alcuni corsi d'acqua che attraversano le zone edificabili e la loro capacità idraulica non permettono di scaricare ulteriori quantitativi di acque meteoriche; in alcuni casi occorre una riduzione delle portate

1.2. Scelta del concetto di smaltimento (ricapitolazione 2. Fase)

Nella 2. Fase del PGS sono stati esaminati e approfonditi aspetti specifici quali lo smaltimento delle acque meteoriche, si sono definiti i sistemi di smaltimento per le zone edificabili non servite, sono state esaminate le modalità di smaltimento delle abitazioni nelle zone di protezione, sono state definite le zone di risanamento ed è stato scelto il concetto di smaltimento.

1.2.1. Esame di quesiti specifici

In questo capitolo si analizzano aspetti specifici relativi all'evacuazione e allo smaltimento delle acque.

1.2.1.1. Approfondimento smaltimento acque meteoriche

Analizzando il piano delle canalizzazioni esistenti e le informazioni fornite dall'UT si può dedurre che nella maggior parte della zona edificabile non sono presenti le doppie canalizzazioni, per cui le acque meteoriche sono infiltrate nel terreno o immesse in corsi d'acqua.

Sono state definite provvisoriamente i seguenti metodi di smaltimento delle acque meteoriche:

- Allacciate a doppia canalizzazione 20%
- Scaricate in corsi d'acqua 26%
- Allacciate a canalizzazioni stradali cantonali 16%
- Disperse o infiltrate nel terreno 38%

Il 62% dei mappali scaricano le acque meteoriche in corsi d'acqua, direttamente o tramite canalizzazioni comunali o cantonali.

1.2.1.2. Definizione del sistema di smaltimento per le zone edificabili non servite

Il sistema di smaltimento delle zone edificabili non ancora servite sarà il medesimo delle zone a cui si allacciano; le canalizzazioni saranno comunali.

Le zone edificabili non ancora servite sono:

- Zona *Roncaccio*: sistema separato con le acque meteoriche scaricate nel corso d'acqua idoneo a confine con Magadino
- Zona Gropp: sistema separato con acque meteoriche scaricate nel corso d'acqua no. 3 idoneo
- Zona Ricavolt: sistema separato con acque meteoriche scaricate nel torrente *Vadina* (parte superiore) e nel corso d'acqua no. 3 (parte inferiore) idonei
- Zona sopra *Bellavista*: sistema separato con acque meteoriche disperse o infiltrate nel terreno, in quanto il corso d'acqua no. 4 non è idoneo

Nelle seguenti zone le canalizzazioni saranno private:

- Zona *Campeascio*: sistema separato con allacciamenti privati per pompaggio con acque meteoriche disperse o infiltrate nel terreno o scaricate nel corso d'acqua *Val di Crana* a confine con Piazzogna
- Zona *Vignette*: sistema separato con allacciamenti privati a gravità nel collettore consortile con acque meteoriche disperse nel terreno o scaricate nei corsi d'acqua (mantenimento del sistema di smaltimento attuale)

1.2.1.3. Approfondimento nelle zone di protezione

Nel territorio sono presenti abitazioni nelle seguenti zone di protezione:

- Monti di Vira: sono presenti 6 abitazioni secondarie che devono essere risanate (rif. Catasto zone S, Monti di Magadino); secondo il catasto allestito dallo Studio Pirrami sono presenti 3 abitazioni secondarie che devono essere risanate;
- Zona *Piodascia*: sono presenti 3 abitazioni regolarmente allacciate alla rete delle canalizzazioni di Magadino;
- Sorgenti *Montini*: sono presenti 3 abitazioni secondarie, non è stato allestito il catasto non compreso nel PGS.

1.2.1.4. Definizione delle zone di risanamento

Sono state identificate le seguenti 2 zone di risanamento:

- *Zona Pianascio*: è presente un'attività artigianale/industriale, 4 abitazioni primarie e 1 secondaria; si propone la realizzazione di una canalizzazione comunale che appare migliore rispetto a un impianto di trattamento locale comunale.

Per giungere a questa conclusione si sono considerati e ponderati i costi di realizzazione, i costi di gestione, la durata di vita, l'impatto di costruzione e quello permanente e gli edifici allacciabili.

- *Monti di Fosano*: sono presenti 23 abitazioni secondarie che distano, in linea d'aria, a 250 m dalla sottostante zona di *Pianascio* e a 550 m dalla rete delle canalizzazioni.

Sono state valutate le seguenti soluzioni: allacciamento alla rete esistente, realizzare un impianto di trattamento e mantenere il sistema di smaltimento attuale (fosse settiche private).

Dopo attenta valutazione di tutti i vantaggi e gli svantaggi si è concluso di mantenere il sistema di smaltimento attuale.

1.2.2. Scelta del concetto di smaltimento

Il PGC del 1978 in vigore indica che per tutta la zona edificabile si applica il sistema separato di evacuazione e smaltimento delle acque.

Nel PGS questo concetto è naturalmente confermato, in quanto permette di convogliare all'impianto di depurazione consortile solo le acque luride, senza sovraccaricare la rete consortile inutilmente con acque meteoriche che possono essere smaltite nel terreno o immesse in corsi d'acqua.

Il sistema separato può essere attuato posando le doppie canalizzazioni o con la posa di canalizzazioni per sole acque luride e le acque meteoriche smaltite nel terreno o scaricate in corsi d'acqua idonei.

Le zone edificabili non servite saranno pertanto a sistema separato con le seguenti distinzioni:

Zona	Canalizzazione	Allacciamento acque luride	Smaltimento acque meteoriche
Ricavolt	Doppia comunale	Can. comunale esistente	Scarico in ricettore
Gropp	Doppia comunale	Can. comunale esistente	Scarico in ricettore e dispersione
Roncaccio	Doppia comunale	Can. comunale esistente	Scarico in ricettore e dispersione
Bellavista	Luride comunale	Can. comunale esistente	Dispersione
Pianascio	Luride comunale	Can. comunale esistente	Dispersione
Campascio	Luride privata	Can. comunale esistente	Dispersione
Vignette	Luride privata	Collettore consortile	Scarico in ricettore e dispersione

Tabella 2: Sistemi di smaltimento nelle zone edificabili non servite

Le caratteristiche delle zone di risanamento sono:

Zona	Motivo	Risanamento
Monti di Vira	Zone di protezione S	Puntuale a carico proprietari
Sorgenti Montini	Zone di protezione S	Puntuale a carico proprietari
Pianascio	Zona edificabile	Canalizzazione comunale

Tabella 3: Caratteristiche delle zone di risanamento

2. Progetti di massima (3. Fase PGS)

2.1. Prestazioni svolte

Le prestazioni svolte nella 3. Fase del PGS sono:

- Completamento del catasto delle canalizzazioni comunali
- Ricapitolazione del catasto delle canalizzazioni private
- Adeguamento del limite PGS al PR in vigore
- Valutazione esigibilità di allacciamento delle costruzioni fuori zona edificabile (FZE)
- Definizione delle zone di risanamento
- Progetto di massima delle canalizzazioni per le zone edificabili non servite
- Progetto di massima delle canalizzazioni per le zone di risanamento
- Progetto di massima sostituzione canalizzazione acque meteoriche con carenza idraulica
- Allestimento preventivi di massima delle nuove canalizzazioni
- Verifica idraulica mirata delle canalizzazioni acque meteoriche
- Elaborazione del piano delle riparazioni con i costi di risanamento delle canalizzazioni comunali
- Allestimento piano finanziamento e piano d'azione

2.2. Catasto canalizzazioni comunali

I dati della rete delle canalizzazioni comunali esistenti sono stati completati come segue:

- Rilievo completo dei pozzetti senza quote o con quote inattendibili
- Rilievo parziale dei pozzetti con quote attendibili (solo rilievo del chiusino in coordinata)
- Aggiornamento con le canalizzazioni comunale acque luride (205 m) e meteoriche (270 m) zona Corognola – Gropp, Lotto 1 posate nel periodo 2018-20
- Aggiornamento con le nuove canalizzazioni comunali acque meteoriche (ca. 130 m) e luride (ca. 20 m) presso il pozzetto no. 63 posate dalle FFS nell'ambito del raddoppio dei binari

Il catasto delle canalizzazioni comunali è ora aggiornato e completo, in modo da permettere all'ufficio tecnico la gestione corrente (manutenzione ordinaria e straordinaria) della rete e delle domande di costruzione.

Il piano del catasto delle canalizzazioni comunali e private è consegnato nel formato elettronico DWG (piano no. 1016-M-di003) che l'ufficio tecnico potrà utilizzare per la gestione della rete.

La rete esistente ha un'estensione di ca. 9.4 km, escluse le tratte in fase di realizzazione, e si compone di:

- ca. 6'040 ml di canalizzazione per le acque luride
- ca. 3'360 ml di canalizzazione per le acque meteoriche

Successivamente all'allestimento della 1. Fase del PGS sono state posate ca. 2'100 ml di canalizzazioni comunali che sono compresi nelle tabelle seguenti.

Materiale	Lungh. (m)	%
Ghisa	352.0	3.7%
PE	1'674.6	17.8%
PVC	6'818.6	72.6%
TB	380.1	4.0%
Sconosciuto	171.0	1.8%
Totale	9'396.3	100.0%

Tabella 4: Canalizzazioni comunali distinte per materiale

Ca. il 90% delle canalizzazioni sono tubi in materiale plastico, PVC o PE, che presentano una buona durevolezza e che, generalmente, sono a tenuta stagna.

Diametro	Lungh. (m)	%
125	25.0	0.3%
150	381.9	4.1%
200	3'661.3	39.0%
250	4'242.1	45.1%
300	236.6	2.5%
350	326.3	3.5%
400	197.9	2.1%
600	77.2	0.8%
Sconosciuto	248.0	2.6%
Totale	9'396.3	100.0%

Tabella 5: Canalizzazioni comunali distinte per diametro

Nella zona edificabile di Vira Gambarogno le acque sono smaltite separatamente, per cui i diametri prevalenti (ca. 85%) sono i DN 200 e 250 mm.

Anni di posa	Lungh. (m)	%
1970-79	629.0	6.7%
1980-89	2'115.0	22.5%
1990-99	2'498.3	26.6%
2000-09	3'028.9	32.2%
2010-14	423.8	4.5%
2018-20	474.3	5.0%
Sconosciuto	227.0	2.4%
Totale	9'396.3	100.0%

Tabella 6: Canalizzazioni comunali distinte per anni di posa

Le direttive indicano una durata di vita indicativa per le canalizzazioni di 50 anni.

Solo a titolo informativo le canalizzazioni più datate sono nell'ordine:

- anno di posa 1970, zona Touring Motel Bellavista – Collettore consortile, tubi in PE DN 200 mm
- anno di posa 1975, zona Corognola, tubi in PVC DN 200 / 250 mm
- anno di posa 1980, zona Fosano, I Tappa, tubi in PVC DN 200 / 250 mm

I lavori di posa delle canalizzazioni in zona Corognola-Gropp, Lotto 1, tratta pozzetti no. 75-79, per una lunghezza di ca. 475 ml, 205 ml per le acque luride e 270 ml per le acque meteoriche, sono stati eseguiti negli anni 2018-20.

Mat. e diam.	Lungh. (m)	%
PE 200	629.2	10.4%
PE 250	675.7	11.2%
PVC	42.4	0.7%
PVC 150	143.6	2.4%
PVC 200	1'931.2	32.0%
PVC 250	2'207.0	36.6%
Ghisa 250	264.0	4.4%
Sconosciuto	144.1	2.4%
Totale	6'037.2	100.0%

Tabella 7: Canalizzazioni comunali acque luride distinte per materiale e diametro

Mat. e diam.	Lungh. (m)	%
PE 150	33	1.0%
PE 200	220.7	6.6%
PE 250	116	3.5%
PVC 125	25	0.7%
PVC 150	205.3	6.1%
PVC 200	880.2	26.2%
PVC 250	821.9	24.5%
PVC 300	206.9	6.2%
PVC 350	124	3.7%
PVC 400	153.9	2.5%
PVC 600	77.2	1.3%
TB 250	55.9	1.7%
TB 350	232	6.9%
TB 400	44	1.3%
TB	48.2	1.4%
Ghisa 250	88	2.6%
Sconosciuto	26.9	0.8%
Totale	3'359.1	96.9%

Tabella 8: Canalizzazioni comunali acque meteoriche distinte per materiale e diametro

I tubi in cemento (TB), senza la tenuta di stagna garantita, sono canalizzazioni per le acque meteoriche (vedi Tabella 8).

2.2.1. Canalizzazione in zona Corognola – Al Gropp, Lotto 1

La posa della canalizzazione in zona *Corognola – Al Gropp - Lotto 1* è stata ultimata di recente nel 2020; nella tabella seguente sono indicati i costi delle opere a consuntivo e i sussidi.

Opera	Costo lordo	Sussidio	Costo netto
Canalizzazioni acque luride e meteoriche	347'185	UPAAI 98'937	248'248
Camere di captazione, scarico nel riale	59'539	UCA 35'723	23'816
Totale	406'724	134'660	272'064

Tabella 9: Canalizzazione Corognola-Gropp, costi delle opere e sussidi

2.3. Manufatti speciali pubblici

Nella rete delle canalizzazioni non sono presenti manufatti speciali comunali; nella strada cantonale sotto il nucleo di Fosano presso il pozzetto no. 20 era presente uno sfioratore di piena messo fuori esercizio.

Nel pozzetto no. 13a, anch'esso in zona nucleo di Fosano, è presente uno scarico d'emergenza che entra in funzione solo quando la tratta a valle va in pressione, ossia quando si riempie completamente il tubo.

Nel territorio di Vira Gambarogno sono presenti i manufatti speciali consortili con le seguenti caratteristiche principali:

- La stazione di pompaggio consortile GSP62 presso la chiesa, raccoglie le acque luride del nucleo a valle della strada cantonale in riva al lago, è composta da 2 pompe Hidrostal con portata di 19 l/s ciascuna e da 1 condotta premente in PE DN 160 mm;
- La stazione di pompaggio consortile GSP63 presso il centro scolastico serve a superare il dislivello dal cimitero verso il centro del paese, è composta da 2 pompe Hidrostal con portata da 100 l/s ciascuna e da 2 condotte prementi in acciaio DN 250 mm indipendenti, non collegate tra loro.

Le 3 condotte prementi sono tutte allacciate al pozzetto consortile no. 8959 (vedi piano di catasto e piano no. 1016-M-di002).

Gli stati costruttivi e funzionali delle stazioni di pompaggio sono stati rilevati nel 2014 dal CDV (vedi schede allegato B); successivamente sono stati eseguiti i seguenti interventi:

- Stazione GSP62: nel 2014 è stato aggiornato il quadro elettrico e gli automatismi; il 23.08.2016 e il 26.02.2019 sono state sostituite le pompe Hidrostal (non più riparabili);
- Stazione GSP63: nel 2014 è stato aggiornato il quadro elettrico e gli automatismi.

Nel 2020 sono state messe a norma tutte le stazioni di pompaggio del Gambarogno per le parti legate all'acqua potabile (valvole di ritenuta, disgiuntori e contatori).

2.4. Catasto canalizzazioni private

Prima dell'aggregazione avvenuta il 2010 l'UTC dell'ex-comune di Vira Gambarogno aveva verificato i mappali effettivamente allacciati e per quelli non allacciati aveva richiesto l'esecuzione dell'allacciamento; l'ex-comune aveva deciso di allestire il catasto delle canalizzazioni in una fase successiva.

Il catasto delle canalizzazioni private è stato eseguito tra la 2. e la 3. Fase del PGS con mandati separati al nostro Studio nel 2015-17 e allo Studio Project Partners Ltd di Grancia nel 2018-19.

L'UT ha poi allestito una ricapitolazione dell'esito dei rilievi del catasto delle canalizzazioni private in funzione delle proprie esigenze (vedi Tabella 10); i mappali sono in totale 551, di cui 488 sono stati rilevati e controllati (ca. 90%) e 123 non sono idonei (ca. 22%).

Catasto delle canalizzazioni private	Numero fondi
Fondo allacciato alla canalizzazione – impianto idoneo	365
Fondo allacciato alla canalizzazione – Impianto NON idoneo	83
Fondo NON allacciato alla canalizzazione – Impianto NON idoneo	40
Fondo edificato NON rilevato	46
Fondo con documentazione inviata allo studio d'ingegneria per il rilievo ed allestimento scheda	1
Fondo a cui è stato inviato un ordine di allacciamento alla canalizzazione	4
Nuovo fondo edificato con documentazione pronta per il rilievo	5
Fondo in edificazione a cui è stata rilasciata l'autorizzazione all'allacciamento alla canalizzazione	7
Totale	551

Tabella 10: Catasto delle canalizzazioni private

Il catasto delle canalizzazioni private dovrà essere costantemente aggiornato con le nuove edificazioni, con le ristrutturazioni e con gli interventi di risanamento degli allacciamenti non idonei e/o non conformi.

2.5. Piano regolatore

Il limite del PGS corrisponde alla zona edificabile del piano delle zone del Piano Regolatore (PR) adottato nel 2015 e verificato dall'Ufficio della Pianificazione Locale (vedi preavviso allegato A).

2.5.1. Conversione dati di PR in PGS

In base alla tabella della contenibilità di PR sono stati definiti i dati di PGS; dalla conversione dei dati di PR in PGS sono scaturiti gli Abitanti Equivalenti assoluti e relativi (AE e AE/ha) per ogni tipo di zona edificabile (vedi allegato C).

2.5.2. Costruzioni fuori zona edificabile (FZE)

Nella 1. Fase del PGS la SPAAS, con lettera del 04.12.2002, aveva comunicato la decisione di esigibilità di allacciamento delle costruzioni FZE.

Nella tabella allegato D sono indicate le costruzioni FZE esaminate nella 1. Fase con alcuni aggiornamenti e sono state aggiunte le costruzioni FZE emerse nella 3. Fase in base al catasto delle canalizzazioni pubbliche e private.

2.5.3. Costruzioni in zone discoste

Le acque di scarico delle costruzioni in zone discoste (es. zona *Pianascio / Edifors*) sono trattate in fosse settiche che non sono più conformi alle attuali disposizioni in materia di protezione delle acque.

In questi casi la fossa settica è tollerata fino a quando il proprietario non intenderà ristrutturare l'edificio; al momento dell'inoltro della notifica o della domanda di costruzione per la ristrutturazione sarà richiesto quanto segue:

- L'eliminazione della fossa settica esistente e la realizzazione di una nuova fossa biologica (3 camere) o di un nuovo impianto meccanico-biologico a seconda del caso
- La presentazione di una perizia idrogeologica per dimostrare l'idoneità del terreno all'infiltrazione delle acque di scarico

2.5.4. Zone di risanamento

Rispetto alla 2. Fase del PGS (vedi cap. 3.4) sono state ridefinite le modalità di smaltimento delle zone di risanamento come indicato nella tabella seguente.

Zona	Canalizzazione	Allacciamento acque luride	Smaltimento acque meteoriche
la Vignéta dal Tonín	Luride comunale	Collettore consortile	Scarico in ricettore e dispersione
Tratta 21-22	Luride comunale	Can. comunale esistente	Scarico in ricettore e dispersione

Tabella 11: Zone di risanamento e modalità di smaltimento acque

Nell'incontro tra il Comune e il Cantone del 27.07.2017 è stato deciso di escludere i comparti "Ai Pianasc" e "Sopra Fosano" (vedi piano 6.3.4 Concetto di smaltimento della 2. Fase PGS) dalle zone edificabili e di risanamento, per cui il Comune non è più tenuto a realizzare canalizzazioni comunali per il loro allacciamento alla rete esistente.

2.6. Rete canalizzazioni e manufatti speciali

In questo capitolo sono esposti i progetti di massima delle canalizzazioni necessari per completare e per aggiornare la rete d'evacuazione delle acque.

La rete delle canalizzazioni comunali è quasi completa, restano da eseguire quelle in zona *Corognola – Al Gropp* (Lotto 1 terminato, Lotto 2 da realizzare) e quelle in zona *la Vignéta dal Tonín* (zone di risanamento, Rodolfo 1 e 2).

2.6.1. Progetto delle canalizzazioni comunali per le zone edificabili da servire

La rete comunale delle canalizzazioni comunali di *Vira Gambarogno* è quasi completa, resta da realizzare la tratta pozzetti no. 64 – 69 a confine con la frazione di *Magadino*, di cui è già stato allestito il progetto definitivo zona *Corognola – Al Gropp, Lotto 2*; il preventivo del progetto definitivo del 11.02.2013 ammonta a **fr. 734'000.-** (vedi allegato H).

2.6.2. Progetto delle canalizzazioni comunali per le zone di risanamento

Le acque di scarico delle zone di risanamento *Rodolfo 1 e 2*, chiamate anche zona *La Vignéta dal Tonin* o *Vignette*, saranno allacciate alla canalizzazione comunale in progetto e al pozzetto consortile no. 8987 (vedi piano di progetto 1016-M-di006 e foto da no. 1 a 6); rispetto a quanto previsto nella 2. Fase del PGS (2005) i mappali della zona Rodolfo 1 non si allacciano al collettore consortile in modo indipendente, ma si allacciano alla canalizzazione comunale in progetto della zona Rodolfo 2; in questa fase del PGS è stato ottimizzato il tracciato per contenere i costi di costruzione.

Tutti i mappali serviti potranno allacciarsi per gravità, compresi i mappali no. 599 e 600 che dovranno attraversare il corso d'acqua con un tubo sospeso fuori terra, la cui modalità esecutiva di dettaglio sarà da definire nell'ambito della notifica di allacciamento.



Foto 1: Pozzetto consortile no. 8987



Foto 2: Passaggio dal piazzale privato asfaltato alla superficie erbosa / vegetazione



Foto 3: Sottopasso FFS



Foto 4: Zona a monte del sottopasso FFS



Foto 5: Passaggio da scala in cemento alla superficie erbosa Foto 6: Scala in superficie erbosa

Il preventivo di massima per la posa delle tratte pozzetti no. 1 – 8987 e 2 – 8987 (collettore consortile), zone *Rodolfo 1 e 2*, ammonta a **fr. 210'000.-** (vedi allegato H); si è considerato che buona parte del lavoro si dovrà eseguire a mano (sentiero pedonale stretto, vedi Foto da 3 a 6) e si è stimato un importo per rispettare le esigenze e le prescrizioni di sicurezza delle FFS.

2.6.3. Progetto sostituzione canalizzazione acque meteoriche

Secondo la simulazione idraulica (vedi cap. 0) la tratta pozzetti no. 16 fino al corso d'acqua (sotto il Nucleo di Fosano) ha diametri insufficienti per una lunghezza di ca. 130 m.

I tubi esistenti sono in cemento DN 300 mm, quelli nuovi saranno in PVC DN 400 e 500 mm.

La sostituzione della condotta potrebbe avvenire in concomitanza con il previsto allargamento della strada cantonale; il preventivo di massima è di **fr. 440'000.-** (vedi allegato H).

2.7. Riduzione delle acque chiare

Dalle misurazioni eseguite in rete nella 1. Fase del PGS (vedi cap. 1.1.3) risultano quantitativi trascurabili di acque chiare che possono essere accettabili, quindi non devono essere messi in atto interventi per la loro riduzione.

Dal catasto delle canalizzazioni private risulta che i mappali no. 309 e 1271 sono allacciati con acque chiare alla canalizzazione comunale per acque luride; il Comune provvederà a comunicare ai rispettivi proprietari di separare le acque chiare dalla canalizzazione comunale.

Secondo il capitolato d'oneri tipo del PGS della VSA (settembre 2012) l'aspetto della presenza di acque chiare in rete è diventata di competenza consortile; eventuali approfondimenti e interventi saranno quindi coordinati dal Consorzio Depurazione acque del Verbano (CDV) con il Comune.

2.8. Smaltimento delle acque meteoriche

L'idoneità all'infiltrazione delle acque meteoriche è stata definita in base al rapporto idrogeologico e agli impianti di infiltrazione privati esistenti rilevati nell'ambito dell'allestimento delle canalizzazioni private.

Il piano no. 1016-M-di005 indica l'idoneità all'infiltrazione delle acque meteoriche delle zone edificabili e le modalità attuali di smaltimento delle acque stradali; sono indicate inoltre le idoneità dei corsi d'acqua riprese dalla 1. Fase.

L'indicazione di idoneità e non idoneità all'infiltrazione per le singole proprietà non dev'essere considerata come assolutamente vincolante, in sede di domanda di costruzione è possibile dimostrare, con la presentazione di una perizia idrogeologica, una idoneità all'infiltrazione diversa di quella indicata nel PGS. In altre parole, è possibile dimostrare sia l'idoneità all'infiltrazione di una proprietà che si trova in una zona non idonea che viceversa.

2.9. Regolazione e deflusso nella rete delle canalizzazioni

Nella rete delle canalizzazioni comunali non sono presenti manufatti speciali che possono regolare il deflusso; sono invece presenti 2 stazioni di pompaggio consortili GSP62 (a lago nel nucleo di Vira) e GSP63 (presso le scuole).

Il CDV non segnala alcun deflusso di acque meteoriche nella stazione di pompaggio GSP62 in tempo di pioggia, quindi si può considerare che nel nucleo di Vira il sistema separato è applicato da tutti i fondi allacciati alla stazione GSP62.

Le portate di acque luride in tempo secco Q_{ts} (l/s) alla stazione di pompaggio GSP62 (punto consortile 8961) e le portate totali sono indicate nella tabella seguente; le portate minime sono date dagli abitanti residenti (periodo invernale), quelle massime considerano i turisti (periodo estivo).

Punto	Q_{ts} (l/s)	
	minimo	massimo
8961	1.55	3.90
Totale	9.11	22.64

Tabella 12: Portate di acque luride in tempo secco Q_{ts} (l/s)

Nella tabella seguente sono indicate le portate scaricate nei corsi d'acqua dalle principali canalizzazioni comunali acque meteoriche (le portate sono indicate sulla planimetria PGS 1016-M-di002); non si segnalano problemi di erosione degli alvei o di stabilità delle sponde nei punti di scarico.

Punto	Superf. m2	Coeff. afflusso	Intensità l/s/m2	Portata Q _{tp} parziale l/s	Portata Q _{tp} totale l/s	Portata Q _{tp} arrotondata l/s	Osservazioni
6	1'520	1	0.05	76	76	75	
9	1'070	1	0.05	54	54	55	
20						580	vedi simulazione idraulica
30	1'440	1	0.05	72	72	75	
53	9'495 1'015	0.3 1	0.05 0.05	142 51	193	195	
58	3'340	1	0.05	167	167	170	
63b	1'415 19'240 5'995	1 0.3 0.3	0.05 0.05 0.05	71 289 90	449	450	
65						140	vedi prog. definitivo
78						660	vedi prog. esecutivo
81						320	vedi prog. definitivo
84	800 85 70 790 145 150	0.7 0.7 0.7 0.7 1 1	0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05	28 3 2 28 7 8	76	75	
88	940	1	0.05	47	47	50	
8961						250	nel lago vedi simulazione idraulica
16262	2'540 5'500 2'830 575 3'170 520 1'000 3'750 725 1'490 1'965 670 1'150	1 0.3 0.3 1 0.3 0.3 0.3 0.7 0.3 0.3 1 0.7 1	0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05	127 83 42 29 48 8 15 131 11 22 98 23 58	695	700	scuole

Tabella 13: Portate di acque meteoriche Q_{tp} (l/s)

2.9.1. Verifica idraulica rete canalizzazioni

Le canalizzazioni comunali per le acque luride sono idraulicamente sufficienti, in quanto le portate da evacuare sono nettamente inferiori alle capacità idrauliche dei tubi; per dare un ordine di grandezza un tubo PVC DN 160 mm con la pendenza del 2% può evacuare la portata complessiva di tutta la frazione di *Vira Gambarogno* che è di ca. 23 l/s.

Si rinuncia inoltre alla verifica idraulica delle canalizzazioni comunali acque meteoriche che sono state dimensionate nei rispettivi progetti definitivi con i parametri di pioggia utilizzati tutt'ora.

Le canalizzazioni comunali acque meteoriche verificate sono pertanto:

- Tratta pozzetti no. 58 – 61 – canalizz. cantonale e tratta pozzetti no. 57a – 61 (*Ricavölt*)
- Le tratte presenti nei nuclei di Vira e di Fosano

2.9.2. Calcolo dell'intensità di pioggia

La raccomandazione per il Cantone Ticino per il calcolo dell'intensità di pioggia indica la formula e i parametri da usare in funzione delle stazioni pluviometriche di misura di riferimento.

La formula per il calcolo dell'intensità di pioggia è:

$i = T^n \times (\mu + \sigma \times \ln(z))$, dove	i	intensità di pioggia in mm/h (2.78 l/s/ha)
	T	durata della pioggia in h
	z	periodo di ritorno in anni
	n, μ e σ	parametri dipendenti dalla stazione di misura di riferimento
	$\ln(z)$	logaritmo naturale di z

La frazione di *Vira Gambarogno* si riferisce ai parametri, validi per piogge di durata tra 5 e 90 minuti, della stazione pluviometrica di misura di *Magadino* che sono:

$$n = -0.535$$

$$\mu = 32.83$$

$$\sigma = 8.14$$

Per definire la distribuzione temporale della pioggia di dimensionamento è stato applicato il modello dello ietogramma Chicago (vedi Figura 2)

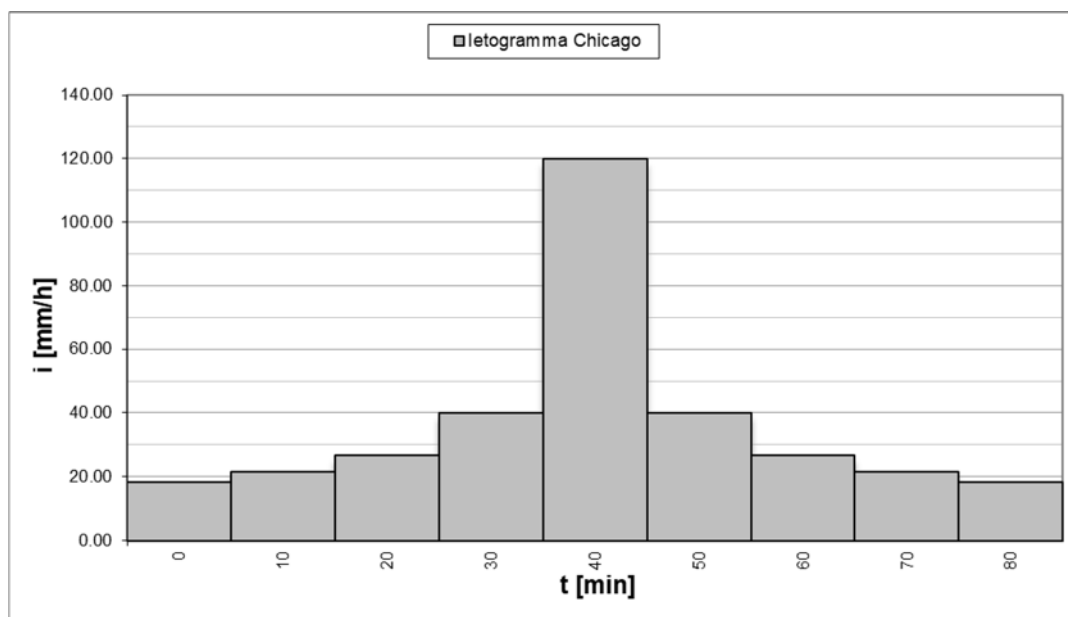


Figura 2: Pioggia di dimensionamento sottoforma di ietogramma Chicago per *Magadino*

2.9.3. Coefficienti di deflusso

I coefficienti di deflusso sono stati calcolati per le zone di PR residenziale semi-intensiva e nucleo considerando delle aree test.

Nell'allegato E sono indicati i piani con le aree considerate e le tabelle di calcolo dei coefficienti di deflusso riportati nella tabella seguente e sul piano no. 1016-M-di002.

Coefficiente di deflusso	Tipo di zona	Osservazioni
0.70	Nucleo	arrotondato
0.30	Residenziale semi-intensiva	come da calcolo
0.30	Residenziale estensiva	valore cautelativo
0.10	Idonea all'infiltrazione	valore cautelativo

Tabella 14: Coefficienti di deflusso

2.9.4. Simulazioni idrauliche

L'analisi delle tratte oggetto di verifica (vedi cap. 0) è stata condotta attraverso l'implementazione di un modello di calcolo idraulico in moto vario mediante l'ausilio del software specialistico InfoWorks ICM della software house Innovyze (vedi allegato F).

Complessivamente sono stati inseriti 75 nodi di calcolo ciascuno di essi caratterizzati da:

- un codice identificativo univoco (id);
- le coordinate x e y del nodo (m);
- la quota di piano campagna (m s.m.);
- il livello d'allagamento identificativo della quota oltre la quale comincia l'esondazione dal nodo [m s.m.];
- la quota di fondo del pozzetto (m s.m.);
- l'area della cameretta (m s.m.).

I tratti di condotta modellati sono pari a 67 elementi ciascuno di essi caratterizzati da:

- un identificativo frutto della codifica del nodo di monte e di quello di valle;
- una lunghezza della condotta (m);
- un identificativo di forma (circolare, rettangolare, ovoidale, ecc.);
- una lunghezza e l'altezza (identici nel caso di sezione circolare);
- una quota di scorrimento di monte (m s.m.);
- una quota di scorrimento di valle (m s.m.);
- materiale costituente la condotta.

Per quanto concerne la definizione delle scabrezze delle tubazioni si è fatto riferimento alla formulazione di Strickler assumendo un valore di $80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ per le condotte in cemento e $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ per le condotte in PVC.

Le simulazioni svolte hanno evidenziato allo stato attuale un sostanziale corretto dimensionamento della rete, con un numero limitato di tratte per le quali il passaggio delle acque di piena avviene con deflusso in pressione (comunque di entità limitata e non in grado di generare criticità idrauliche).

Fa eccezione la tratta su *La Strada d'Indeman* in uscita dal nucleo di *Fosano* appena a valle del ristorante "*La Fosanello*" per la quale si evidenzia un'insufficienza idraulica causata da una riduzione di sezione nel tratto 19c - 19d (vedi profilo sim.01_stato attuale, allegato G).

Al fine di risolvere tale criticità si propone la posa di una nuova tubazione DN 400 mm dal pozzetto no. 16 al pozzetto no. 19 e DN 500 mm dal pozzetto no. 19 fino allo scarico nel corso d'acqua; si segnala che, nella tratta terminale no. 19c – scarico, si prevede, rispetto allo stato attuale, una lieve modifica della quota

di scorrimento della canalizzazione e l'eliminazione del pozzo d'ispezione no.19d.

Il profilo idraulico inerente al deflusso delle acque di piena nella nuova configurazione (vedi allegato G sim.02_stato ottimizzato) presenta un riempimento massimo delle condotte del 63% (senza più tratte in pressione).

L'intervento proposto potrebbe essere eseguito in concomitanza con i lavori di allargamento della strada cantonale, svolti per eliminare la strettoia a valle del ristorante "La Fosanelle".

2.9.5. Valutazione di massima delle portate scaricate nei corsi d'acqua

Nella 1. Fase del PGS è stata valutata l'idoneità dei corsi d'acqua che attraversano la zona edificabile a ricevere ulteriori quantitativi di acque meteoriche (vedi Tabella 1).

La possibilità di scaricare ulteriori quantitativi di acque meteoriche nei corsi d'acqua parzialmente idonei o idonei per limitati quantitativi deve essere valutata di volta in volta, tenuto conto dei seguenti aspetti:

- idoneità del terreno per l'infiltrazione e/o la dispersione superficiale (comprovata da perizia idrogeologica puntuale/locale);
- punto di scarico e, quindi, situazione idraulica e morfologica del corso d'acqua a valle del punto di scarico;
- possibilità di allacciamento alla canalizzazione per acque meteoriche.

Qualora non vi sia alternativa sostenibile allo scarico delle acque nel corso d'acqua, è necessario prevedere misure di ritenzione (es. pozzo perdente o di ritenzione, con scarico di troppo pieno nel corso d'acqua), in modo tale da ritardare le immissioni in alveo rispetto alle portate di piena.

2.10. Manutenzione, riparazioni e risanamenti nella rete delle canalizzazioni

2.10.1. Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria comprende i controlli e la pulizia delle opere per lo smaltimento delle acque, i cui intervalli sono indicati nella norma VSA e riportati nelle tabelle seguenti 14 e 15.

Oggetto	Tecnica di pulizia	Intervallo
Canalizzazioni pubbliche di acque luride, compresi i pozzetti di controllo	Pulizia con acqua ad alta pressione	1-3 anni
Canalizzazioni pubbliche di acque meteoriche, compresi i pozzetti di controllo	Pulizia con acqua ad alta pressione	1-3 anni
Pozzetti raccoglitori di fango	Aspirazione e lavaggio con getto d'acqua	6-24 mesi

Tabella 15: Manutenzione ordinaria, intervalli di pulizia

Oggetto	Metodo di controllo	Intervallo
Canalizzazioni pubbliche di acque luride, compresi i pozzetti di controllo	Ispezione televisiva	5-10 anni
Canalizzazioni pubbliche di acque meteoriche, compresi i pozzetti di controllo	Ispezione televisiva	10-15 anni

Tabella 16: Manutenzione ordinaria, intervalli di controllo

Le tratte che sono state ispezionate l'ultima volta nel 1998 (1. Fase PGS) dovrebbero essere pulite e ispezionate nel corso dei prossimi anni.

I costi e i quantitativi indicati nella Tabella 17 comprendono tutta la rete comunale; l'ufficio tecnico stabilirà quali canalizzazioni pulire e ispezionare anno per anno. I costi della manutenzione ordinaria devono essere coperti dalle tasse d'uso delle canalizzazioni e non sono da inserire nel piano di finanziamento.

Oggetto	Intervento	Ultima esecuzione	Intervallo	Prossima esecuzione	Costi CHF	Quantità u
Canalizzazioni pubbliche di acque luride, compresi i pozzetti di controllo	Pulizia con acqua ad alta pressione	1998	3 anni	2022	25'000	6'100 m
Canalizzazioni pubbliche di acque meteoriche, compresi i pozzetti di controllo	Pulizia con acqua ad alta pressione	1998	3 anni	2022	14'000	3'400 m
Pozzetti raccoglitori di fango	Aspirazione e lavaggio con getto d'acqua		1 anno	2022	3'000	150 pz
Canalizzazioni pubbliche di acque luride, compresi i pozzetti di controllo	Ispezione televisiva	1998	10 anni	2022	35'000	6'100 m
Canalizzazioni pubbliche di acque meteoriche, compresi i pozzetti di controllo	Ispezione televisiva	1998	10 anni	2022	19'000	3'400 m

Tabella 17: Piano della manutenzione ordinaria

2.10.2. Manutenzione straordinaria

Gli interventi di risanamento proposti sono riferiti alle ispezioni televisive eseguite nel 1998; considerato che la norma VSA indica un intervallo di tempo tra 2 campagne di ispezioni televisive di 10-15 anni, si ritiene opportuno aggiornare lo stato delle canalizzazioni comunali.

La manutenzione straordinaria comprende gli interventi di risanamento delle canalizzazioni e dei pozzetti d'ispezione; sono intesi interventi quali le riparazioni puntuali (eseguiti con robot senza scavo), i rinnovamenti estesi (es. guaina relining) e le sostituzioni.

Le canalizzazioni comunali di Vira Gambarogno sono prevalentemente in PVC, non ci sono tratte da rinnovare né da sostituire, ci sono solo difetti puntuali da riparare, indicati sul piano no. 1016-M-di004.

Si distinguono i difetti da riparare nei tubi e nei pozzetti d'ispezione; i difetti nei tubi possono generalmente essere riparati senza scavo con l'ausilio di appositi robot telecomandati da ditte specializzate e attrezzate, mentre i difetti nei pozzetti possono essere riparati da imprese costruzioni.

I difetti nei tubi, la gravità e l'intervento di riparazione da eseguire sono elencati nella Tabella 18.

Tratta	Difetto	Gravità	Intervento
36h - 40	radici dal giunto	media	rimozione radici e sigillatura giunto
40c - 40d	radici dal giunto	media	rimozione radici e sigillatura giunto
28b - 33	giunto sfalzato	media	sigillatura giunto
28b - 33	giunto rotto	media	sigillatura giunto
28c - 28b	giunto rotto e guarnizione sporgente	media	rimozione guarnizione e sigillatura giunto
33 - 33a	giunto rotto e guarnizione sporgente	media	rimozione guarnizione e sigillatura giunto
	giunto rotto e guarnizione sporgente	media	rimozione guarnizione e sigillatura giunto
	giunto rotto e guarnizione sporgente	media	rimozione guarnizione e sigillatura giunto
	allacciamento con guarnizione sporgente	media	rimozione guarnizione e sigillatura allacc.
35a1 - 36	giunto rotto e guarnizione sporgente	alta	rimozione guarnizione e sigillatura giunto
35 - 35a	rottura in calotta presso allacciamento	alta	sigillatura calotta
33a - 33b	allacciamento in calotta mal eseguito	media	sigillatura allacciamento
34b1 - 34c	rottura sul fondo	media	sigillatura fondo
95e - 98	rottura sul fondo	media	sigillatura fondo

Tabella 18: Difetti nei tubi, gravità e interventi

La numerazione delle tratte si riferisce al piano delle riparazioni no. 1016-M-di004 (la numerazione del catasto è differente).

Le guarnizioni sporgenti saranno da fresare e i giunti rotti dovranno essere riparati/sigillati con la posa di un manicotto quick-lock o con robot (vedi esempi foto 7, 8, 9 e 10).



Foto 7: Giunto rotto con guarnizione sporgente da riparare tratta 28b-33 con robot

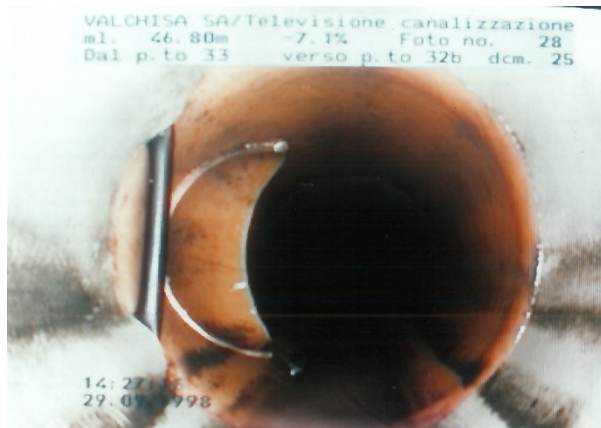


Foto 8: Giunto con guarnizione sporgente da riparare tratta 33-33a a 46.8m con manicotto



Foto 9: Giunto rotto con guarnizione sporgente da riparare tratta 33a-33b a 4.3m con manicotto



Foto 10: Giunto rotto con guarnizione sporgente da riparare presso pozzetto no. 36 con robot

La grave rottura tra i pozzetti no. 15d e 15e (vedi foto 11) non potrà essere riparata dall'interno con il robot, occorrerà eseguire lo scavo e sostituire il tratto rotto; la rottura tra i pozzetti no. 35 e 35a (vedi foto 12) potrà essere riparata con il robot.



Foto 11: Rottura grave da riparare con scavo tratta 15d-15e



Foto 12: Rottura grave da riparare con il robot tratta 35-35a

I difetti nei pozzetti d'ispezione, la gravità, il genere delle acque e l'intervento di riparazione da eseguire sono elencati nella Tabella 19.

Pozzetto	Difetto	Gravità	Genere	Intervento
14	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
15 a	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
15 b	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
15 f1	radici	media	luride	rimozione radici e sigillatura
15 i	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
16	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
16 a	chiusino rotto	alta	luride	sostituzione chiusino
17	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
17 a	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
18	chiusino rotto	alta	luride	sostituzione chiusino
18 a	chiusino rotto	alta	luride	sostituzione chiusino
18 b	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
18 d	chiusino ossidato	media	meteoriche	sostituzione chiusino
20	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
24	chiusino ossidato	media	meteoriche	sostituzione chiusino
24	chiusino rotto	alta	luride	sostituzione chiusino
24 a	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
26	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
26 a	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
27 a	chiusino rotto	alta	luride	sostituzione chiusino
27 a	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
27 b	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
28	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
28 b	rottura fondo	media	luride	sigillatura
28 c	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
29	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
30	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
30 a	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
31 a	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
32 a	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
33	rottura fondo	media	luride	sigillatura
33 a	rottura fondo	media	luride	sigillatura
33 b	rottura fondo	media	luride	sigillatura
34	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
34 a	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
34 b	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
34 b1	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
34 c1	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
36 a	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
36 b	rottura fondo	alta	luride	sigillatura
36 e	rottura fondo	media	luride	sigillatura
58 b2	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
71 c	chiusino ossidato	media	luride	sostituzione chiusino
94 a	crepe nelle pareti	media	luride	sigillatura
95 d	radici	media	luride	rimozione radici e sigillatura

Tabella 19: Difetti nei pozzetti d'ispezione, gravità e interventi

La numerazione dei pozzetti si riferisce al piano delle riparazioni no. 1016-M-di004 (la numerazione del catasto è differente).

I fondi rotti dei pozzetti d'ispezione (vedi esempi foto 13 e 14) devono essere sigillati per evitare eventuali perdite di acque luride nel terreno.



Foto 13: Pozzetto no. 34a, fondo rotto (esempio)



Foto 14: Pozzetto no. 28c, fondo rotto (esempio)

Le crepe nelle pareti del pozzetto no. 94a dovranno essere sigillate, mentre i chiusini ossidati e rotti (vedi esempio foto 16) dovranno essere sostituiti.



Foto 15: Pozzetto no. 94a, crepe nelle pareti



Foto 16: Pozzetto no. 18a, chiusino rotto (esempio)

I chiusini dei pozzetti no. 36f, 36g, 36h, 40, 40a, 40b, 40c, 40d, 58b3, 92a, 93b e 102c sono coperti e saranno risanati al momento del bisogno con incarico diretto a un'impresa costruzione (lavoro a regia).

I costi di massima della manutenzione straordinaria, ossia della riparazione difetti puntuali dei tubi e dei pozzetti d'ispezione, sono inseriti nel piano di finanziamento, non sono sussidiati e ammontano a **fr. 160'000.-** (vedi allegato H).

2.11. Preavvisi cantonali UCA, UNP e UPL

Gli uffici cantonali UCA, UNP e UPL hanno dato il loro preavviso favorevole (vedi allegato A).

2.12. Piani di finanziamento e d'azione

2.12.1. Piano di finanziamento (allegato I)

I dati dei costi delle opere eseguite e dei sussidi erogati sono forniti dal Cantone e comprendono le opere eseguite fino al 06.08.2020.

I lavori di posa della canalizzazione in zona *Corognola – Al Gropp, Lotto 1* sono conclusi nel 2020, gli importi indicati corrispondono a quelli della Tabella 9.

L'ex-comune di *Vira Gambarogno* ha versato all'ex-consorzio CDG un importo per la partecipazione ai costi di costruzione delle opere consortili di **fr. 1'777'379.-** (dal 1973 al 2010), a cui si aggiunge l'importo di compensazione dovuto dai Comuni all'ex-consorzio CDG al nuovo consorzio CDV di **fr. 175'464.-** (MM 1/2009 del 02.03.2009), per un totale di **fr. 1'952'843.-**; sia l'ex-comune di *Vira Gambarogno* che l'ex-consorzio CDG hanno cessato di esistere nel 2010.

Gli importi della progettazione della 1. e 2. Fase del PGS, della pulizia e dell'ispezione televisiva delle canalizzazioni eseguiti nel 1998, del rapporto idrogeologico, della fornitura della mappa catastale, del catasto delle canalizzazioni pubbliche e private scaturiscono dalle rispettive fatture.

Si indicano gli importi per l'allestimento del catasto delle canalizzazioni private distinguendo i mappali rilevati e quelli da rilevare (180 fr/mappale da indicazione UT); gli oneri degli interventi di risanamento degli allacciamenti privati non idonei o non conformi non sono indicati in quanto sono a carico dei rispettivi proprietari.

L'importo per realizzare il *Lotto 2 in zona Corognola – Al Gropp* deriva dal preventivo del progetto definitivo dell'11.02.2013.

I costi per le canalizzazioni in progetto in zona *Vignette*, la sostituzione della canalizzazione acque meteoriche tratta da pozzetto 16 al corso d'acqua (zona nucleo *Fosano*) e per le riparazioni dei tubi e dei pozzetti sono preventivi di massima calcolati nell'ambito del presente PGS.

La percentuale del contributo di costruzione provvisorio, calcolato anche in base ai preventivi dei costi di massima, è del 2.95% che corrisponde quasi alla percentuale massima del 3% concessa dalla LALIA; il contributo di costruzione definitivo potrà essere calcolato quando tutte le opere del PGS saranno realizzate.

2.12.2. Piano d'azione (allegato L)

La rete delle canalizzazioni a *Vira Gambarogno* è quasi completata, nel piano d'azione sono indicati solo gli interventi inerenti alle nuove opere e la manutenzione straordinaria.

Il Comune intende procedere a breve-medio termine (priorità 1) alla realizzazione delle canalizzazioni zona *Corognola – Al Gropp*, Lotto 2, in quanto lo stato della strada comunale è molto precario e deve essere sistemato al più presto, per questo motivo si propone di realizzare questo progetto a breve termine.

Successivamente (priorità 2) si poseranno le canalizzazioni in zona *Vignette* per servire le zone di risanamento che si trovano sopra la linea ferroviaria e saranno eseguite le riparazioni di tutti i difetti puntuali nei tubi e nei pozzetti d'ispezione (priorità 3).

La sostituzione della canalizzazione acque meteoriche da pozzetto 16 al corso d'acqua (zona *nucleo Fosano*) ha priorità 4, in funzione del cantiere del Cantone dell'allargamento stradale.

Allegato A

Preavvisi UCA, UNP e UPL

telefono
fax
e-mail

Palazzo amministrativo 3
Via Franco Zorzi 13
091 814 25 76
091 814 25 99
dt-upl@ti.ch

Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento del territorio
Divisione dello sviluppo territoriale e della mobilità
Sezione dello sviluppo territoriale

Funzionario
incaricato

M. Berger

**Ufficio della pianificazione locale
6501 Bellinzona**

telefono
e-mail

091 814 25 85
martin.berger@ti.ch

Spettabile
Studio d'ingegneria
Sciarini SA
La Strada d'Indeman 8
CH-6574 Vira Gambarogno

8 agosto 2018

Bellinzona



Ns. riferimento

Vs. riferimento

Comune di Gambarogno-Vira – Piano generale di smaltimento delle acque

Piano numero: 1016-M-di101

Egredi Signori, Gentili Signore,

in relazione alla vostra richiesta del 18 luglio 2018, abbiamo esaminato il PGS e segnatamente il suo perimetro, confrontandolo con quello delle zone edificabili del PR intersezionale del Comune di Gambarogno, approvato dal Consiglio di Stato, come alla risoluzione n. 4082 del 21 luglio 2011 e successive varianti.

Nel merito osserviamo come il PGS in esame è sostanzialmente coerente con il perimetro delle ZE indicato nel Piano delle zone del PR della Sezione di Vira del Comune di Gambarogno.

Rimanendo a disposizione per ulteriori complementi informativi che dovessero necessitarvi salutiamo cordialmente.

UFFICIO DELLA PIANIFICAZIONE LOCALE

Il capo ufficio:


N. Klainguti

Il funzionario incaricato:


M. Berger

Allegato: - Documentazione di ritorno
Cpc: - Municipio di Gambarogno, Magadino
- SPASS, ing. Renzo Brenni, Bellinzona

telefono
fax
e-mail

Palazzo amministrativo 3
Via Franco Zorzi 13
091 814 25 92
091 814 25 99
dt-unp@ti.ch

Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento del territorio
Divisione dello sviluppo territoriale e della mobilità
Sezione dello sviluppo territoriale

Funzionario
incaricato

M. Foglia

**Ufficio della natura e del paesaggio
6501 Bellinzona**

telefono
e-mail

814.25.44
massimiliano.foglia@ti.ch

Studio di ingegneria
Sciarini
La Strada d'Indeman 8
6574 Vira Gambarogno

Bellinzona

19 luglio 2019



Ns. riferimento

Vs. riferimento

pgs vira gambarogno_2019.docx

PGS di Vira Gambarogno

Egregi Signori,

abbiamo esaminato la documentazione inerente al progetto a margine senza rilevare particolari conflitti con esigenze di tutela delle componenti naturali e paesaggistiche del territorio.

Esprimiamo pertanto un **preavviso favorevole**.

Con i nostri più cordiali saluti.

Ufficio della natura e del paesaggio

Il Capoufficio:

L. Besomi

Il collaboratore:

M. Foglia

Allegato:

Incarto di ritorno

C.p.c.:

Ufficio dei corsi d'acqua (dt-uca@ti.ch)

telefono
fax
e-mail

Palazzo amministrativo 3
Via Franco Zorzi 13
091 814 26 81
091 814 27 09
dt-uca@ti.ch

Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento del territorio
Divisione delle costruzioni



Funzionario
incaricato

M. Marazzi

**Ufficio dei corsi d'acqua
6501 Bellinzona**

telefono
e-mail

091 814 26 93
mauro.marazzi@ti.ch

Studio d'ingegneria Sciarini SA
La Strada d'Indeman 8
6574 Vira Gambarogno

Bellinzona
9 settembre 2019

Ns. riferimento
UCA-mm/ps.011

Vs. riferimento

Comune di Gambarogno, fraz. Vira Gambarogno, Piano generale di smaltimento acque (PGS) - Preavviso Ufficio dei corsi d'acqua (UCA) al Progetto di massima (PMax)

Gentili signore,
egregi signori,

abbiamo analizzato la planimetria del PMax in oggetto, ricevuta lo scorso 17 luglio. Come da vostre precisazioni, con questa nuova pianificazione non sono previste modifiche sostanziali alla situazione attuale degli impatti dello smaltimento sulla rete dei corsi d'acqua della frazione di Vira Gambarogno.

Di conseguenza, esprimiamo parere favorevole a quanto presentato, alle condizioni usuali di regola poste in ambito dello sviluppo dei PGS:

- il nostro Ufficio andrà coinvolto durante l'elaborazione dei progetti esecutivi che riguardano i corsi d'acqua e gli scarichi negli stessi, così come già fatto ad esempio e con ottima collaborazione per il progetto "Corognola – Gropp";
- si dovrà tenere conto della pianificazione strategica cantonale delle rivitalizzazioni approvata nel 2014 e disponibile online (<https://www4.ti.ch/dt/dc/uca/temi/corsi-dacqua/corsi-dacqua/compiti/ricupero-ambientale/pianificazioni-strategiche/>);

Cordiali saluti.

Ufficio dei corsi d'acqua
Il Capoufficio

ing. Laurent Filippini

Ufficio dei corsi d'acqua
L'incaricato

ing. Mauro Marazzi

Copia p.c.
- SPAAS – UPAAI, a.c.a. ing. S. Albertini, Residenza

Allegato B

Schede stato costruttivo e funzionale stazioni di pompaggio

Denominazione manufatto: GSP62

Tipologia di manufatto: Stazione di pompaggio
 Bacini per acque piovana
 Scaricatore di piena

Anno di realizzazione: 1990
Ubicazione (comune): Gambarogno



NON ISPEZIONATO

Stato dell'opera

Opere di genio civile	☺	☹	☹	n.c.	Opere meccaniche	☺	☹	☹	n.c.
Stato del calcestruzzo					-				
- Sicurezza strutturale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Pompe num: 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Superfici dilavate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Aggregati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Erosione superficiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Saracinesche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Infiltrazioni d'acqua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Galleggianti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Barre d'armatura in corrosione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
- Formazione di muffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
- Efflorescenze/salnitro/umidità	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
- Vernici di rivestimento bacini	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Stato delle parti secondarie									
- Chiusini/gattici	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro				
- Grigliati e corrimano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
- Fissaggi metallici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Osservazioni:

n.c.: non controllato/non presente

- Camera prefabbricata in vetroresina
- Chiusino d'accesso a una pompa non apribile
- Scatole raccordi elettrici interno vasca pompe arrugginiti
- Camera manovra saracinesche: armature idrauliche arrugginite

Valutazione generale finale dello stato del manufatto:

- BUONO
 SODDISFACENTE
 INSODDISFACENTE

Data: 21.03.2014

SCHEDA DI RILIEVO FUNZIONALE STAZIONE DI POMPAGGIO

INFORMAZIONI GENERALI			
Nome manufatto:	SSP62	Proprietario:	CDV
Coordinate (m):	/	Nome località:	Vira Gambarogno
Impianto depurazione:	IDA Foce Ticino	Anno costruzione:	1989
Quota chiusino (m):		Quota fondo (m):	
Diametro entrata 1 (mm):	250	Diametro entrata 2 (mm):	250
Diametro uscita (mm):	1 x PE DE 160	Diametro scarico (mm):	250
Stato:	<input checked="" type="checkbox"/> In funzione	<input type="checkbox"/> Non in funzione	<input type="checkbox"/> Altro:
Piani disponibili (n°)	Piani no. 2.05.10.021-04/13/15/21 / Schema Nr. 11.0147-044.GSP62		
Osservazioni, dettagli:	Vedi foto e piani		

CARATTERISTICHE POMPAGGIO			
Tipologia acque pompate:	<input checked="" type="checkbox"/> Acque luride	<input type="checkbox"/> Acque miste	<input type="checkbox"/> Altro:
Numero di pompe:	2	Volume di stoccaggio (m ³):	10
Funzionamento pompe:	<input type="checkbox"/> Singolo / Alternato	<input checked="" type="checkbox"/> In parallelo	<input type="checkbox"/> Altro:
Regolazione pompe:	<input type="checkbox"/> Livello ON/OFF	<input type="checkbox"/> Portata ON/OFF	<input type="checkbox"/> Altro:
Pompa 1 - Q min/max (l/s):	/	P. 1 - preval. geodetica (m):	
P. 1 - diam. premente (mm):	PE DE 110	P. 1 - soglie ON/OFF (m o l/s):	0.30 / 0.40
Pompa 2 - Q min/max (l/s):	19	P. 2 - preval. geodetica (m):	11.75
P. 2 - diam. premente (mm):	PE DE 110	P. 2 - soglie ON/OFF (m o l/s):	0.40 / 0.50
Pompa 3 - Q min/max (l/s):	/	P. 3 - preval. geodetica (m):	
P. 3 - diam. premente (mm):		P. 3 - soglie ON/OFF (m o l/s):	/
Pompa 4 - Q min/max (l/s):	/	P. 4 - preval. geodetica (m):	
P. 4 - diam. premente (mm):		P. 4 - soglie ON/OFF (m o l/s):	/
Osservazioni, dettagli:	Dati pompa 1 non rilevabili, chiusino bloccato (bulloni rotti)		

CARATTERISTICHE SCARICO D'EMERGENZA			
Scarico d'emergenza	<input checked="" type="checkbox"/> Presente	Quota scarico assoluta (m):	2.89 dal fondo
	<input type="checkbox"/> Assente	Largh. / alt. stramazzo (m):	DN 200
Scarico ricettore comprovato (tracce rifiuti fognari):	<input type="checkbox"/>		
Osservazioni, dettagli:			

COMPONENTI (compilare se presente)			
Misura livello:	<input type="checkbox"/> ON/OFF (contatto)	<input type="checkbox"/> In continuo (sonda)	<input type="checkbox"/> Registrazione valori misurati
Misura portata:	<input type="checkbox"/> In continuo (sonda)	<input type="checkbox"/> Con venturi	<input type="checkbox"/> Registrazione valori misurati
Osservazioni, dettagli:			

OSSERVAZIONI	SCHIZZI
<p style="text-align: center;"><i>Funzionamento pompe con pressostato Galleggiante allarmi ca. 2.34 da fondo pozzo Profondità chiusino-fondo 4.97 Durante rilievi è stata aggiustata la pompa 2 (rottura) Hidrostral COCQ-LH10D+CNZY2-GSEQ+NZZI-10 Impianto elettrico pozzo pompa in cattivo stato</i></p>	

DATA E AUTORE RILIEVO, ALLEGATI			
Data rilievo:	21.03.2014	Data ultima modifica:	
Studio d'ingegneria:	G. Sciarini SA	Operatore:	Carelle Atos
Allegati:	<input checked="" type="checkbox"/> Fotografie	<input type="checkbox"/> Correzioni piani (n°):	

Denominazione manufatto: SP Vira (zona Scuole)

Tipologia di manufatto: Stazione di pompaggio
 Bacini per acque piovane

Anno di realizzazione: 1994
Consorzio: CDG



NON ISPEZIONATO

Stato dell'opera

Opere di genio civile	☺	☹	⊗	n.c.	Opere meccaniche	☺	☹	⊗	n.c.
Stato del calcestruzzo					-				
- Sicurezza strutturale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Pompe num: 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Superfici dilavate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Aggregati	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Erosione superficiale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Saracinesche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Infiltrazioni d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Galleggianti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Barre d'armatura in corrosione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
- Formazione di muffe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
- Efflorescenze/salnitro/umidità	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
- Vernici di rivestimento bacini	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Stato delle parti secondarie					Altro				
- Chiusini/gattici	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
- Grigliati e corrimano	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
- Fissaggi metallici	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Osservazioni:

n.c.: non controllato/non presente

Piccoli punti di ruggine nel soffitto del manufatto.

Valutazione generale finale dello stato del manufatto: BUONO
 SODDISFACENTE
 INSODDISFACENTE

Commento:

.....
.....

Data: 10.03.2008

SCHEDA DI RILIEVO FUNZIONALE STAZIONE DI POMPAGGIO

INFORMAZIONI GENERALI			
Nome manufatto:	GSP63	Proprietario:	CDV
Coordinate (m):	/	Nome località:	Vira Gambarogno
Impianto depurazione:	IDA Foce Ticino	Anno costruzione:	1994
Quota chiusino (m):		Quota fondo (m):	
Diametro entrata 1 (mm):	1250 / Valvola DN 600	Diametro entrata 2 (mm):	
Diametro uscita (mm):	Acciaio 2 x DN 250	Diametro scarico (mm):	500
Stato:	<input checked="" type="checkbox"/> In funzione	<input type="checkbox"/> Non in funzione	<input type="checkbox"/> Altro:
Piani disponibili (n°)	CCG Lotto 430 Stazione pompaggio Vira Scuole Piano no. 130-324 02a		
Osservazioni, dettagli:	Vedi foto e piano		

CARATTERISTICHE POMPAGGIO			
Tipologia acque pompate:	<input type="checkbox"/> Acque luride	<input checked="" type="checkbox"/> Acque miste	<input type="checkbox"/> Altro: Collettore CDV
Numero di pompe:	2	Volume di stoccaggio (m ³):	ca. 9
Funzionamento pompe:	<input type="checkbox"/> Singolo / Alternato	<input checked="" type="checkbox"/> In parallelo	<input type="checkbox"/> Altro:
Regolazione pompe:	<input type="checkbox"/> Livello ON/OFF	<input type="checkbox"/> Portata ON/OFF	<input type="checkbox"/> Altro:
Pompa 1 - Q min/max (l/s):	100	P. 1 - preval. geodetica (m):	13.8 / 14.6
P. 1 - diam. premente (mm):	Acciaio DN 250	P. 1 - soglie ON/OFF (m o l/s):	0.60 - 1.68
Pompa 2 - Q min/max (l/s):	100	P. 2 - preval. geodetica (m):	13.8 / 14.6
P. 2 - diam. premente (mm):	Acciaio DN 250	P. 2 - soglie ON/OFF (m o l/s):	0.80 - 2.00
Pompa 3 - Q min/max (l/s):	/	P. 3 - preval. geodetica (m):	
P. 3 - diam. premente (mm):		P. 3 - soglie ON/OFF (m o l/s):	/
Pompa 4 - Q min/max (l/s):	/	P. 4 - preval. geodetica (m):	
P. 4 - diam. premente (mm):		P. 4 - soglie ON/OFF (m o l/s):	/
Osservazioni, dettagli:			

CARATTERISTICHE SCARICO D'EMERGENZA			
Scarico d'emergenza	<input checked="" type="checkbox"/> Presente	Quota scarico assoluta (m):	195.1
	<input type="checkbox"/> Assente	Largh. / alt. stramazzo (m):	1.30 / 0.80
Scarico ricettore comprovato (tracce rifiuti fognari):	<input type="checkbox"/>		
Osservazioni, dettagli:	Scarico prima del pozzo liquami, entrata camera tubo 1250, vedi piani		

COMPONENTI (compilare se presente)			
Misura livello:	<input type="checkbox"/> ON/OFF (contatto)	<input type="checkbox"/> In continuo (sonda)	<input type="checkbox"/> Registrazione valori misurati
Misura portata:	<input type="checkbox"/> In continuo (sonda)	<input type="checkbox"/> Con venturi	<input type="checkbox"/> Registrazione valori misurati
Osservazioni, dettagli:	In attesa dati CDV		

OSSERVAZIONI	SCHIZZI
<p style="text-align: center;"><i>Funzionamento pompe con sonda livello Galleggiante allarmi 2.30 da fondo pozzo liquami Lo scarico d'emergenza del pozzo liquami è situato nella camera di arrivo del canale DN 1250 mm</i></p>	

DATA E AUTORE RILIEVO, ALLEGATI			
Data rilievo:	11.03.2014	Data ultima modifica:	
Studio d'ingegneria:	G. Sciarini SA	Operatore:	Carelle Atos
Allegati:	<input checked="" type="checkbox"/> Fotografie	<input type="checkbox"/> Correzioni piani (n°):	

Allegato C

Tabella conversione dati di PR in PGS

PGS Vira Gambarogno - Tabella conversione dati di PR in PGS

Zona di PR	SEN m2	I.s.	grado attuazione %	SUL m2	SUL/UI	UI	Ab. residenti		Posti turismo		Posti lavoro		AE	AE/ha
							%	Ab	%	PI	%	PI		
Nuclei	9'589	0.8	70	5'370	35	153	40	61	55	84	5	8	123	128
Completazione del nucleo	1'193	0.8	80	764	35	22	40	9	55	12	5	1	17	146
Residenziale semi-intensiva	125'440	0.5	70	43'904	50	878	35	307	60	527	5	44	689	55 (2)
Residenziale intensiva	10'819	0.7	80	6'059	50	121	50	61	45	55	5	6	101	93 (3)
Residenziale estensiva	147'535	0.4	70	41'310	50	826	35	289	60	496	5	41	649	44 (1)
PP2 - Vira - NV	11'074	0.6	90	5'980	35	171	48	82	43	73	9	15	138	125
PP2 - Vira - R2	12'645	0.5	70	4'426	50	89	34	30	30	27	36	32	58	46 (1)
PP2 - Vira - R2s	14'695	0.3	90	3'968	50	79	30	24	65	52	5	4	61	42 (1)
PP2 - Vira - R3	14'231	0.6	70	5'977	50	120	26	31	59	71	14	17	85	60 (2)
PP3 - Fosano - R2	7'895	0.5	70	2'763	50	55	30	17	55	30	15	8	40	51 (1)
Alberghiera	22'832	0.8	80	14'612	30	487	0	0	80	390	20	97	302	132
Attrezzature ed edifici pubblici	16'771	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	394'719			135'132		3'001		911		1'816		274	2'264	

Denominazione di PGS delle zone residenziali

(1) Zona residenziale estensiva

(2) Zona residenziale semi-intensiva

(3) Zona residenziale intensiva

Formula di calcolo degli Abitanti Equivalenti: $AE = AB + 30\% \times PL + 70\% \times PT$

Allegato D

Valutazione esigibilità allacciamento costruzioni FZE

PGS Vira Gambarogno - Valutazione esigibilità allacciamento costruzioni fuori zona edificabile (FZE)

Mappale	Tipo di costruzione	Numero di abitanti o locali	Allacciato	Decisione esigibilità	Osservazioni	Distanza totale ml	Distanza in strada ml	Costo fr/ml	Distanza fuori strada ml	Costo fr/ml	Pozzo pompaggio	Parziale	Imprevisti, onorario e IVA	Totale
11	abitazione secondaria		SI		aggiornato da "non esigibile" ad "allacciato"									
27	abitazione secondaria	3		NO		95.00			95.00	400.00		38'000.00	35%	51'300.00
29	abitazione primaria		SI		aggiornato da "non esigibile" ad "allacciato"									
35	stazione FFS		SI											
36	costruzione senza scarichi			NO										
313	costruzione senza scarichi			NO										
358	ristorante		SI											
359	campeggio TCS		SI											
363	costruzione senza scarichi			NO										
392	abitazione secondaria		SI											
410	abitazione secondaria		SI											
460	costruzione senza scarichi			NO										
471	costruzione senza scarichi			NO										
503	abitazione secondaria		SI											
504	abitazione secondaria		SI											
505	abitazione secondaria		SI											
524	Stazione di pompaggio e potabilizzazione		SI											
532	abitazione secondaria	5		SI		55.00			55.00	200.00	20'000.00	31'000.00	35%	41'900.00
587	abitazione secondaria			NO										
591	abitazione secondaria			NO										
612	piscina			SI	pompaggio piscina fino FS (da eliminare e allacc. per pompaggio)	20.00			20.00	150.00	15'000.00	18'000.00	35%	24'300.00
615	piscina			SI	da allacciare se utilizzati prodotti chimici non conformi									
616	costruzione senza scarichi			NO										
628	costruzioni senza scarichi			NO										
630	abitazione primaria	4		SI		40.00			40.00	400.00		16'000.00	35%	21'600.00
631	abitazione primaria		SI											
645	box auto senza scarichi			NO										
662	abitazione secondaria	3		NO	piscina allacciata alla canalizzazione, se non conforme da risanare	80.00			80.00	400.00		32'000.00	35%	43'200.00
665	abitazione secondaria			SI	aggiornato da "verificare i costi" ad "allacciato"									
666	abitazione secondaria			SI	aggiornato da "verificare i costi" ad "allacciato"									
670	costruzioni senza scarichi			NO										
680	abitazione primaria		SI											
681	abitazione secondaria		SI											
682	abitazione secondaria		SI											
716	abitazione secondaria		SI											
794	abitazione secondaria		SI											
796	abitazione secondaria			SI	aggiornato da "non esigibile" ad "esigibile"									
817	abitazione secondaria			NO										
820	abitazione secondaria			NO										
821	abitazione secondaria			NO										
1132	costruzione senza scarichi			NO										
1211	abitazione secondaria		SI											
1228	abitazione secondaria		SI											
1264	abitazione secondaria		SI											
1305	box auto senza scarichi			NO										
1346	box auto senza scarichi			NO										
1414	box auto senza scarichi			NO										
1450	piscina			SI	pompaggio piscina fino FS mappale 613 (da eliminare e allacc. per pompaggio)	30.00			30.00	150.00	15'000.00	19'500.00	35%	26'400.00

Mappali esaminati nella 1. fase (vedi lettera SPAAS del 04.12.2002)
 Mappali esaminati e aggiunti nella 3. fase

Allegato E

Calcolo coefficienti di deflusso (aree test)

Calcolo coefficienti di deflusso per zone di PR

Zona residenziale

Tipi di superfici e materiale	Superficie in m2		Percentuale rispetto alla sup. totale y_i	Coeff. di deflusso α_i	$y_i \times \alpha_i$
	con deflusso in canalizz.	senza deflusso in canalizz.			
Tetti tegole	818		0.265	0.90	0.24
		225	0.073		
Strade e piazzali asfalto	122		0.040	0.90	0.04
	178		0.058	0.50	0.03
		45	0.015		
Prato		1'696	0.550		
Totale	1'118	1'966	1.000	$\Psi_s =$	0.30

Nucleo

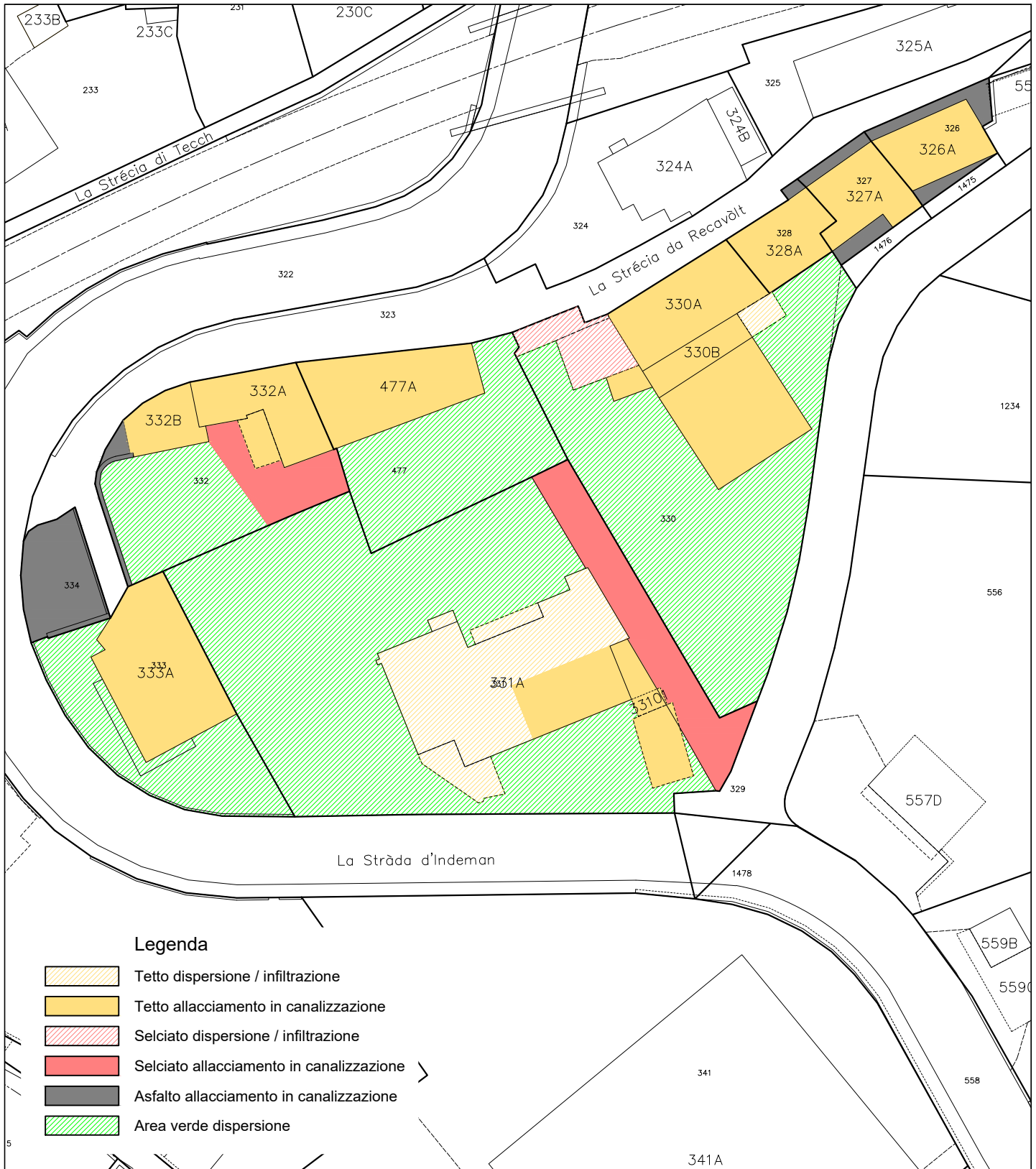
Tipi di superfici e materiale	Superficie in m2		Percentuale rispetto alla sup. totale y_i	Coeff. di deflusso α_i	$y_i \times \alpha_i$
	con deflusso in canalizz.	senza deflusso in canalizz.			
Tetti tegole	739		0.455	0.90	0.41
		4	0.002		
Strade e piazzali asfalto	469		0.289	0.90	0.26
		35	0.022		
Prato		378	0.233		
Totale	1'208	417	1.000	$\Psi_s =$	0.67

Comune di Gambarogno - Frazione di Vira Gambarogno
Piano Generale di Smaltimento (PGS)



Area test per zona residenziale

1:500



Allegato F

Software di calcolo InfoWorks ICM

Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

Il programma di calcolo InfoWorks ICM sviluppato dalla software-house internazionale Innovyze nasce per consentire la modellazione numerica integrata di alvei fluviali, reticoli di bonifica e fognature urbane. La sua flessibilità di applicazione consente di rappresentare in modo completo e accurato tutte le situazioni reali anche quando sono presenti complesse interferenze. All'interno di un'unica interfaccia utente si possono rappresentare sezioni fluviali aperte con approccio monodimensionale, domini bidimensionali, reti di drenaggio chiuse e tutti i manufatti speciali presenti in ambito fluviale e fognario (ponti, soglie, sollevamenti, scaricatori di piena, ecc.).

La rappresentazione delle reti di drenaggio urbano è effettuata per mezzo di un reticolo interrato con elementi monodimensionali e con l'impiego di un eventuale dominio interamente 2D per la descrizione dell'esondazione ai nodi.

Punti di forza dell'applicativo software

I principali punti di forza dell'applicativo derivano dalla sua ampissima gamma di applicazione che ne consente l'utilizzo in qualsiasi situazione reale senza bisogno di artifici o semplificazioni. L'interfaccia utente semplice e completa, la velocità di calcolo e la robustezza dell'approccio numerico rendono il prodotto facilmente fruibile a tecnici del settore.

Modelli Idrologici disponibili

InfoWorks ICM mette a disposizione diversi modelli di trasformazione afflusso-deflussi. È quindi possibile sollecitare la rete con diverse condizioni al contorno tra cui anche degli opportuni ietogrammi di pioggia incidenti in diversi sottobacini.

I modelli idrologici disponibili sono:

- Formula Razionale;
- Modello CN (SCS);
- Modello Green-Ampt;
- Modello Horton;
- Modello New UK;
- Modello dell'Infiltrazione costante;
- Modello di Horner.

Approccio numerico alla componente monodimensionale

Il moto idraulico all'interno degli elementi monodimensionali che lavorano a pelo libero viene risolto dal software con l'integrazione delle equazioni di De Saint Venant (conservazione del momento e della massa).

Le equazioni alla base del modello sono le seguenti:

{Eq. n.1}

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

{Eq. n.2}

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(Q^2/A)}{\partial x} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gAS_f = 0$$

dove:

- A area bagnata del condotto;
- Q portata;
- x distanza lungo l'asse del condotto;
- t tempo;
- g costante gravitazionale;
- H carico idraulico totale dato da z+h;
- z quota dello scorrimento;
- h livello idrico;
- Sf cadente piezometrica

In particolare, la {Eq. n.1} è l'equazione di continuità in moto vario in assenza di afflussi e deflussi laterali e la {Eq. n.2} è l'equazione del momento della quantità di moto; quest'ultima può essere scritta in più forme, in funzione della scelta delle variabili dipendenti.

La cadente piezometrica viene computata con varie possibili metodologie (Colebrook-White, Manning e Strickler).

Per poter essere integrate queste equazioni devono essere opportunamente semplificate e linearizzate in modo tale che il sistema di equazioni possa essere risolto con la teoria delle matrici. Lo schema di linearizzazione usato da InfoWorks è quello dei 4 punti di Priessmann mentre il risolutore adottato è quello di Newton-Raphson.

Le equazioni di cui sopra sono valide fino a quando il condotto non entra in pressione, per permettere a InfoWorks di simulare anche situazioni di condotte in pressione, senza problemi nella transizione da uno stato all'altro, il motore di calcolo adotta la tecnica dello slot per il quale si ipotizza la presenza di una piccola fessura alla sommità della condotta e fino al piano campagna. Così facendo il motore di calcolo non incontra nessuna discontinuità nella transizione da moto a gravità a quello in pressione. Per tubi in cui invece permane costantemente il moto in pressione, come le condotte di mandate presenti nel modello, è possibile utilizzare un sistema di equazioni più appropriato che elimina l'artificio dello slot.

L'applicabilità di questo metodo di soluzione è stato testato in centinaia di studi e applicazioni anche con riscontri di misure idrometriche ottenuti su dei bacini sperimentali.

L'applicazione della metodologia di calcolo a moto vario è in grado di tener conto anche dei volumi in gioco e quindi delle attenuazioni dell'onda di piena quando questa riempie le canalizzazioni.

Approccio numerico alla componente 2D

Le equazioni per la risoluzione del flusso 2D sono costituite dalle formulazioni di Navier – Stokes:

{Eq. n.3}

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = q_{1D}$$

{Eq. n.4}

$$\frac{\partial(hu)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(hu^2 + \frac{gh^2}{2} \right) + \frac{\partial(huv)}{\partial y} = S_{0,x} - S_{f,x} + q_{1D}u_{1D}$$

{Eq. n.5}

$$\frac{\partial(hv)}{\partial t} + \frac{\partial(huv)}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} \left(hv^2 + \frac{gh^2}{2} \right) = S_{0,y} - S_{f,y} + q_{1D}v_{1D}$$

Dove:

- h è l'altezza dell'acqua;
- u e v sono rispettivamente le velocità nelle direzioni x e y;
- $S_{0,x}$ e $S_{0,y}$ sono rispettivamente le pendenze dell'alveo nelle direzioni x e y;
- $S_{f,x}$ e $S_{f,y}$ sono rispettivamente gli attriti nelle direzioni x e y;
- q_{1D} è la portata per unità di area;
- u_{1D} e v_{1D} sono rispettivamente le componenti di velocità della portata q_{1D} nelle direzioni x e y.

La gestione della cella bagnata ed asciutta è eseguita utilizzando come criterio una profondità di soglia per considerare che una cella è bagnata, e la velocità è impostata a zero se la profondità è sotto il valore di soglia. Questo evita la creazione di elevate velocità artificiali in aree bagnate/asciutte. Il valore di default per questa profondità di soglia è 1mm.

Questo algoritmo può essere utilizzato teoricamente sia con maglie strutturate (rettangolari) che non strutturate (triangolari) ed è adatto per rappresentare flussi rapidamente variabili, nonché correnti veloci e lente.

Collegamento 1D-2D

Il modello di simulazione consente un immediato collegamento di diverse componenti di modello mono e bidimensionali.

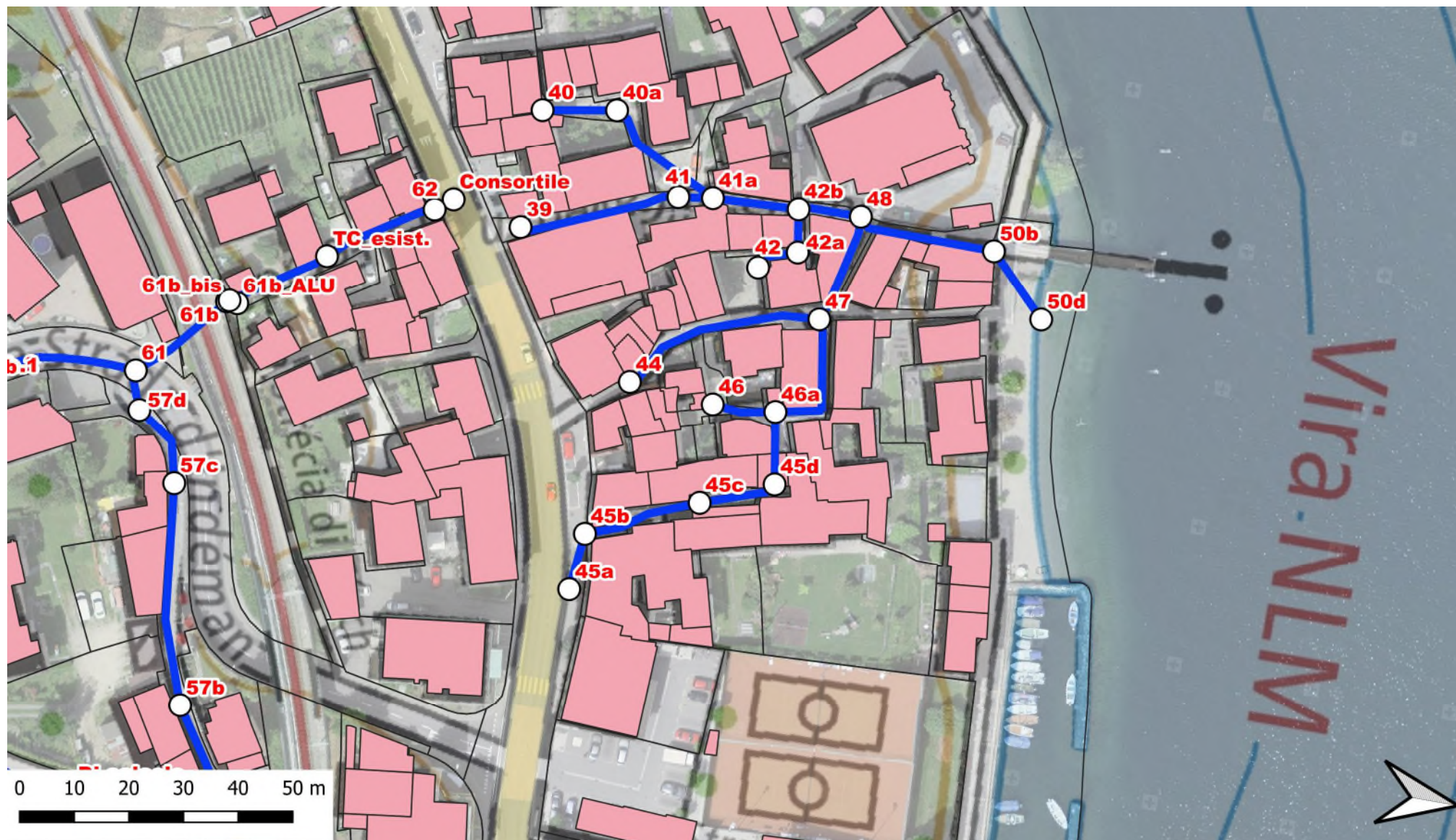
Si possono utilizzare per esempio:

- linee spondali: rappresentano un confine ideale tra l'alveo inciso modellato con elementi 1D e la golena rappresentata da un dominio 2D, le linee spondali vengono rappresentate con delle polilinee per le quali viene definita una quota Z variabile sul suo percorso. Le linee spondali sono utilizzate essenzialmente come sfiori laterali tra alveo inciso e zona di golena 2D;
- sfiori frontali: si utilizzano quando si desidera interrompere un modello 1D di un fiume e trasferire tutto l'idrogramma di portata sul dominio 2D (o viceversa);
- nodi: sono degli elementi puntiformi dove può avvenire lo scambio di portata tra 1D e 2D, per esempio questa tecnica è appropriata quando si rappresentano le esondazioni provenienti dai pozzetti di fognatura su un dominio bidimensionale.

Allegato G

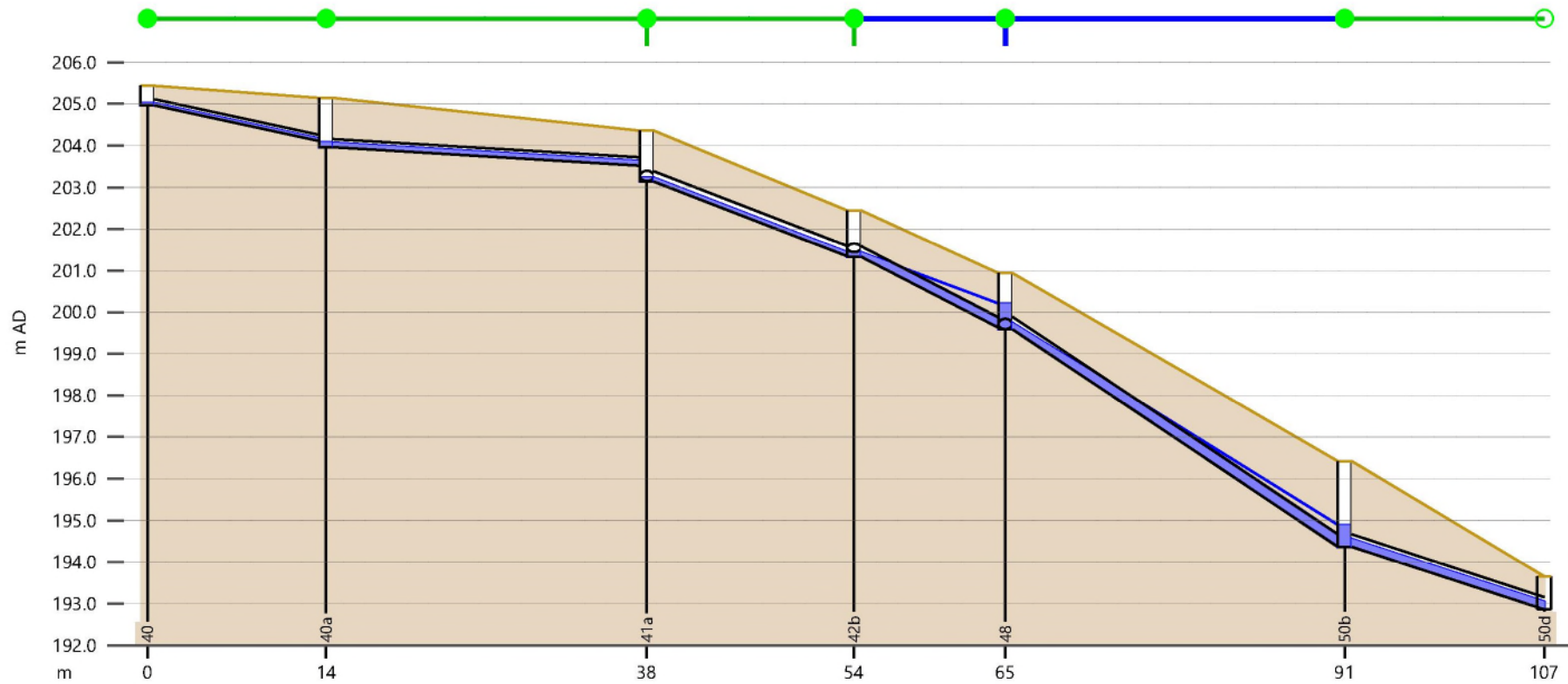
Risultati simulazioni idrauliche

Risultati simulazioni idrauliche



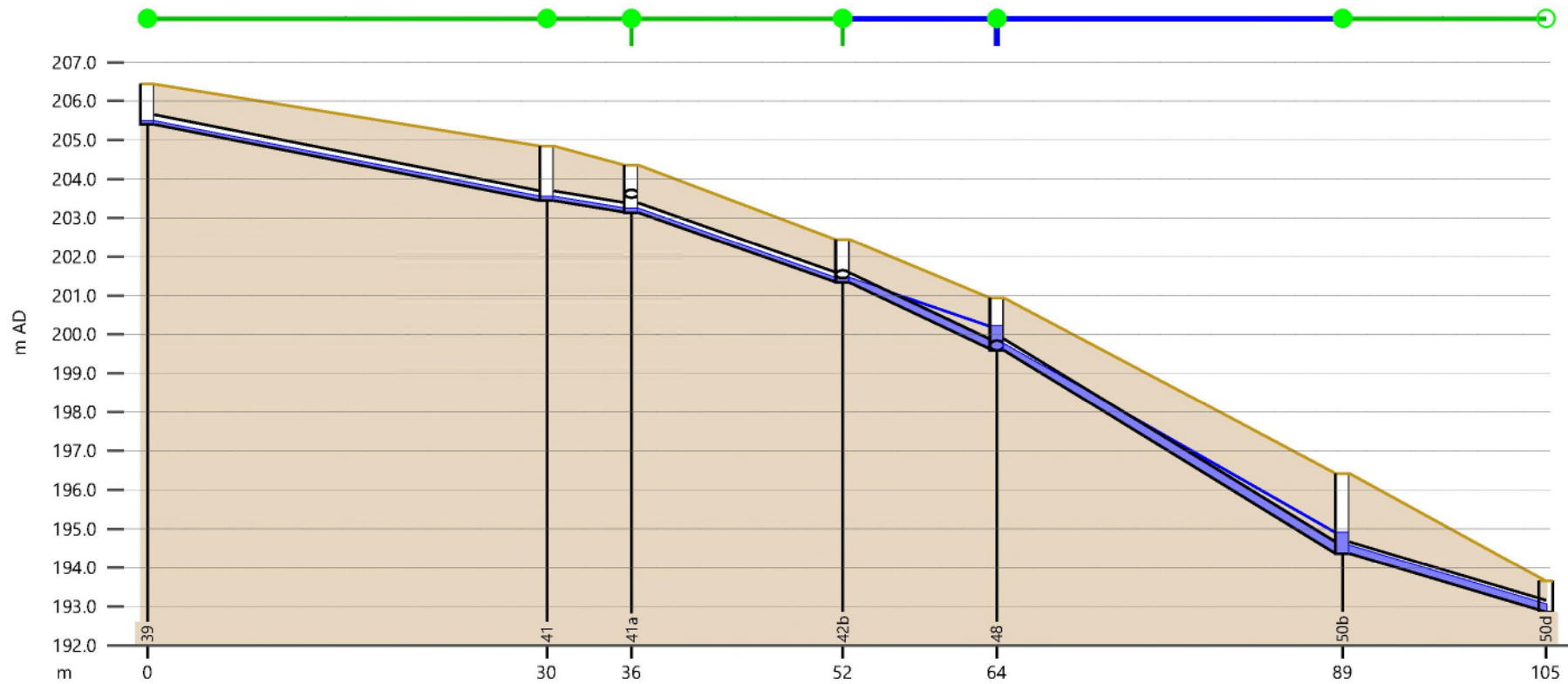
Stralcio planimetrico rete Vira G. (sotto la strada cantonale)

Sim.01_Tratta 40 - 50d_Stato attuale



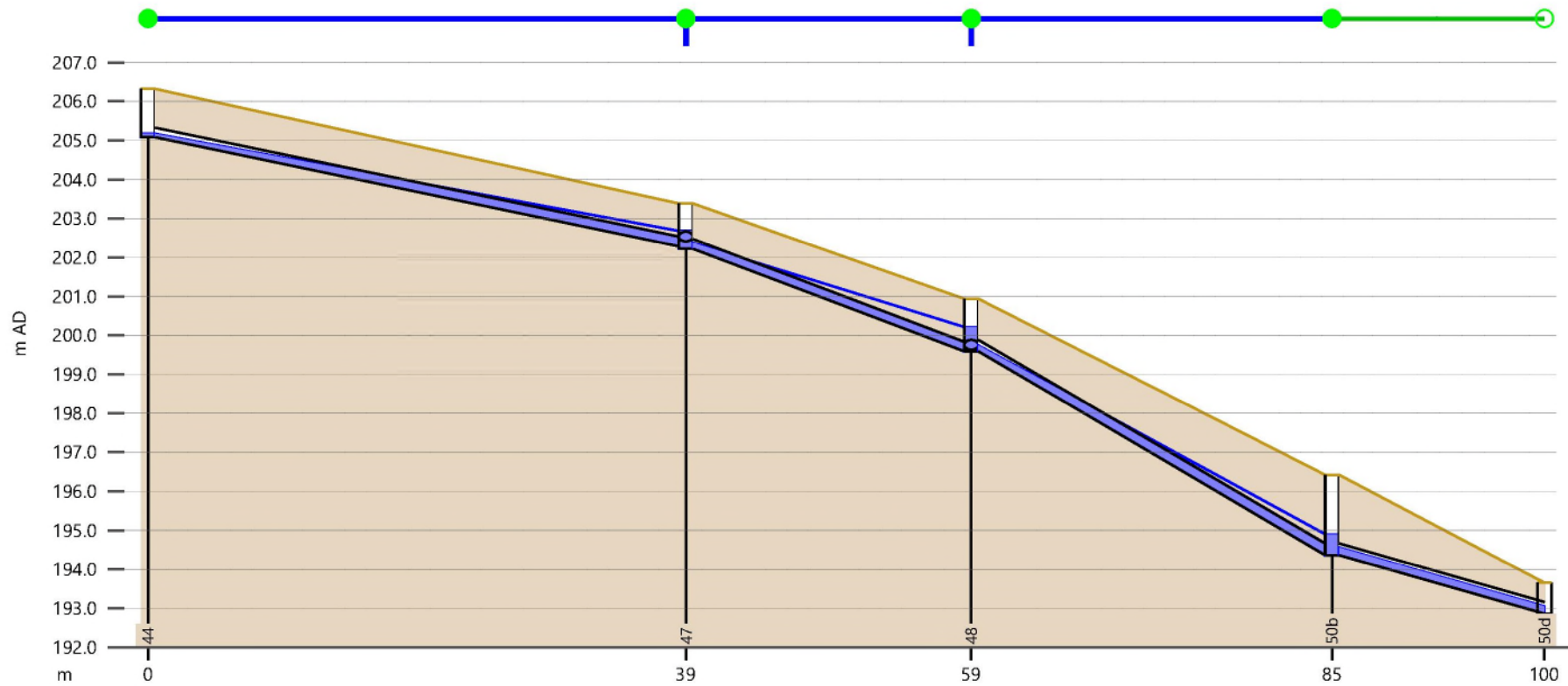
Collegamento	40.1	40a.2	41a.2	42b.3	48.3	50b.1	
Lunghezza (m)	13.6	24.5	15.8	11.5	25.9	15.2	
Altezza (mm)	150	200	250	250	300	300	
Pendenza (m/m)	0.06233	0.01799	0.11320	0.14809	0.20163	0.09914	
Capacità tubo pieno (l/s)	45	46	234	268	508	356	
US Portata (l/s)	12.51	26.86	64.64	88.24	248.44	248.37	
Livello Sovraccarico	0.39	0.57	0.38	1.00	1.00	0.63	
DS Portata (l/s)	12.49	26.81	64.61	88.06	248.38	248.31	
Nodo	40	40a	41a	42b	48	50b	50d
Livello Terreno (m AD)	205.430	205.140	204.360	202.450	200.940	196.420	193.660
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	204.960	203.960	203.140	201.340	199.590	194.370	192.860
Livello (m AD)	205.018	204.075	203.234	201.444	200.207	194.889	

Sim.01_Tratta 39 - 50d_Stato attuale



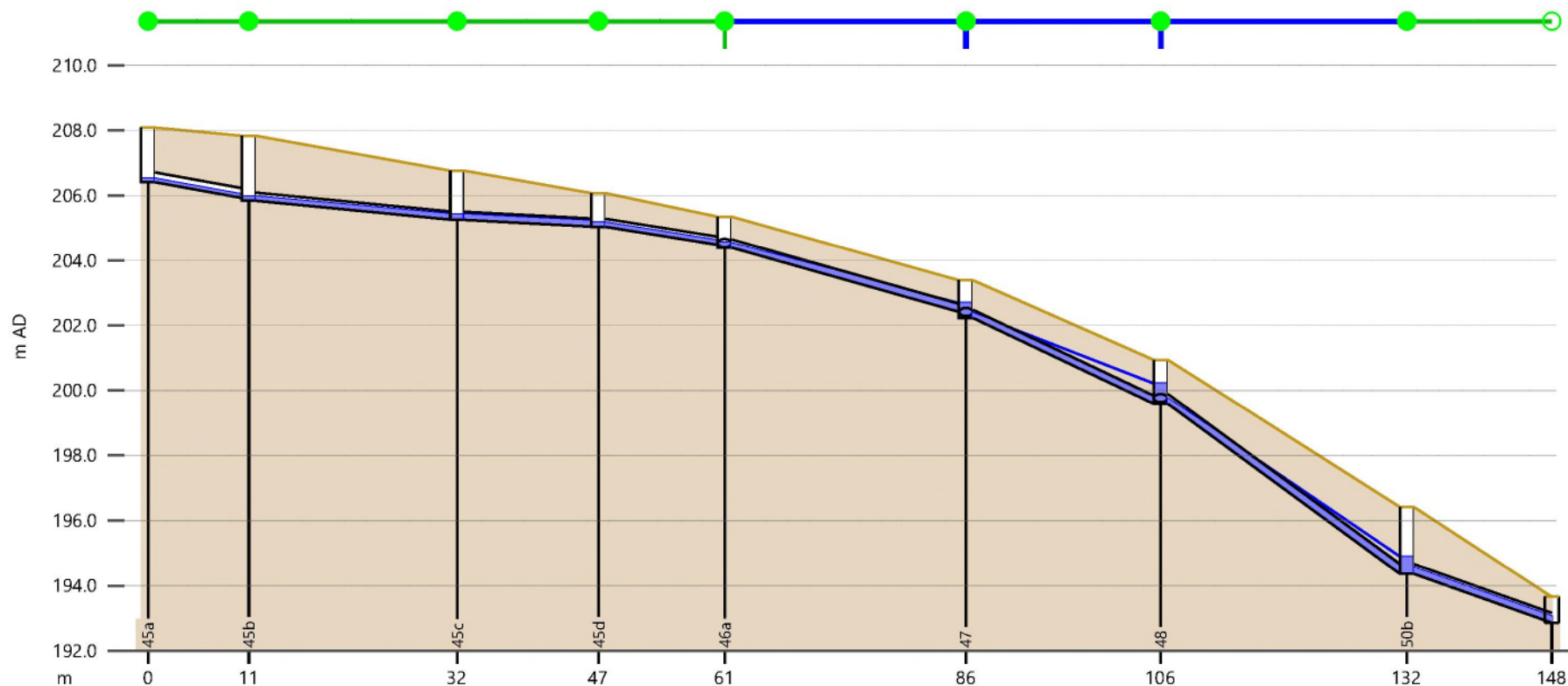
Collegamento	39.1	41.1	41a.2	42b.3	48.3	50b.1	
Lunghezza (m)	29.9	6.3	15.8	11.5	25.9	15.2	
Altezza (mm)	250	250	250	250	300	300	
Pendenza (m/m)	0.06519	0.04741	0.11320	0.14809	0.20163	0.09914	
Capacità tubo pieno (l/s)	178	152	234	268	508	356	
US Portata (l/s)	27.98	37.84	64.64	88.24	248.44	248.37	
Livello Sovraccarico	0.36	0.36	0.38	1.00	1.00	0.63	
DS Portata (l/s)	27.96	37.83	64.61	88.06	248.38	248.31	
Nodo	39	41	41a	42b	48	50b	50d
Livello Terreno (m AD)	206.430	204.850	204.360	202.450	200.940	196.420	193.660
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	205.400	203.450	203.140	201.340	199.590	194.370	192.860
Livello (m AD)	205.472	203.539	203.234	201.444	200.207	194.889	

Sim.01_Tratta 44 - 50d_Stato attuale

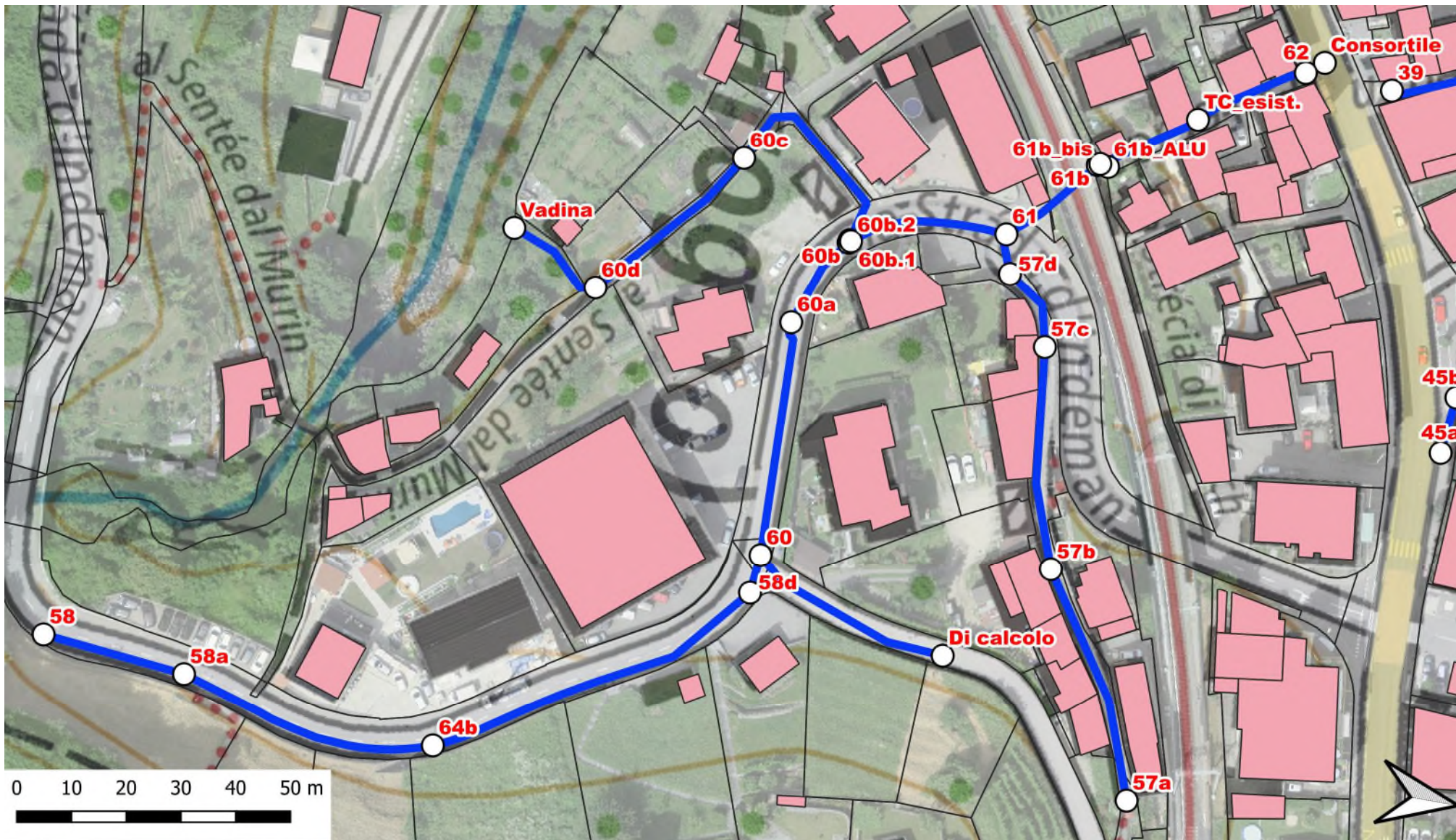


Collegamento	44.1	47.3	48.3	50b.1	50d
Lunghezza (m)	38.6	20.5	25.9	15.2	
Altezza (mm)	250	250	300	300	
Pendenza (m/m)	0.07230	0.12900	0.20163	0.09914	
Capacità tubo pieno (l/s)	187	250	508	356	
US Portata (l/s)	44.43	153.78	248.44	248.37	
Livello Sovraccarico	1.00	1.00	1.00	0.63	
DS Portata (l/s)	44.05	153.67	248.38	248.31	
Nodo	44	47	48	50b	50d
Livello Terreno (m AD)	206.320	203.390	200.940	196.420	193.660
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	205.080	202.230	199.590	194.370	192.860
Livello (m AD)	205.168	202.685	200.207	194.889	

Sim.01_Tratte 45a - 50d_Stato attuale

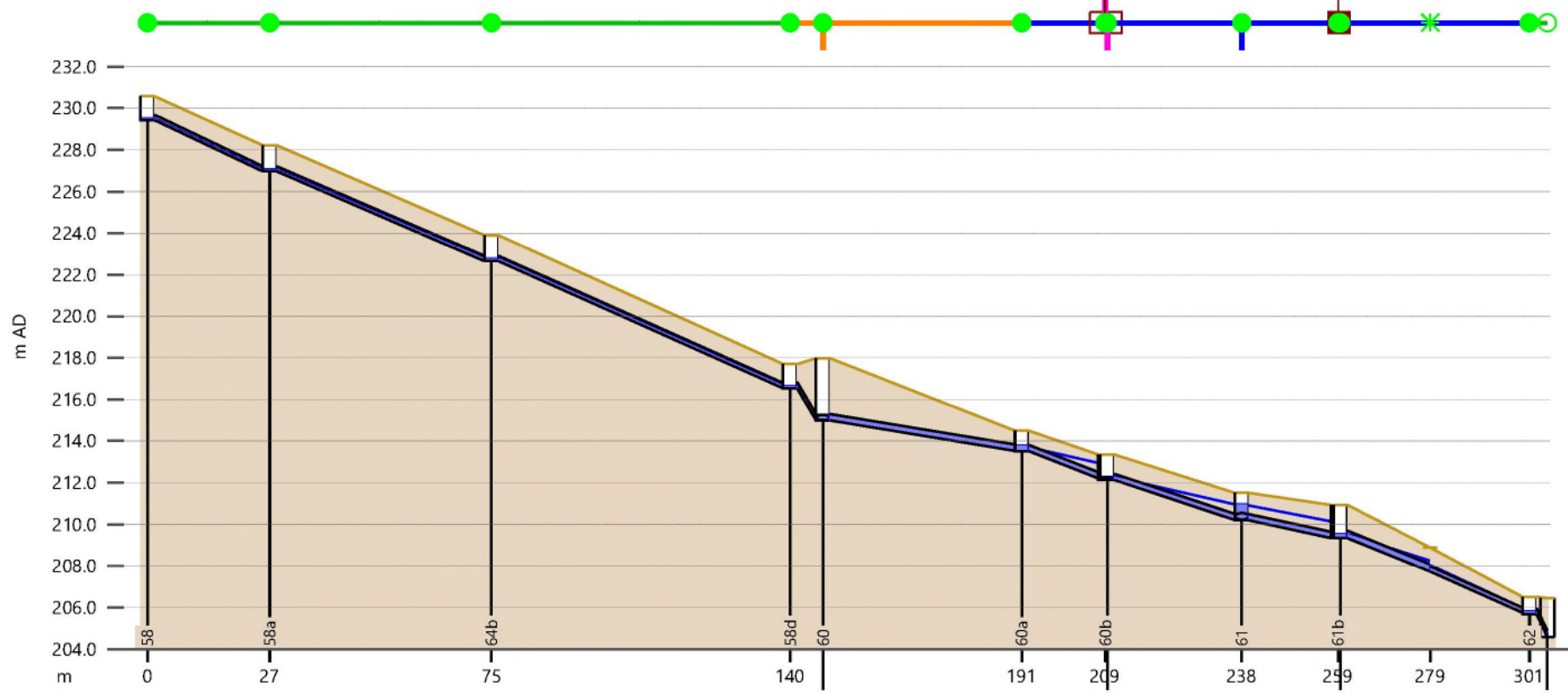


Collegamento	45a.1	45b.1	45c.1	45d.2	46a.3	47.3	48.3	50b.1	
Lunghezza (m)	10.6	21.9	14.9	13.3	25.4	20.5	25.9	15.2	
Altezza (mm)	300	250	250	250	250	250	300	300	
Pendenza (m/m)	0.04534	0.02648	0.01346	0.04145	0.07805	0.12900	0.20163	0.09914	
Capacità tubo pieno (l/s)	214	113	81	142	194	250	508	356	
US Portata (l/s)	46.41	53.82	61.76	66.67	103.47	153.78	248.44	248.37	
Livello Sovraccarico	0.33	0.65	0.66	0.50	1.00	1.00	1.00	0.63	
DS Portata (l/s)	46.38	53.63	61.60	66.66	103.44	153.67	248.38	248.31	
Nodo	45a	45b	45c	45d	46a	47	48	50b	50d
Livello Terreno (m AD)	-	207.830	206.760	206.070	205.350	203.390	200.940	196.420	-
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	-	205.840	205.250	205.040	204.400	202.230	199.590	194.370	-
Livello (m AD)	-	205.965	205.422	205.164	204.547	202.685	200.207	194.889	-



Stralcio planimetrico rete Vira G. (sopra la strada cantonale)

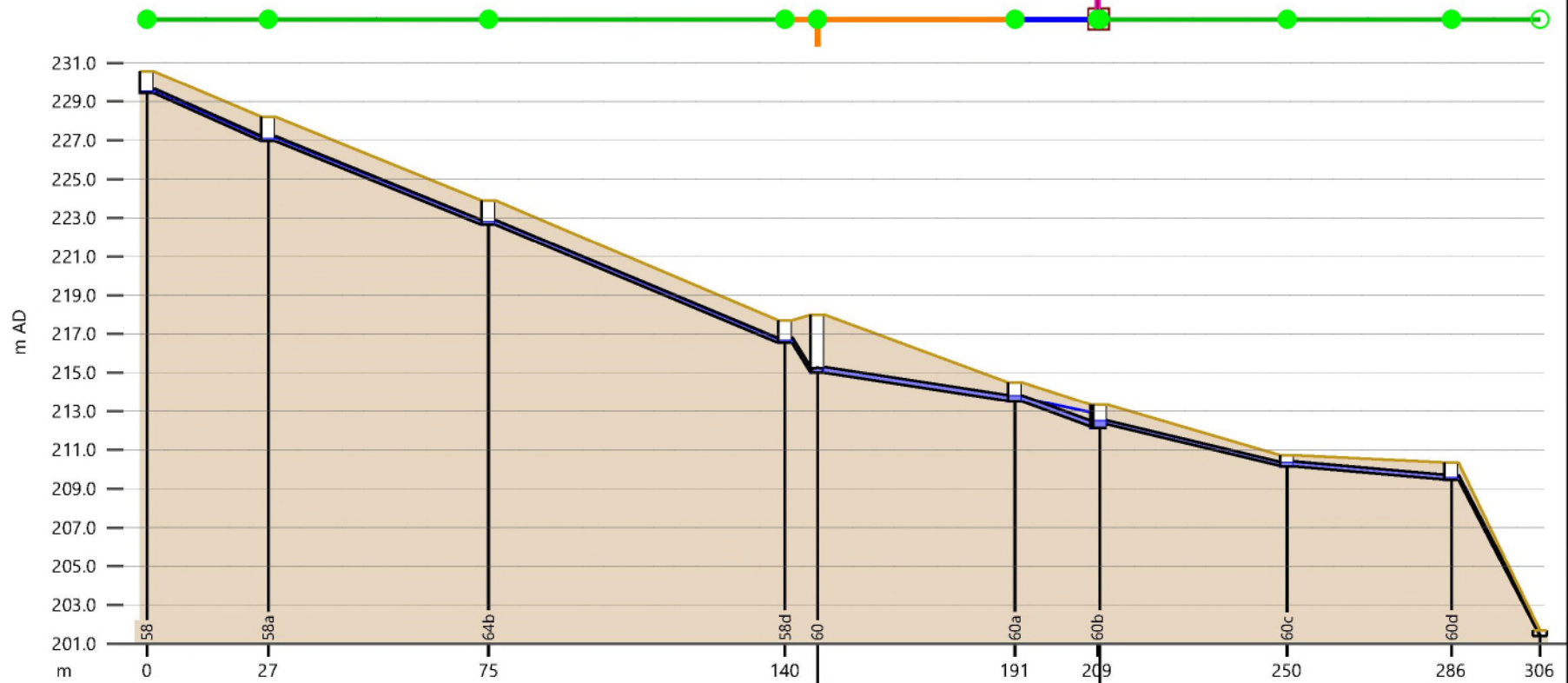
Sim.01_Tratta 58 - Consortile_Stato attuale



Collegamento	58.1	58a.1	64b.2	-	60.1	60a.1	60b.1.1	61.1	61b_bis.2	TC_esist..2		
Lunghezza (m)	26.7	48.4	65.2	7.1	43.4	18.2	29.3	21.0	19.7	21.6		
Altezza (mm)	250	250	250	-	300	300	300	300	350	250		
Pendenza (m/m)	0.09225	0.08905	0.09391	-	0.03365	0.07155	0.06544	0.04046	0.08193	0.09214		
Capacità tubo pieno (l/s)	211	208	213	-	208	303	290	228	434	211		
US Portata (l/s)	35.88	52.57	98.38	-	170.65	204.94	137.30	209.72	212.62	211.15		
Livello Sovraccarico	0.36	0.50	0.49	-	0.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
DS Portata (l/s)	35.81	52.49	98.33	-	169.95	204.02	135.34	209.75	211.15	211.04		
Nodo	58	58a	64b	58d	60	60a	-	60b.1	61	-	TC_esist.	62
Livello Terreno (m AD)	-	228.220	223.910	217.710	217.990	214.490	-	-	211.510	-	208.890	-
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	-	226.970	222.660	216.540	214.990	213.510	-	-	210.200	-	207.740	-
Livello (m AD)	-	227.060	222.784	216.634	215.236	213.773	-	-	210.965	-	208.045	-



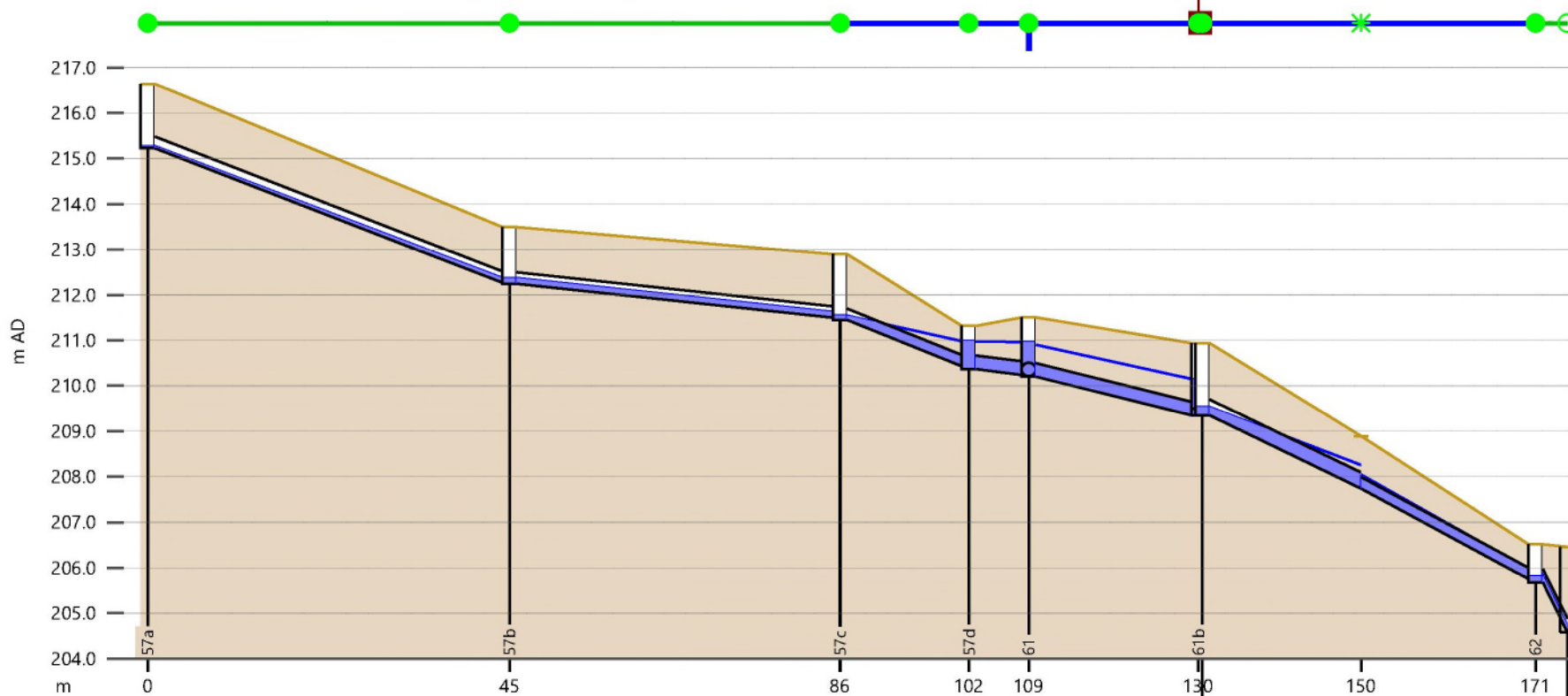
Sim.01_Tratta 58 - Vadina_Stato attuale



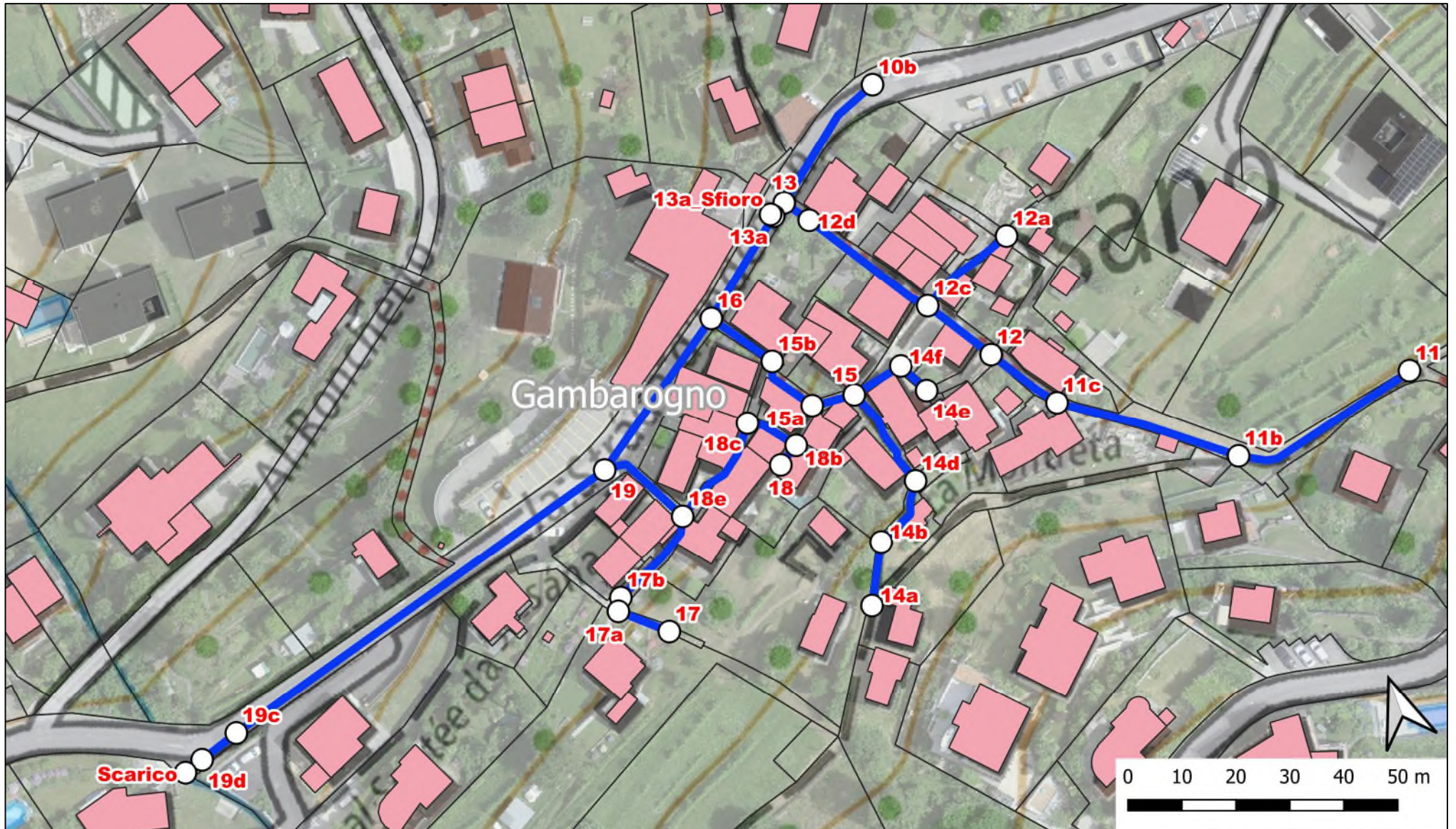
Collegamento	58.1	58a.1	64b.2	-	60.1	60a.1	60b.2.2	60c.2	60d.1	
Lunghezza (m)	26.7	48.4	65.2	7.1	43.4	18.2	41.1	36.1	19.4	
Altezza (mm)	250	250	250	-	300	300	200	250	250	
Pendenza (m/m)	0.09225	0.08905	0.09391	-	0.03365	0.07155	0.05202	0.01882	0.41607	
Capacità tubo pieno (l/s)	211	208	213	-	208	303	88	95	449	
US Portata (l/s)	35.88	52.57	98.38	-	170.65	204.94	66.57	66.41	66.14	
Livello Sovraccarico	0.36	0.50	0.49	-	0.82	1.00	0.73	0.63	0.28	
DS Portata (l/s)	35.81	52.49	98.33	-	169.95	204.02	66.42	66.14	66.13	
Nodo	58	58a	64b	58d	60	60a	60b.2	60c	60d	-
Livello Terreno (m AD)	-	228.220	223.910	217.710	217.990	214.490	213.350	210.730	210.360	-
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	-	226.970	222.660	216.540	214.990	213.510	212.130	210.160	209.470	-
Livello (m AD)	-	227.060	222.784	216.634	215.236	213.773	212.480	210.325	209.541	-



Sim.01_Tratta 57a - Consortile_Stato attuale

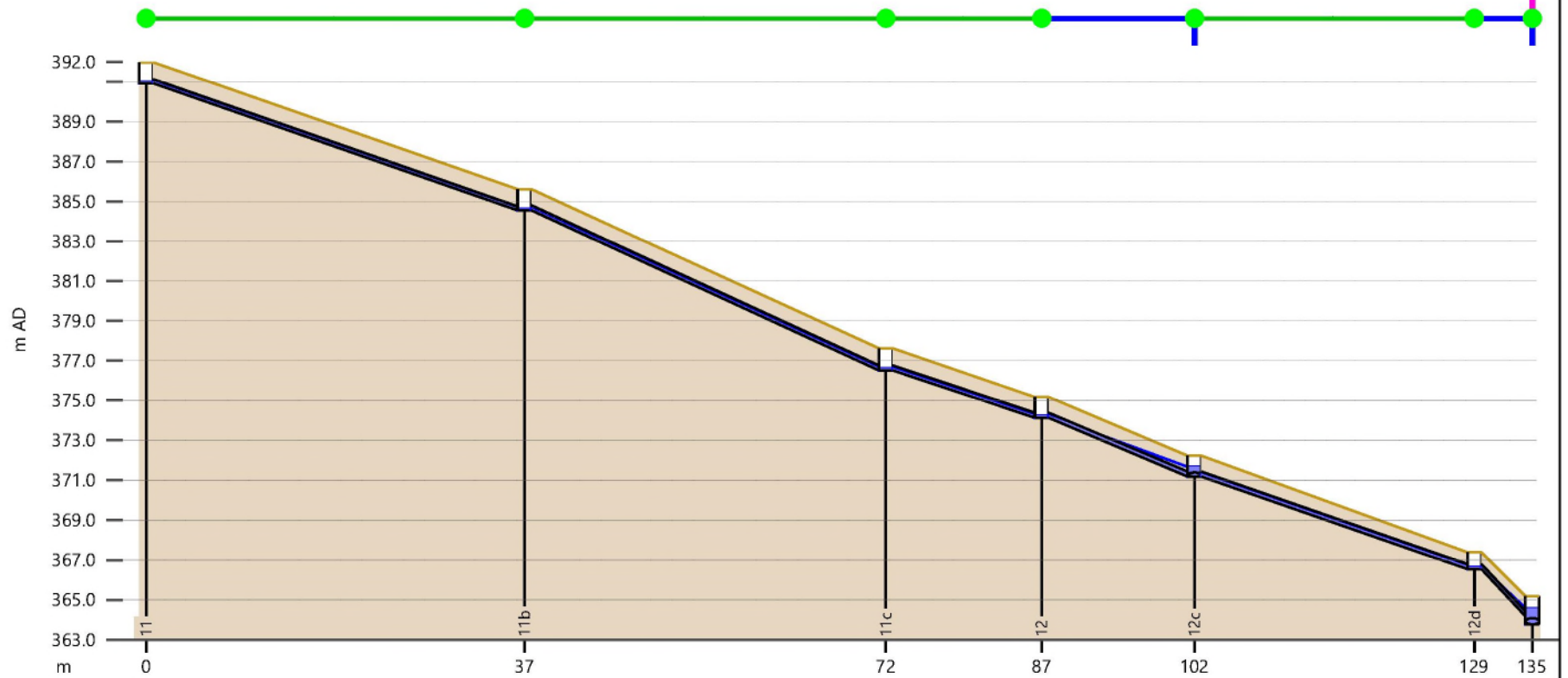


Collegamento	57a.2	57b.1	57c.1	57d.1	61.1	61b_bis.2	TC_esist..2	-	
Lunghezza (m)	44.8	40.9	15.9	7.4	21.0	19.7	21.6	3.9	
Altezza (mm)	250	250	250	300	300	350	250	-	
Pendenza (m/m)	0.06607	0.01832	0.06399	-	0.04046	0.08193	0.09214	-	
Capacità tubo pieno (l/s)	179	94	176	150	228	434	211	-	
US Portata (l/s)	5.12	44.56	47.31	52.57	209.72	212.62	211.15	-	
Livello Sovraccarico	0.42	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	
DS Portata (l/s)	5.22	44.16	47.09	53.32	209.75	211.15	211.04	-	
Nodo	57a	57b	57c	57d	61	61b	-	TC_esist.	62
Livello Terreno (m AD)	216.640	213.500	212.900	211.320	211.510	210.940	-	208.890	206.520
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	215.230	212.250	211.450	210.370	210.200	209.340	-	207.740	205.680
Livello (m AD)	215.267	212.374	211.542	210.985	210.965	210.147	-	208.045	205.817



Stralcio planimetrico rete Vira G. (nucleo Fosano)

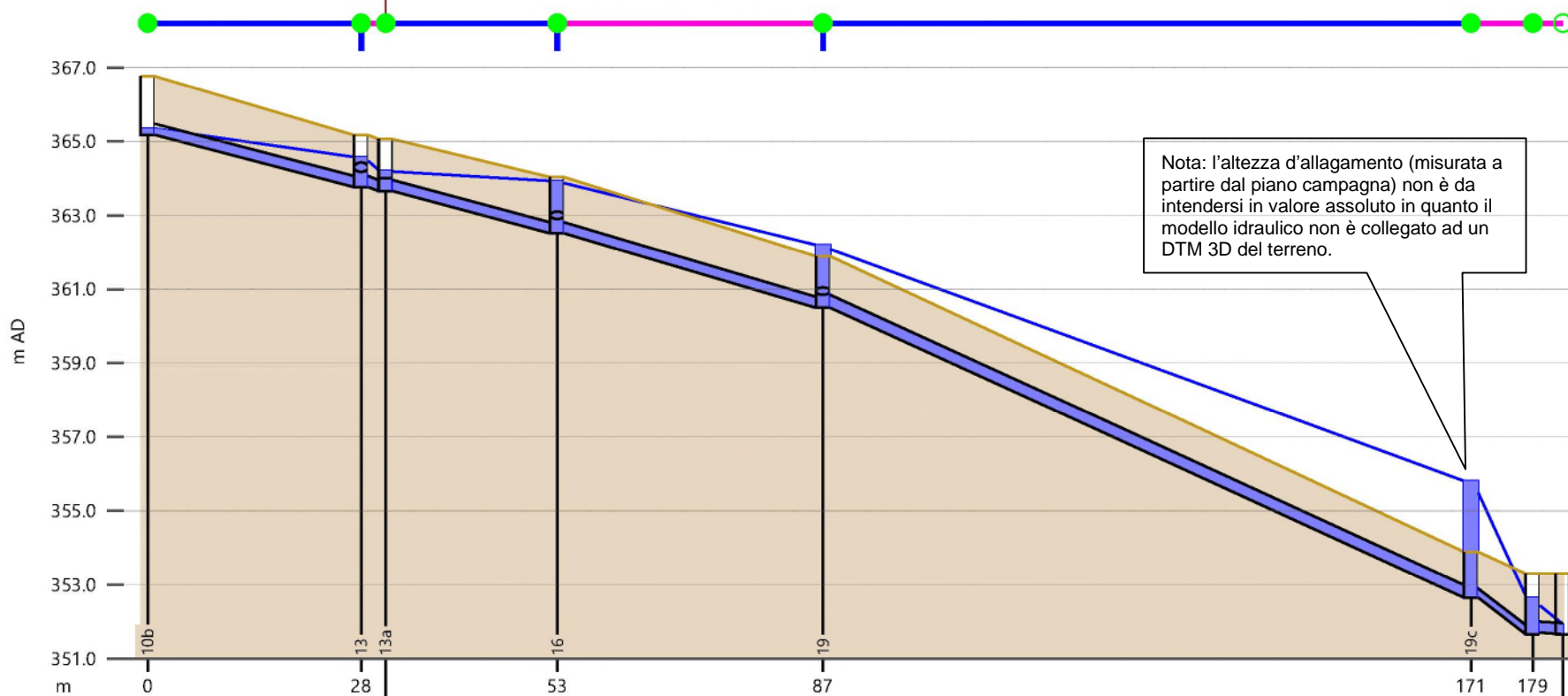
Sim.01_Tratte 11 - 13_Stato attuale



Collegamento	11.1	11b.1	11c.2	12.1	12c.1	12d.2
Lunghezza (m)	36.8	35.1	15.1	14.8	27.2	5.6
Altezza (mm)	200	250	250	250	250	250
Pendenza (m/m)	0.17304	0.22910	0.15856	0.19802	0.17047	-
Capacità tubo pieno (l/s)	160	333	277	310	287	451
US Portata (l/s)	45.56	64.52	79.17	103.14	151.44	-
Livello Sovraccarico	0.40	0.38	0.42	1.00	0.53	1.00
DS Portata (l/s)	45.49	64.48	79.19	103.13	151.33	-
Nodo	11	11b	11c	12	12c	12d
Livello Terreno (m AD)	391.970	385.610	377.620	375.170	372.230	367.400
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	390.920	384.560	376.520	374.120	371.180	366.550
Livello (m AD)	390.996	384.640	376.616	374.225	371.665	366.657

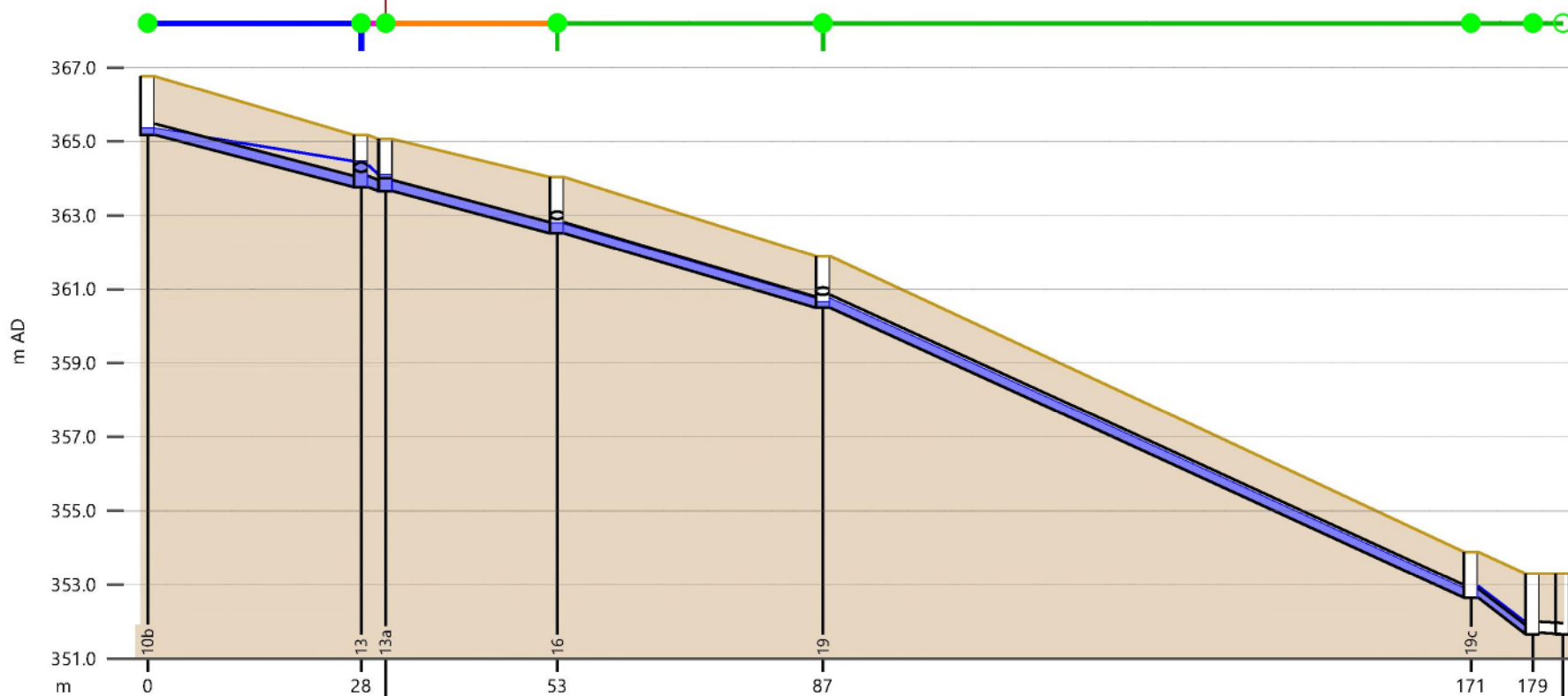


Sim.01_Tratta 10b - Scarico_State attuale



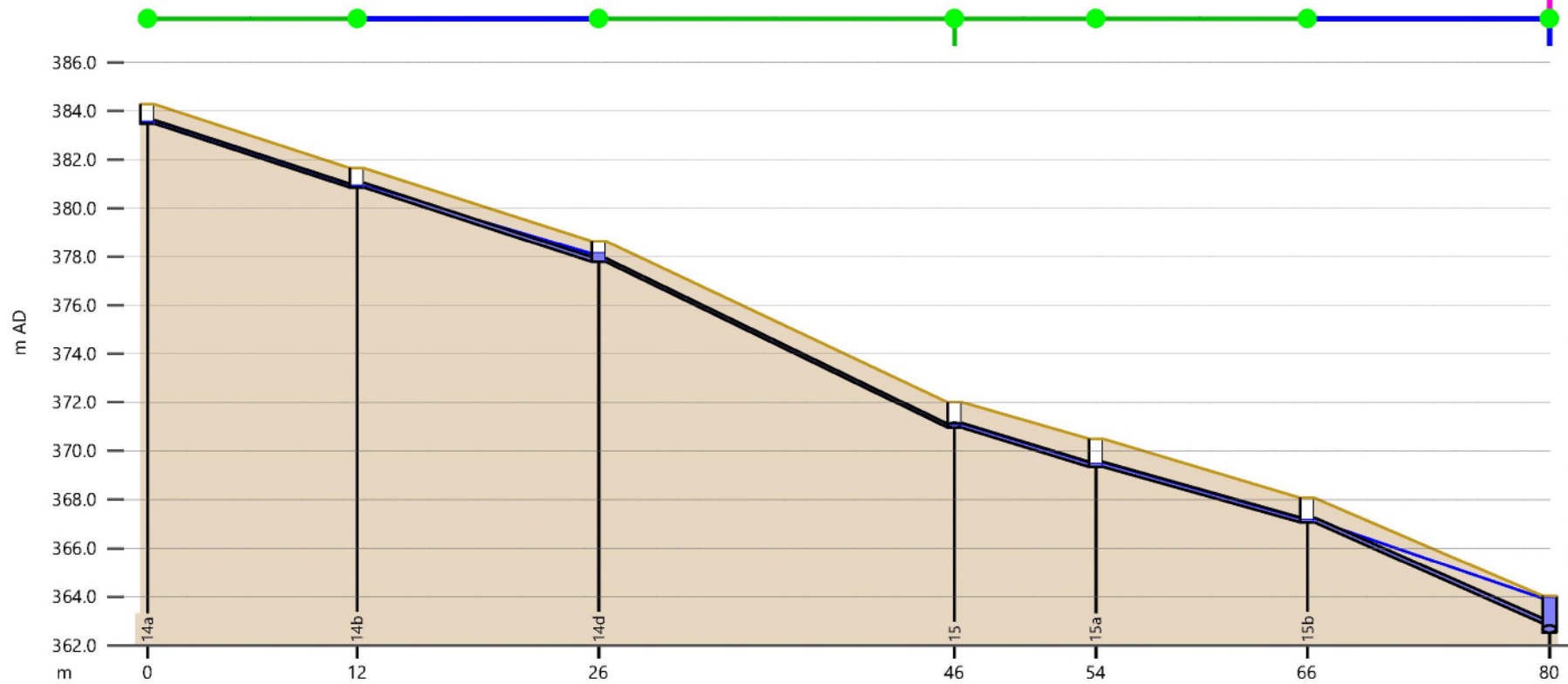
Collegamento	10b.1	-	13a.2	16.2	19.2	19c.1	-
Lunghezza (m)	27.6	-	22.2	34.4	83.9	8.0	-
Altezza (mm)	300	-	300	300	350	250	-
Pendenza (m/m)	0.05101	-	0.05129	0.05874	0.09358	-	-
Capacità tubo pieno (l/s)	227	-	239	244	464	245	-
US Portata (l/s)	123.43	-	202.84	254.41	482.92	-	-
Livello Sovraccarico	1.00	-	1.00	2.00	1.00	2.00	-
DS Portata (l/s)	120.75	-	171.56	256.05	405.84	-	-
Nodo	10b	13	13a	16	19	19c	-
Livello Terreno (m AD)	366.760	365.170	365.060	364.040	361.900	353.890	-
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	365.180	363.770	363.660	362.520	360.500	352.650	-
Livello (m AD)	365.350	364.578	364.214	363.937	362.202	355.800	-

Sim.01_Tratta 16b - Scarico_Stato ottimizzato



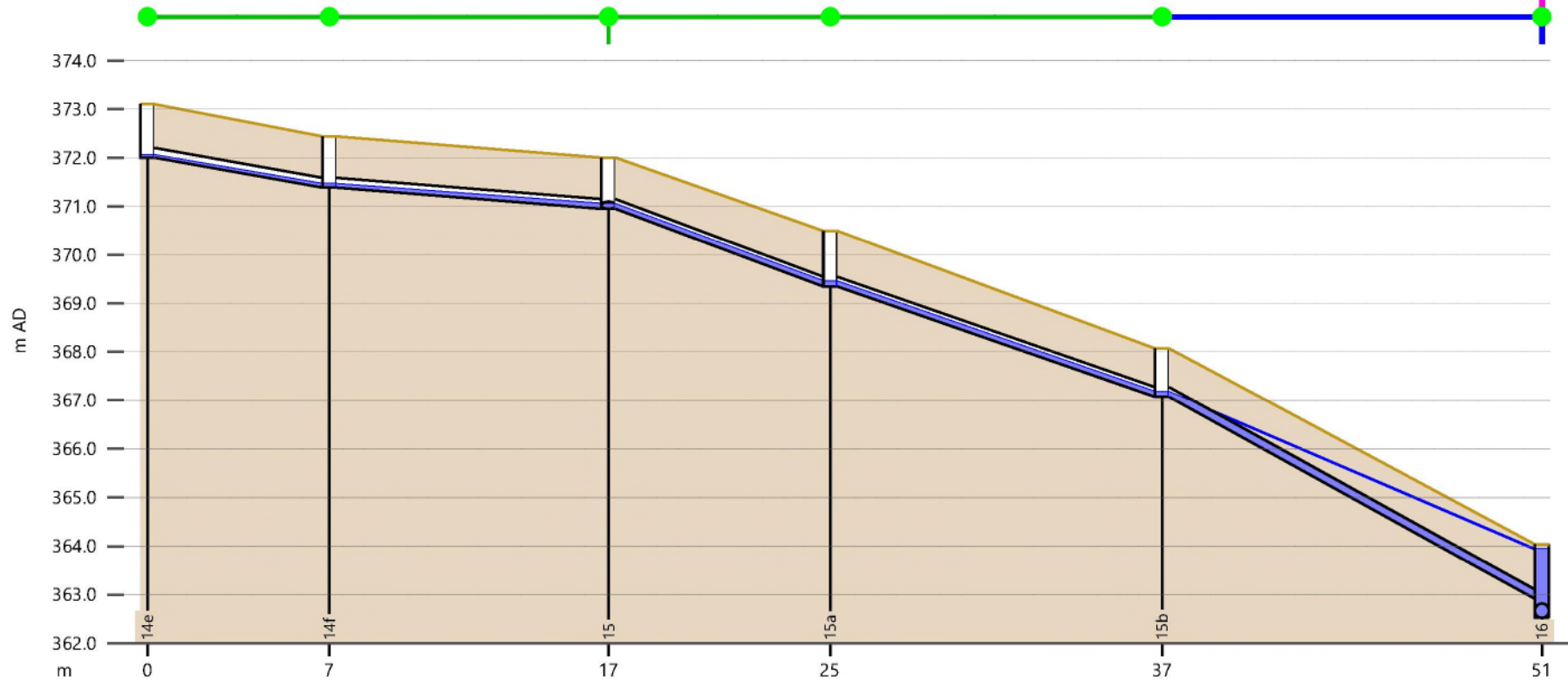
Collegamento	10b.1	-	13a.2	16.2	19.2	19c.1	-
Lunghezza (m)	27.6	-	22.2	34.4	83.9	8.0	-
Altezza (mm)	300	-	300	300	350	250	-
Pendenza (m/m)	0.05101	-	0.05129	0.05874	0.09358	-	-
Capacità tubo pieno (l/s)	227	-	239	244	464	245	-
US Portata (l/s)	123.45	-	237.68	349.28	584.73	-	-
Livello Sovraccarico	1.00	-	0.97	0.57	0.47	0.63	-
DS Portata (l/s)	120.64	-	234.76	349.18	583.68	-	-
Nodo	10b	13	13a	16	19	19c	-
Livello Terreno (m AD)	366.760	365.170	365.060	364.040	361.900	353.890	-
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	365.180	363.770	363.660	362.520	360.500	352.650	-
Livello (m AD)	365.349	364.462	364.091	362.784	360.638	352.451	-

Sim.01_Tratta 14a - 16_Stato attuale



Collegamento	14a.1	14b.2	14d.1	15.2	15a.2	15b.2	
Lunghezza (m)	12.0	13.8	20.3	8.1	12.1	13.8	
Altezza (mm)	150	200	150	200	200	200	
Pendenza (m/m)	0.21910	0.22133	0.33746	0.19847	0.18891	0.30124	
Capacità tubo pieno (l/s)	83	181	104	171	167	211	
US Portata (l/s)	30.17	38.91	147.82	73.31	76.93	85.01	
Livello Sovraccarico	0.45	1.00	0.66	0.50	0.49	1.00	
DS Portata (l/s)	30.11	52.06	68.84	73.06	76.92	84.73	
Nodo	14a	14b	14d	15	15a	15b	16
Livello Terreno (m AD)	384.270	381.650	378.650	372.000	370.500	368.070	364.040
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	383.470	380.850	377.800	370.950	369.350	367.070	362.520
Livello (m AD)	383.536	380.918	378.132	371.046	369.450	367.163	363.937

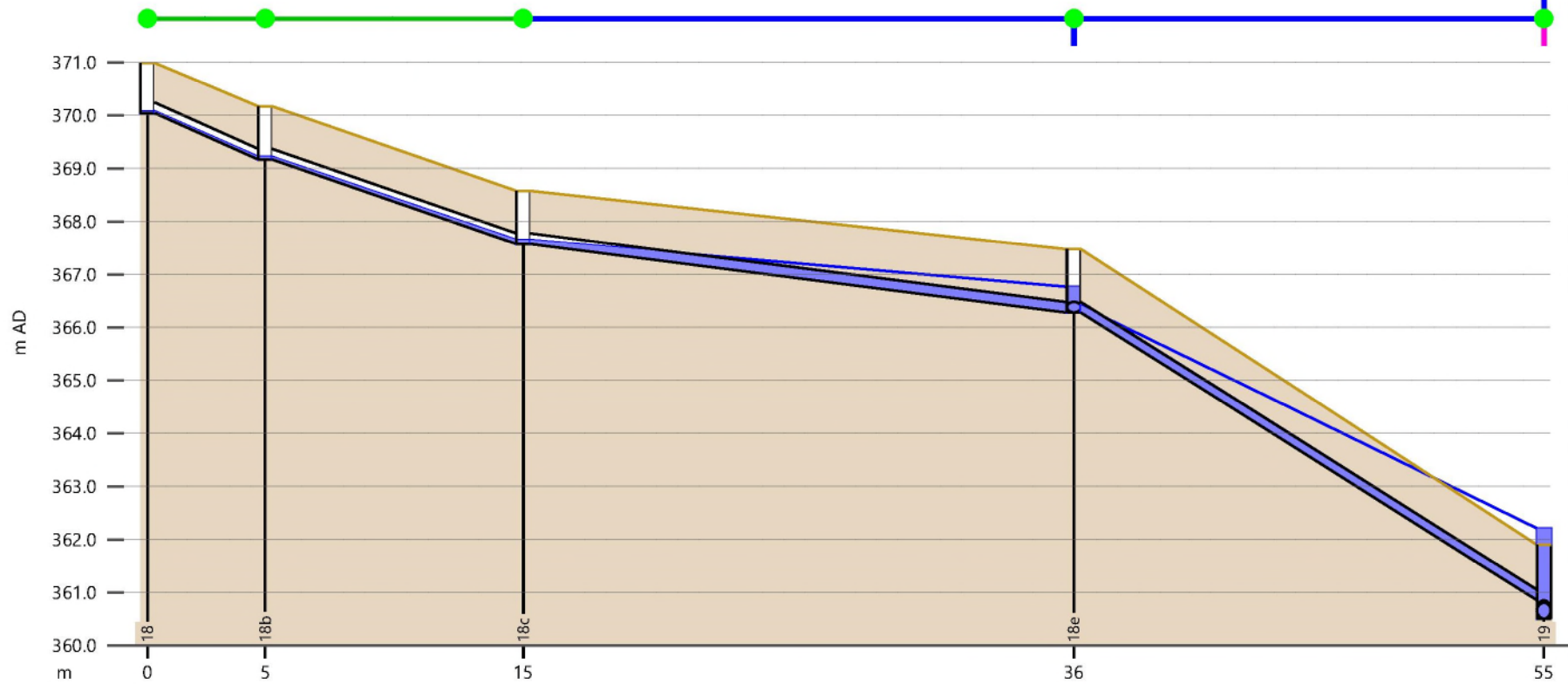
Sim.01_Tratta 14e - 16_Stato attuale



Collegamento	14e.2	14f.2	15.2	15a.2	15b.2	
Lunghezza (m)	6.6	10.1	8.1	12.1	13.8	
Altezza (mm)	200	200	200	200	200	
Pendenza (m/m)	0.09213	0.04335	0.19847	0.18891	0.30124	
Capacità tubo pieno (l/s)	117	80	171	167	211	
US Portata (l/s)	11.98	15.98	73.31	76.93	85.01	
Livello Sovraccarico	0.32	0.48	0.50	0.49	1.00	
DS Portata (l/s)	11.98	15.99	73.06	76.92	84.73	
Nodo	14e	14f	15	15a	15b	16
Livello Terreno (m AD)	373.100	372.440	372.000	370.500	368.070	364.040
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	372.000	371.390	370.950	369.350	367.070	362.520
Livello (m AD)	372.048	371.454	371.046	369.450	367.163	363.937

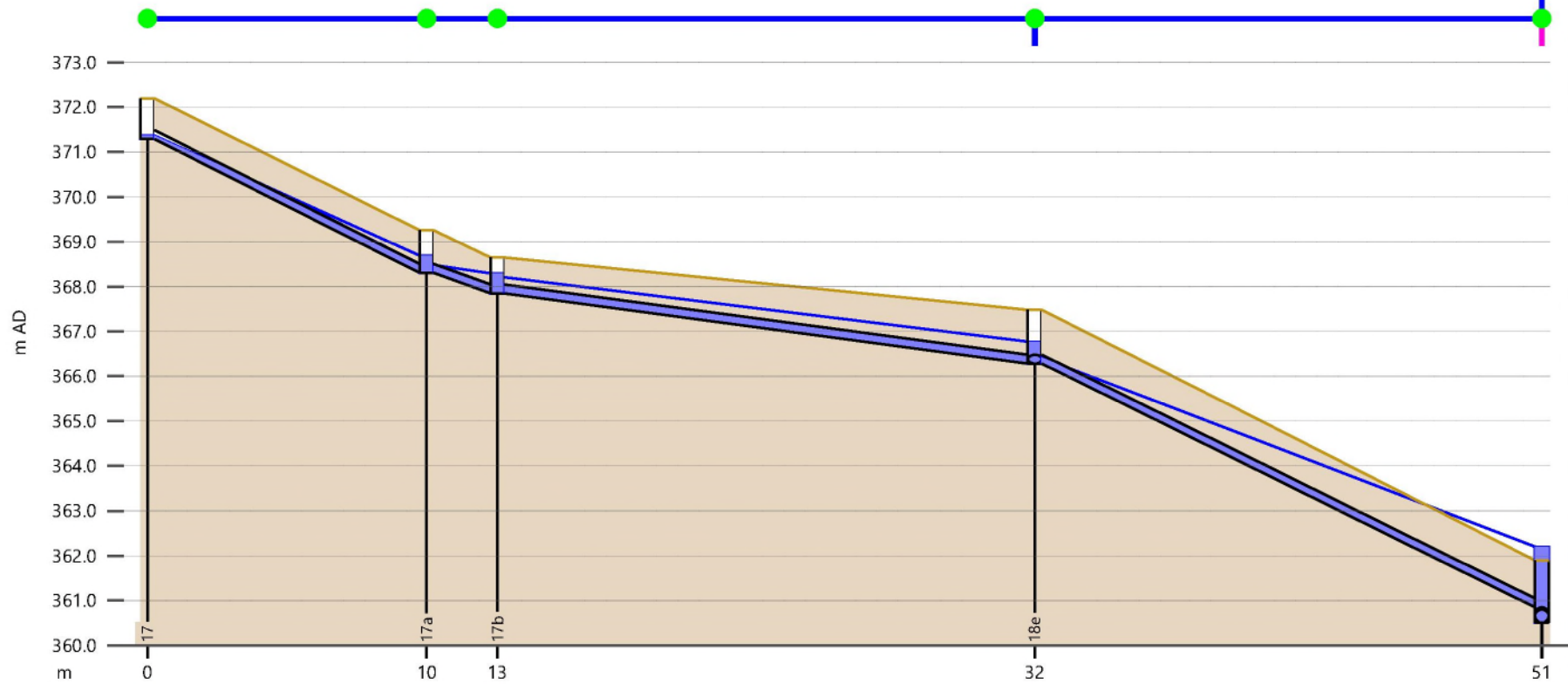


Sim.01_Tratta 18 - 19_Stato attuale



Collegamento	18.1	18b.1	18c.1	18e.2	
Lunghezza (m)	4.6	10.1	21.6	18.4	
Altezza (mm)	200	200	200	200	
Pendenza (m/m)	0.18835	0.15712	0.06020	0.29455	
Capacità tubo pieno (l/s)	167	152	94	208	
US Portata (l/s)	6.90	12.83	25.05	175.82	
Livello Sovraccarico	0.22	0.37	1.00	1.00	
DS Portata (l/s)	6.90	12.82	36.70	152.17	
Nodo	18	18b	18c	18e	19
Livello Terreno (m AD)	-	370.170	368.580	367.480	361.900
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	-	369.170	367.580	366.280	360.500
Livello (m AD)	-	369.214	367.653	366.768	362.202

Sim.01_Tratta 17 - 19_Stato attuale



Collegamento	17.1	17a.2	17b.2	18e.2	
Lunghezza (m)	10.2	2.6	19.5	18.4	
Altezza (mm)	200	200	200	200	
Pendenza (m/m)	0.29347	-	0.08035	0.29455	
Capacità tubo pieno (l/s)	208	162	109	208	
US Portata (l/s)	54.58	104.90	103.72	175.82	
Livello Sovraccarico	1.00	1.00	1.00	1.00	
DS Portata (l/s)	54.57	103.56	101.95	152.17	
Nodo	17	17a	17b	18e	19
Livello Terreno (m AD)	372.190	369.260	368.650	367.480	361.900
Livello Fondo Pozzetto (m AD)	371.290	368.310	367.850	366.280	360.500
Livello (m AD)	371.364	368.694	368.290	366.768	362.202

Allegato H

Preventivi

Progetto definitivo

Progetto: 2297.P1

COMUNE DI GAMBAROGNO

Strada comunale Corognola - Al Gropp - **Lotto 2**

Committente:

Lodevole
Municipio di Gambarogno
Via Cantonale 138
6573 Magadino
Tel.: 091 786 84 00
Fax: 091 786 84 01

Progettista:

Studio Ingegneria Sciarini SA
Membro USIC SIA OTIA ASIAT
Dir. G. Sciarini, Dipl. Ing. ETH
Via Indemini
6574 Vira Gambarogno
Tel.: 091 785 90 30
Fax: 091 785 90 39

PREVENTIVO DI SPESA

Dettagliato CPN

Preventivo

Fr.

2'712'000.--

IVA compresa

Contenuto:

Ricapitolazione generale

- Opere Costruttive
- Imprevisti
- Onorari
- Costi transitori

Preventivi dettagliati

- A Opere da Impresario Costruttore
 - B Opere da Idraulico
 - C Opere di Pavimentazione
 - D Barriere di sicurezza
-

Vira Gambarogno,

11 febbraio 2013

Incaricato: Tec. M. Regazzi

RICAPITOLAZIONE GENERALE PER PARTI D'OPERA

Parti d'opera

SC Strada Comunale		SC																	
s.-pg	strada - progetto generale	s.-pg	s.-ss	Totali		CC													
s.-ss	strada - sistemazione strada					c.-pg	c.-al	c.-am	c.-ap	Totali		AC							
CC Canalizzazione Comunale																			
c.-pg	canalizzazioni - progetto generale																		
c.-al	canalizzazioni - acque luride																		
c.-am	canalizzazioni - acque meteo																		
c.-ap	canalizzazioni - allacciamenti privati																		
AC Acquedotto Comunale																			
a.-pg	acquedotto - progetto generale																		
a.-st	acquedotto - condotta in strada																		
a.-ap	acquedotto - allacciamenti privati																		
IP Illuminazione Pubblica																			
i.-pg	illuminazione - progetto generale																		
i.-st	illuminazione - sottostrutture strada																		

OPERE COSTRUTTIVE

Preventivi dettagliati

A Opere da Impresario Costruttore		64'450.00	647'335.00	711'785.00	44'550.00	109'359.50	329'683.50	6'057.50	489'650.50	8'375.00	133'131.00	3'610.00	145'116.00	2'535.00	34'205.00	36'740.00	1'383'291.50
111	Lavori a regia	40600.00		40600.00	28350.00				28350.00	4325.00			4325.00	1635.00		1635.00	74910.00
112	Prove		2700.00	2700.00		3160.00	5560.00		8720.00								11420.00
113	Impianto di cantiere	23850.00	12340.00	36190.00	16200.00	6230.00	11330.00		33760.00	4050.00	7320.00		11370.00	900.00		900.00	82220.00
116	Taglio alberi e dissodamenti		7010.00	7010.00		1320.00	1440.00		2760.00				6665.00				16435.00
117	Demolizioni e rimozioni		32150.00	32150.00		2680.00	8980.00		11660.00				6460.00				50270.00
151	Lavori per condotte interrate											3610.00	78125.00		34205.00	34205.00	112330.00
195	Piccoli manufatti											31791.00	31791.00				31791.00
211	Fosse di scavo e movimenti di terra		222830.00	222830.00													222830.00
221	Strati di fondazione		37200.00	37200.00		3040.00	8320.00		11360.00		6380.00		6380.00				54940.00
222	Selciati, lastricati e delimitazioni						2375.00		2375.00								2375.00
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento					92929.50	291678.50	6057.50	390665.50								390665.50
241	Opere in calcestruzzo eseguite sul posto		333105.00	333105.00													333105.00
-	Oneri intemperie (escluso CPN 111 "Lavori a regia")	238.50	6473.35	6711.85	162.00	1093.60	3296.85	60.55	4613.00	40.50	1331.30	36.10	1407.90	9.00	342.05	351.05	13083.80
Totale	A Opere da Impresario Costruttore	64688.50	653808.35	718496.85	44712.00	110453.10	332980.35	6118.05	494263.50	8415.50	134462.30	3646.10	146523.90	2544.00	34547.05	37091.05	1'396'375.30
B Opere da Idraulico																	
112	Prove										5250.00		5250.00				5250.00
113	Impianto di cantiere									500.00			500.00				500.00
411	Condotte di approvvigionamento per acqua e gas										138614.00		138614.00				138614.00
491	Condotte idrauliche all'interno di bacini e camere										30334.00		30334.00				30334.00
493	Condotte provvisorie acquedotto										8752.00		8752.00				8752.00
495	Allacciamenti privati											34900.00	34900.00				34900.00
992	Prestazioni a reia										8100.00		8100.00				8100.00
Totale	B Opere da Idraulico									500.00	191050.00	34900.00	226450.00				226450.00
C Opere di Pavimentazione		16'910.00	149'601.00	166'511.00	6'680.00	14'090.00	59'398.00		80'168.00	2'905.00	29'731.00		32'636.00		1'080.00	1'080.00	280'395.00
111	Lavori a regia	8650.00		8650.00	2620.00				2620.00	1225.00			1225.00				12495.00
113	Impianto di cantiere	8260.00		8260.00	4060.00				4060.00	1680.00			1680.00				14000.00
117	Demolizioni e rimozioni		1786.00	1786.00													1786.00
221	Strati di fondazione		17680.00	17680.00		2200.00	5680.00		7880.00		4090.00		4090.00				29650.00
222	Selciati, lastricati e delimitazioni		43480.00	43480.00													43480.00
223	Pavimentazioni		86655.00	86655.00		11890.00	53718.00		65608.00		25641.00		25641.00		1080.00	1080.00	178984.00
-	Oneri intemperie (escluso CPN 111 "Lavori a regia")	82.60	1496.00	1578.60	40.60	140.90	594.00		775.50	16.80	297.30		314.10		10.80	10.80	2679.00
Totale	C Opere di Pavimentazione	16992.60	151097.00	168089.60	6720.60	14230.90	59992.00		80943.50	2921.80	30028.30		32950.10		1090.80	1090.80	283074.00
D Barriere di sicurezza																	
111	Lavori a regia	5400.00		5400.00													5400.00
113	Impianto di cantiere	1500.00		1500.00													1500.00
281	Barriere di sicurezza stradali		98800.00	98800.00													98800.00
Totale	D Barriere di sicurezza	6900.00	98800.00	105700.00													105700.00
Opere da Specialista																	
....	Opere SES - Cavi, candelabri e raccordi														34000.00	34000.00	34000.00
....	Opere da Elettricista										10000.00		10000.00				10000.00
....	Telegestione, e telecomunicazione										25000.00		25000.00				25000.00
Totale	Opere da Specialista										35000.00		35000.00		34000.00	34000.00	69000.00

Totali	1 Opere Costruttive	88'581.10	903'705.35	992'286.45	51'432.60	124'684.00	392'972.35	6'118.05	575'207.00	11'837.30	390'540.60	38'546.10	440'924.00	2'544.00	69'637.85	72'181.85	2'080'599.30
---------------	----------------------------	------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-----------------	-------------------	------------------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------	------------------	---------------------

COSTI GENERALI

Totali 1 Opere Costruttive		88'581.10	903'705.35	992'286.45	51'432.60	124'684.00	392'972.35	6'118.05	575'207.00	11'837.30	390'540.60	38'546.10	440'924.00	2'544.00	69'637.85	72'181.85	2'080'599.30
Imprevisti, diversi	10%	8900.00	90400.00	99300.00	5200.00	12500.00	39300.00	700.00	57700.00	1200.00	39100.00	3900.00	44200.00	300.00	7000.00	7300.00	208500.00
Totali 2 Parziale		97481.10	994105.35	1091586.45	56632.60	137184.00	432272.35	6818.05	632907.00	13037.30	429640.60	42446.10	485124.00	2844.00	76637.85	79481.85	2289099.30
Onorario Appalto, Progetto esecutivo e DL		77950.00			45197.00				45197.00	34644.00			34644.00	2129.00			159920.00
Ripristino termini rimossi - Opere da geometra		20000.00		20000.00													20000.00
Collaudo opere - Ispezione con telecamera					7000.00				7000.00								7000.00
Espropriazioni		30000.00		30000.00													30000.00
Totali 3 Lordo		225431.10	994105.35	1'219'536.45	108'829.60	137'184.00	432'272.35	6'818.05	685'104.00	47681.30	429'640.60	42'446.10	519'768.00	4'973.00	76'637.85	81'610.85	2'506'019.30
Costi transitori	IVA 8.0%	18034.50	79528.45	97562.95	8706.35	10974.70	34581.80	545.45	54808.30	3814.50	34371.25	3395.70	41581.45	397.85	6131.05	6528.90	200481.60
Totali 4 Parziale		243465.60	1'073'633.80	1'317'099.40	117'535.95	148'158.70	466'854.15	7'363.50	739'912.30	51'495.80	464'011.85	45'841.80	561'349.45	5'370.85	82'768.90	88'139.75	2'706'500.90
Arrotondamento		534.40	366.20	900.80	464.05	841.30	145.85	636.50	2087.70	504.20	988.15	158.20	1650.55	629.15	231.10	860.25	5499.10
TOTALI	Netti	244'000.00	1'074'000.00	1'318'000.00	118'000.00	149'000.00	467'000.00	8'000.00	742'000.00	52'000.00	465'000.00	46'000.00	563'000.00	6'000.00	83'000.00	89'000.00	2'712'000.00

PROGETTO DI MASSIMA

1016-M-co001

Comune di Gambarogno - Frazione di Vira Gamb.
Piano Generale di Smaltimento delle acque

Nuova canalizzazione zona Vignette

Stima dei costi

Valutazione

± 20%

Preventivo

Fr.

210'000.00

IVA compresa

Contenuto:

Opere costruttive

Imprevisti

Onorario

Costi transitori

Vira Gambarogno, 1.3.2021

Responsabile: Ing. G. De Dea

Committente:

Comune di Gambarogno
Via Cantonale 138
6573 Magadino

Progettista:

Studio Ingegneria Sciarini SA
La Strada d'Indeman 8
6574 Vira Gambarogno
Tel.: 091 785 90 30

RICAPITOLAZIONE PER INCARICO; Capitolo CPN

Opere costruttive

A	Opere da Impresario Costruttore	Fr.	140'149.00
	111 Lavori a regia	Fr.	11'575.00
	112 Prove	Fr.	3'000.00
	113 Impianto di cantiere	Fr.	25'287.00
	116 Abbattimento e sradicamento di alberi	Fr.	2'725.00
	117 Demolizioni	Fr.	5'691.00
	222 Selciati, lastricati e delimitazioni	Fr.	4'660.00
	223 Pavimentazioni	Fr.	5'000.00
	237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	Fr.	82'211.00
	Totale - Opere Costruttive	Fr.	<u>140'149.00</u>

RICAPITOLAZIONE GENERALE

Totale - Opere costruttive		Fr.	140'149.00
Imprevisti	10.0%	Fr.	<u>14'100.00</u>
Totale 1		Fr.	154'249.00
Onorario - Progetto, Appalto e Direzione Lavori		Fr.	28'000.00
Prove futura memoria		Fr.	2'500.00
Ispezioni TV e collaudi		Fr.	2'000.00
Ripristino termini rimossi		Fr.	3'000.00
Spese concorsi appalti		Fr.	<u>500.00</u>
Totale 2		Fr.	190'249.00
IVA	7.7%	Fr.	<u>14'649.20</u>
Totale 3		Fr.	204'898.20
Indennizzi occupazioni temporanee superfici		Fr.	1'000.00
Indennizzi oneri passaggi condotte		Fr.	500.00
Iscrizioni a registro fondiario		Fr.	<u>1'000.00</u>
Totale 4		Fr.	207'398.20
Arrotondamento			<u>2'601.80</u>
Totale Netto		Fr.	<u>210'000.00</u>

PROGETTO DI MASSIMA

1016-M-co002

Comune di Gambarogno - Frazione di Vira Gamb.
Piano Generale di Smaltimento delle acque

Sostituz. canalizz. tratta 16-corso d'acqua
Zona nucleo di Fosano

Stima dei costi

Valutazione

± 20%

Preventivo

Fr.

440'000.00

IVA compresa

Contenuto:

Opere costruttive

Imprevisti

Onorario

Costi transitori

Vira Gambarogno, 1.3.2021

Responsabile: Ing. G. De Dea

Committente:

Comune di Gambarogno
Via Cantonale 138
6573 Magadino

Progettista:

Studio Ingegneria Sciarini SA
La Strada d'Indeman 8
6574 Vira Gambarogno
Tel.: 091 785 90 30

RICAPITOLAZIONE PER INCARICO; Capitolo CPN

Opere costruttive

B	Opere da Impresario Costruttore	Fr.	317'844.00
	111 Lavori a regia	Fr.	26'246.00
	112 Prove	Fr.	2'000.00
	113 Impianto di cantiere	Fr.	90'791.00
	117 Demolizioni	Fr.	28'740.00
	223 Pavimentazioni	Fr.	54'700.00
	237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	Fr.	115'367.00
	Totale - Opere Costruttive	Fr.	<u>317'844.00</u>

RICAPITOLAZIONE GENERALE

Totale - Opere costruttive		Fr.	317'844.00
Imprevisti	10.0%	Fr.	<u>31'800.00</u>
Totale 1		Fr.	349'644.00
Onorario - Progetto, Appalto e Direzione Lavori		Fr.	49'816.00
Prove futura memoria		Fr.	2'500.00
Ispezioni TV e collaudi		Fr.	1'500.00
Spese concorsi appalti		Fr.	<u>500.00</u>
Totale 2		Fr.	403'960.00
IVA	7.7%	Fr.	<u>31'104.95</u>
Totale 3		Fr.	<u>435'064.95</u>
Totale 4		Fr.	435'064.95
Arrotondamento			<u>4'935.05</u>
Totale Netto		Fr.	<u>440'000.00</u>

PGS Vira Gambarogno - Manutenzione straordinaria - Costi riparazioni

Difetto	Dove	Genere	Mat. e diam.	Intervento	Gravità	Costo stimato	Lavori a regia e imprevisti 20%	Parziale	Onorario 10%	Parziale	IVA 7.7%	Totale
Rottura sul fondo con presenza di radici	Tratta 15d-15e	luride	PVC 250	Sostituzione parziale con scavo	alta	5'000	1'000	6'000	600	6'600	508	7'108
Chiusino ossidato	Pozzetto 14	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 15a	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 15b	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Presenza radici	Pozzetto 15f1	luride		Fresatura e sigillatura	alta	2'000	400	2'400	240	2'640	203	2'843
Chiusino ossidato	Pozzetto 15i	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 16	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato e rotto	Pozzetto 16a	luride		Sostituzione chiusino	alta	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 17	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 17a	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato e rotto	Pozzetto 18	luride		Sostituzione chiusino	alta	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato e rotto	Pozzetto 18a	luride		Sostituzione chiusino	alta	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 18b	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 18d	meteoriche		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 20	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 24	meteoriche		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato e rotto	Pozzetto 24	luride		Sostituzione chiusino	alta	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 24a	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 26	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 26	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato e rotto, guscia rotta	Pozzetto 27a	luride		Sostituzione chiusino e riparazione guscia	alta	3'000	600	3'600	360	3'960	305	4'265
Guscia rotta	Pozzetto 27b	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Guscia rotta	Pozzetto 28	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Guscia rotta	Pozzetto 28b	luride		Riparazione guscia	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Giunto rotto	Tratta 28b-33	luride	PVC 250	Riparazione con robot	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Giunto sfalzato	Tratta 28b-33	luride	PVC 250	Riparazione con robot	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 28c	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Chiusino ossidato	Pozzetto 29	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 30	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 30a	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 31a	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 32a	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 33	luride		Riparazione guscia	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guarnizione sporgente dal giunto	Tratta 33-33a	luride	PVC 250	Fresatura guarnizione e sigillatura giunto	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guarnizione sporgente dal giunto	Tratta 33-33a	luride	PVC 250	Fresatura guarnizione e sigillatura giunto	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Allacciamento con guarnizione sporgente	Tratta 33-33a	luride	PVC 250	Fresatura guarnizione e sigillatura allacciamento	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guarnizione sporgente dal giunto	Tratta 33-33a	luride	PVC 250	Fresatura guarnizione e sigillatura giunto	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 33a	luride		Riparazione guscia	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guarnizione sporgente dal giunto	Tratta 33a-33b	luride	PVC 250	Fresatura guarnizione e sigillatura giunto	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132

PGS Vira Gambarogno - Manutenzione straordinaria - Costi riparazioni

Difetto	Dove	Genere	Mat. e diam.	Intervento	Gravità	Costo stimato	Lavori a regia e imprevisti 20%	Parziale	Onorario 10%	Parziale	IVA 7.7%	Totale
Allacciamento mal eseguito in alto	Tratta 33a-33b	luride	PVC 250	Sigillatura allacciamento	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 33b	luride		Riparazione guscia	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 34	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Chiusino ossidato e rotto, guscia rotta	Pozzetto 34a	luride		Sostituzione chiusino e riparazione guscia	alta	3'000	600	3'600	360	3'960	305	4'265
Guscia rotta	Pozzetto 34b	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Guscia rotta	Pozzetto 34b1	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Rottura sul fondo	Tratta 34b1-34c	luride	PVC 250	Riparazione con robot	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 34c1	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Rottura in calotta	Tratta 35-35a	luride	PVC 250	Sostituzione parziale con scavo	alta	5'000	1'000	6'000	600	6'600	508	7'108
Guarnizione sporgente dal giunto	Tratta 35a1-36	luride	PVC 250	Fresatura guarnizione e sigillatura giunto	alta	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 36a	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Rottura in calotta	Tratta 36a-36b	luride	PVC 250	Fresatura e sigillatura	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Guscia rotta	Pozzetto 36b	luride		Riparazione guscia	alta	2'500	500	3'000	300	3'300	254	3'554
Guscia rotta	Pozzetto 36e	luride		Riparazione guscia	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Giunto con presenza di radici	Tratta 36h-40	luride	PVC 250	Fresatura radici e sigillatura giunto	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Giunto con presenza di radici	Tratta 40c-40d	luride	PE 250	Fresatura radici e sigillatura giunto	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 58b2	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Chiusino ossidato	Pozzetto 71c	luride		Sostituzione chiusino	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Crepe nelle pareti	Pozzetto 94a	luride		Sigillatura crepe	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Presenza radici	Pozzetto 95d	luride		Fresatura radici e sigillatura pozzetto	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Rottura sul fondo	Tratta 95e-98	luride	PVC 250	Riparazione con robot	media	1'500	300	1'800	180	1'980	152	2'132
Totale arrotondato											160'000	

Allegato I

Piano di finanziamento

PGS Vira Gambarogno - Piano di finanziamento

Riassunto costi e sussidi	COSTI LORDI		SUSSIDI TI e CH		COSTI NETTI	COSTI NETTI quota votata
	opere eseguite	opere da eseguire				
					100%	80%
Canalizzazioni e opere eseguite (fino al 20.08.2012)	4'335'680		TI	1'268'439		
			CH	28'573	3'038'668	2'430'934
<u>Opera eseguita nel 2020</u>						
Canalizzazioni Corognola - Al Gropp, Lotto 1	347'185			98'937	248'248	198'598
Camere di captazione corsi d'acqua e scarico nel riale	59'539			35'723	23'816	19'052
Partecipazione ai costi di costruzione di opere consortili	1'952'843				1'952'843	1'562'274
<u>Prestazioni sussidiate</u>						
Progettazione 1. e 2. fase PGS	63'253					
Progettazione 3. fase PGS		72'742			135'995	
Ispezione televisiva canalizzazioni	11'167				11'167	
Rapporto studio idrogeologico	6'059				6'059	
Fornitura cartografia	221				221	
Catasto canalizzazioni comunali		38'747				
condotte singole 4'640 ml				13'920		
condotte doppie 2'275 ml				10'238	14'590	
Catasto canalizzazioni private						
488 mappali rilevati	96'645		30%	14'640	82'005	
63 mappali da rilevare		11'340	30%	1'800	9'540	
<u>Prestazioni non sussidiate</u>						
Pulizia canalizzazioni	7'065				7'065	5'652
<u>Nuove opere</u>						
Canalizzazioni Corognola - Al Gropp, Lotto 2		734'000	30%	220'200	513'800	411'040
Canalizzazioni zona Vignette (Rodolfo 1 e 2)		210'000	30%	63'000	147'000	117'600
<u>Sostituzione canalizzazione acque meteoriche</u>						
Tratta da pozzetto no. 16 a corso d'acqua (nucleo Fosano)		440'000	30%	132'000	308'000	246'400
Manutenzione straordinaria - Costi riparazioni difetti		160'000			160'000	128'000
Totale	6'879'656	1'666'829		1'887'470	6'659'015	5'119'551

Costi netti (quota votata 80%)

Art. 96 LALIA

5'119'551

Valore stima (fondi entro limite PGS)

162'389'597

Contributo teorico (%)

3.15%

Contributo massimo (%)

Art. 99 LALIA

3.00%

Contributo massimo (CHF)

3% del valore di stima

5'119'551

Totale costi a carico del Comune

Costi netti (100%) - contributo massimo (CHF)

1'539'464

La percentuale del sussidio cantonale è aggiornata ogni 2 anni, la percentuale indicata del 30% vale per il biennio 2021-22.
Fa stato la percentuale di sussidio al momento della consegna del progetto definitivo al Cantone.

Allegato L

Piano d'azione

PGS Vira Gambarogno - Piano d'azione

Tipo di intervento	Priorità	Ubicazione, Via / Zona Descrizione dell'intervento	Tratta PGS	L (m)	DN (mm)	Costo totale (IVA inclusa)	Sussidio TI 30%		Costo netto (IVA inclusa)
Nuove opere	1	Canalizzazione Corognola - Al Gropp - Lotto 2	64 - 69	1'120	150 - 400	734'000	30%	220'200	513'800
	2	Canalizzazione zona Vignette (Rodolfo 1 e 2)	1 - 8987	195	200	210'000	30%	63'000	147'000
Sostituzione	4	Canalizzazione acque meteoriche	16 - corso d'acqua	140	400 - 500	440'000	30%	132'000	308'000
Manutenzione straordinaria	3	Riparazione difetti tubi e pozzetti d'ispezione				160'000			160'000