

## MESSAGGIO MUNICIPALE Nr. 719

---

### **MM no. 719 Richiesta di un credito di CHF 645'000.00 per la sistemazione del sistema di smaltimento delle acque in zona Gesòra / Piazzale Latéria e approvazione della variante del Piano generale di smaltimento delle acque**

---

Egregio Signor Presidente,  
Gentili Signore ed Egregi Signori Consiglieri comunali,

con il presente messaggio vi sottoponiamo una richiesta di credito di CHF 645'000.00 per la sistemazione del sistema di smaltimento delle acque in zona Gesòra / Piazzale Latéria.

In data 3 settembre 2018, durante dei normali lavori di manutenzione dei giardini presso il piazzale della Gesòra, il trattorino guidato da un operaio comunale è improvvisamente sprofondata in una buca, creatasi sotto il peso del veicolo. Si è in seguito constatato che si trattava di un cratere di dimensioni circa di 2.00 x 2.50 metri profondo circa 1.50/1.80 m.



A seguito di un sopralluogo eseguito dal geologo Luechinger, che già si stava occupando del monitoraggio dei movimenti della zona, è stato appurato che il cedimento era verosimilmente causato da una canalizzazione presente nel sottosuolo, non indicata in alcun piano.

Con l'aiuto di una ditta specializzata sono state effettuate delle ispezioni con telecamera che hanno confermato la presenza di una canalizzazione che risulta raccogliere acque di diversa provenienza. In effetti vi sono collegate le griglie dalla Strada Cantonale e vi convogliano acque chiare di provenienza sconosciuta.

Una ricerca più approfondita ha rilevato che la canalizzazione è collegata con il Riale Bor-nago. La tubazione si trova in uno stato precario con rotture e infiltrazioni di terreno. La condotta dello scaricatore di piena che transita nel giardino del piazzale Gesòra è collassata

a circa 8 metri dal pozzetto, causando cedimenti al sottosuolo; le acque di scarico delle griglie della Strada Cantonale favoriscono l'erosione del terreno. Lo scaricatore di piena è stato eseguito presumibilmente negli anni settanta e non svolge la sua funzione correttamente, infatti in occasione di forti piogge l'acqua non defluisce. Il suo dimensionamento non appare più conforme agli eventi atmosferici oggi riscontrati.

Le indagini svolte rivelano come il materiale di riempimento del Piazzale Gesòra sia completamente incoerente, ossia materiale detritico e macerie al di sotto di un primo strato di ca. 1 m di terreno vegetale.

Il Municipio ha incaricato lo Studio ing. Antonio Bottani di valutare la situazione e proporre un intervento per la sistemazione dello smaltimento delle acque nella zona.

Sono state eseguite delle ispezioni dall'interno del riale sia entrando a valle che a monte, da dietro i bagni di Piazzale Latéria, gli esiti delle stesse sono dettagliate nella relazione tecnica dello Studio Bottani, parte integrante del presente messaggio. Sono stati eseguiti una planimetria aggiornata e un profilo altimetrico del vecchio Riale Bornago interrato. Qualsiasi documentazione a questo riguardo è infatti mancante.

Dalle indagini si rileva che il rivestimento del tratto del Riale Bornago interrato tra i servizi igienici, sotto il Piazzale Latéria e sotto la Strada Cantonale sia ancora in buono stato a parte qualche erosione del fondo dovuta alla forte pendenza. Per contro, la natura del materiale di riempimento del Piazzale Gesòra e la profondità in cui la canalizzazione è collocata, rendono improponibile sia dal punto di vista tecnico che economico un intervento di riparazione a partire dal punto del collasso.

Lo Studio Bottani propone quindi di modificare il tracciato del collettore, di fatto convogliando le acque provenienti dalla Strada Cantonale verso il lato opposto, creando una nuova condotta sotto il Piazzale Latéria che vada a gettare le acque nel Riale Bornago nei pressi dei WC.

L'intervento prevede la messa fuori servizio della canalizzazione esistente e la realizzazione di una nuova condotta di scarico mediante tubazione in PVC la cui pendenza più contenuta rispetto al manufatto precedente permette un deflusso delle acque con minore potenziale erosivo. La relazione tecnica dello Studio ing. Bottani descrive nei dettagli l'intervento e le sue particolarità.

Si prevede inoltre di risanare il Riale Bornago nella sua parte tombinata, posando materiale simile all'esistente nei punti più fortemente erosi; anche per il tratto a valle si prevede un risanamento attuato tramite lastre in pietra simili alle esistenti. Il riassetto del Riale dovrà prevedere anche la sistemazione della vegetazione invasiva dell'alveo e delle sue sponde.

Verrà inoltre risanato il piede dei muri di elevazione dove l'azione erosiva dell'acque ha provocato danni. È pure prevista una sistemazione della camera di imbocco di monte, dietro i WC esistenti.

Il progetto qui esposto è naturalmente legato alla prevista rivalorizzazione del Piazzale Latéria ed al rifacimento dei servizi igienici (v. MM no. 707 approvato dal CC in data 05.11.2018). Gli interventi dovranno essere coordinati in quanto sarà opportuno attendere il termine dei lavori previsti dal presente progetto prima di eseguire i nuovi WC.

La relazione dello Studio Bottani sottolinea come l'intervento proposto permetterà di annullare la condotta collassata e ostruita dal materiale detritico, permettendo di consolidare l'area attorno al collettore danneggiato.

Nel corso dei vari sopralluoghi ed indagini è inoltre emerso come alcuni mappali della zona non siano correttamente allacciati al sistema di canalizzazione, sarà quindi necessaria un'attenta analisi per risanare la situazione. Inoltre è pure emerso un grave difetto del fondo del riale incanalato che scende lungo via Posgésa con la presenza di una condotta in PE che potrebbe causare seri danni. Il Municipio ha quindi già predisposto uno studio approfondito che porterà all'allestimento di un catasto degli allacciamenti privati lungo la Strada cantonale. Nel prossimo quadriennio le autorità cantonali procederanno con la posa del nuovo asfalto fono assorbente lungo tutta la strada cantonale e ci si potrà quindi coordinare per risanare le situazioni non conformi.

Il progetto è stato sottoposto preventivamente alla Sezione protezione aria, acqua e suolo (SPAAS) e all'Ufficio corsi d'acqua. Entrambi gli uffici cantonali hanno espresso un parere positivo, suggerendo alcuni correttivi al progetto che sono stati integrati nella relazione finale dell'ing. Bottani. Purtroppo la SPAAS ha indicato che le opere non beneficeranno di alcun sussidio cantonale. È stato inoltre indicato che il nuovo sistema di smaltimento delle acque dovrà essere oggetto di una procedura di variante del Piango generale di smaltimento (PGS). Di conseguenza l'incarto è stato completato aggiungendo la variante richiesta, anch'essa da approvare dal Consiglio comunale. Dal canto suo l'Ufficio dei corsi d'acqua ha rilevato che il progetto presentato da Bottani propone delle misure di risanamento del riale che si limitano allo stretto necessario. Sugeriscono quindi di allestire una seconda fase di progetto nel quale vengano previste delle misure di risanamento più incisive dedicate espressamente al riale Bornago. Tali misure sarebbero sussidiate in misura del 60%, per la proporzione di acque relative al deflusso del corso d'acqua, escluse quelle di smaltimento. Questo intervento potrà essere inoltre finanziato dal credito quadro per il risanamento dei riali attivato dal nostro Comune nel 2003 e che ha un saldo rimanente di CHF 218'000.-.

Il preventivo definitivo (+/- 10%) dell'ing. Bottani prevede:

	Canalizzazioni	Pavimentazione	Totale
Lavori a regia	Fr. 26'000.00	Fr. 5'000.00	Fr. 31'000.00
Impianto di cantiere	Fr. 36'570.00	Fr. 6'975.00	Fr. 43'545.00
Demolizioni	Fr. 10'195.00	Fr. 2'000.00	Fr. 12'195.00
Opere di sostegno fosse di scavo	Fr. 25'052.00		Fr. 25'052.00
Fosse di scavo e movimenti di terra	Fr. 56'240.00	Fr. 7'990.00	Fr. 64'230.00
Strati di fondazione		Fr. 9'285.00	Fr. 9'285.00
Selciati, lastricati e delimitazioni		Fr. 7'375.00	Fr. 7'375.00
Pavimentazioni	Fr. 4'000.00	Fr. 26'115.50	Fr. 30'115.50
Canalizzazioni e opere di prosciugamento	Fr. 153'205.00		Fr. 153'205.00
Opere di calcestruzzo gettato sul posto	Fr. 46'430.75		Fr. 46'430.75
Aumenti ed indennità	Fr. 5'000.00	Fr. 1'000.00	Fr. 6'000.00
Imprevisti	Fr. 25'000.00	Fr. 5'000.00	Fr. 30'000.00
Diversi	Fr. 22'750.00	Fr. 9'250.00	Fr. 32'000.00
<b>Totale</b>	<b>Fr. 410'442.75</b>	<b>Fr. 79'990.50</b>	<b>Fr. 490'433.25</b>
		Onorari	Fr. 108'404.00
		Iva 7.7%	Fr. 46'110.05
		<b>Totale</b>	<b>Fr. 644'947.30</b>

Questa spesa non è stata prevista dal piano finanziario 2017 – 2020. L'impatto sulla gestione corrente può essere quindi stimato nel modo seguente:

- Ammortamento per canalizzazioni (3% annuo): CHF 16'192.65
- Ammortamento pavimentazione (8% degressivo): CHF 8'415.35
- Interessi bancari (0.30% annuo): CHF 1'934.85

Il maggior costo per le canalizzazioni sarà coperto dalle tasse d'uso e quindi il risultato per il Comune è neutro. Le spese rimanenti, ossia ammortamento sulla pavimentazione e interessi bancari, non incidono in modo rilevante sulla gestione corrente. L'investimento è quindi sopportabile anche se non previsto dal piano finanziario.

Alla luce di quanto precede il Municipio invita il Consiglio comunale a voler

**risolvere:**

- 1) È approvato il progetto definitivo per la sistemazione del sistema dello smaltimento delle acque in zona Gesòra / Piazzale Latéria.
- 2) È approvata la variante del Piano generale di smaltimento delle acque per la nuova canalizzazione delle acque meteoriche in zona Gesòra e Latéria.
- 3) È concesso un credito d'investimento di CHF 645'000.00 per l'opera indicata al punto 1.
- 4) Il credito si adegua alle fluttuazioni degli indici dei costi di costruzione.
- 5) Eventuali sussidi e contributi saranno dedotti dall'investimento lordo.
- 6) I Municipio è autorizzato a ricercare il credito alle migliori condizioni di mercato.
- 7) La spesa è da iscrivere al conto degli investimenti nella relativa voce di competenza
- 8) Il credito decade se non utilizzato entro il 31.12.2020.

Con perfetta stima.

**PER IL MUNICIPIO:**

<p><b>Il Sindaco</b> Matteo Patriarca</p> 		<p><b>Il Segretario</b> Andrea Scioli</p> 
---	---	--

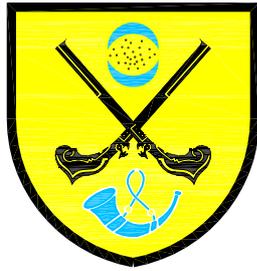
Pura, il 18.02.2019  
Ris. Mun. 2354 / 2019

**Allegati:**

- 1) Progetto definitivo studio ing. Bottani
- 2) Variante PGS

**Commissioni incaricate per l'esame del messaggio:**

- **Commissione della gestione**
- **Commissione edilizia**



**COMUNE DI PURA**

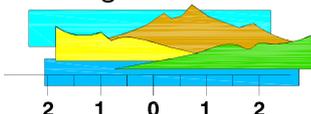
# **P.zza Gesora e p.zza Lateria Problematica smaltimenti**

**INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO**

Febbraio 2019

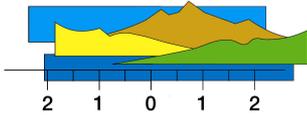
Incarto n. 11-576-0020-02

[www.geobottani.ch](http://www.geobottani.ch)



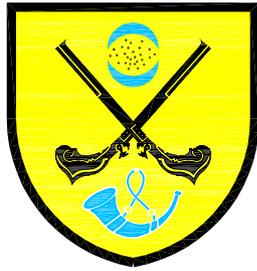
Studio d'ingegneria  
**Antonio Bottani**

Via Stazione 7, 6987 Caslano  
Tel. +41 (0)91 606 11 66  
Fax. +41 (0)91 606 74 30  
E-mail [studio@geobottani.ch](mailto:studio@geobottani.ch)



## **CONTENUTO INCARTO**

- Relazione tecnica
- Piano n.03-Planimetria di progetto



**COMUNE DI PURA**

# **P.zza Gesora e p.zza Lateria Problematica smaltimenti**

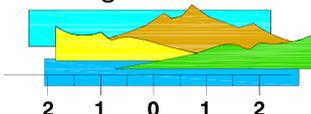
**INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE TECNICA**

Febbraio 2019

Incarto n. 11-576-0020-02

[www.geobottani.ch](http://www.geobottani.ch)



Studio d'ingegneria  
**Antonio Bottani**

Via Stazione 7, 6987 Caslano  
Tel. +41 (0)91 606 11 66  
Fax. +41 (0)91 606 74 30  
E-mail [studio@geobottani.ch](mailto:studio@geobottani.ch)

## Sommario

1. Premessa .....	3
2. Ispezioni, sondaggi e rilievi successivi .....	4
3. Caratterizzazione dei materiali.....	13
3.1. Riale Bornago.....	13
3.2. Il collettore di scarico .....	14
4. Opere di progetto.....	15
4.1. Canalizzazioni.....	15
4.2. Camere di rottura .....	16
4.3. Scaricatore di piena SP26 .....	18
4.4. Riale Bornago (parte tombinata).....	21
4.5. Camera di imbocco .....	21
4.6. Sistemazione piazzale Gesora.....	22
4.7. Pavimentazioni .....	22
4.8. Altre infrastrutture .....	23
5. Materiali e profili di posa.....	24
6. Calcolo idraulico .....	26
6.1. Stima delle portate di acque meteoriche .....	26
6.2. Calcolo delle portate nere .....	28
7. Calcolo statico.....	29
8. Preventivo di spesa.....	30
8. Conclusioni .....	33

## 1. Premessa

Il Lodevole Municipio di Pura, tramite l'Ufficio tecnico, ha incaricato lo scrivente studio di eseguire indagini e un rapporto preliminare (consegnato il 12.10.2018) ed elaborare successivamente un progetto definitivo per porre rimedio alle cause che hanno provocato i cedimenti superficiali del piazzale Gesora, che in occasione di eventi meteorologici intensi, da diversi anni, provocano gravi difficoltà di deflusso delle acque meteoriche (vedi foto sottostante).



**Figura 1** - Allagamenti della strada cantonale in prossimità del piazzale Gèsora

Sotto, una vista aerea che permette di individuare geograficamente la zona dove emergono gravi difficoltà di smaltimento delle acque.



**Figura 2** - Inquadramento piazzale Gesora e piazzale Latèria su immagine satellitare

## 2. Ispezioni, sondaggi e rilievi successivi

Nella zona interessata all'evento è presente una canalizzazione in PVC DN500, in arrivo dallo scaricatore di piena SP26 ed avente scopo di convogliare le acque in esubero dello scaricatore di piena al riale presente a fondo valle. Così come descritto nell'estratto planimetrico seguente.

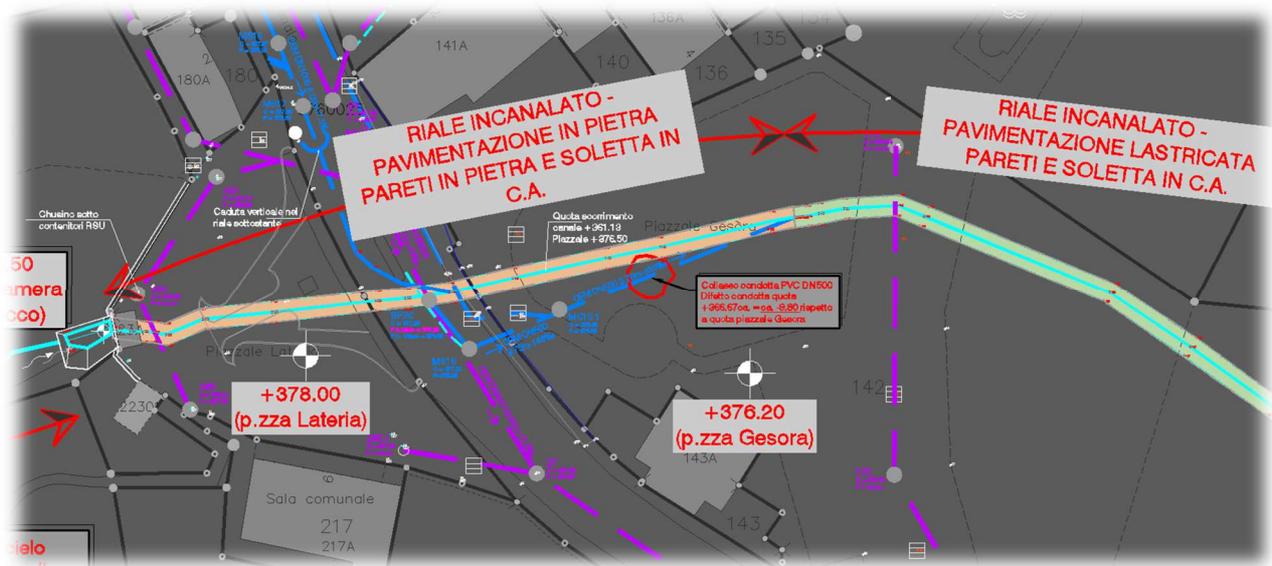
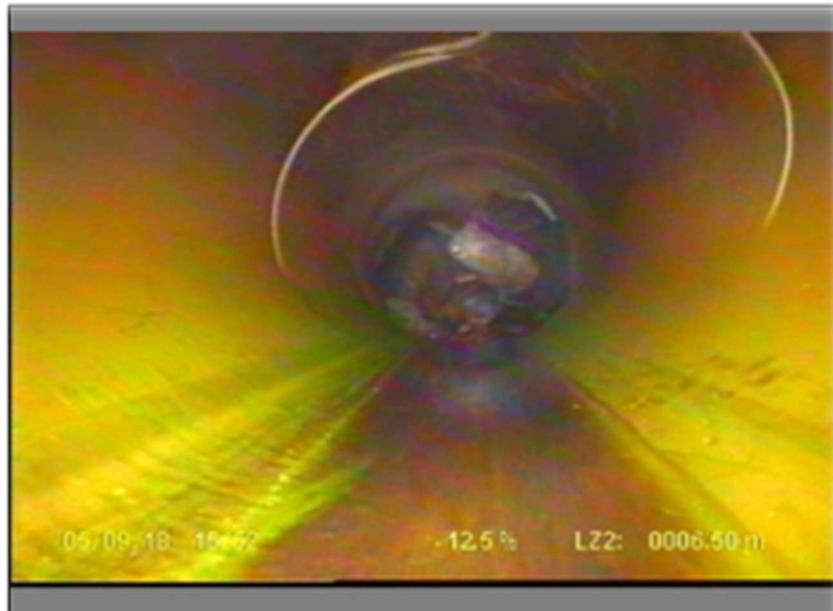


Figura 3 – Estratto planimetrico

Come già anticipato nel rapporto preliminare, la summenzionata canalizzazione di scarico, è collegata ad un vecchio riale incanalato che scorre in direzione ovest/est, seguendo il natural declivio della valletta originaria, modificata nel tempo da attività antropiche. Esso risulta essere per ca. 150 m incanalato, tornando a cielo aperto alcune decine di metri più a valle.

L'ispezione tv preliminare ha permesso di visionare lo stato del tratto di canalizzazione che dal pozzetto M616 corre in direzione del riale incanalato. Nella pagina che segue è illustrato il grave difetto riscontrato.



Fotografia: 03102018\_PVC\_3\_151631\_8.2\_A.jpg  
6,5m, Media rottura parete del tubo, Longitudinale, circolare, dal 08 al 03 ore



Fotografia: 5\_5\_9\_A.JPG  
8,2m, Grave rottura parete tubazione, Longitudinale, circolare, dal 12 al 12 ore

**Figura 4 – Dettaglio ispezione tv canalizzazione DN500**

La canalizzazione risulta essere completamente collassata circa 8 metri a valle del pozzetto M616, il materiale ritratto nell'immagine è quello che sfondando la condotta l'ha occlusa completamente. Nell'immagine è chiaramente visibile la tipologia di materiale impiegato per la formazione del piazzale Gesora. Le grosse deformazioni della sezione e il collasso della condotta fanno ipotizzare che la canalizzazione in oggetto potrebbe essere completamente sprovvista del bauletto di ricoprimento.

Da questa prima ispezione, si deduce che la rottura della canalizzazione abbia facilitato il dilavamento del materiale fine della deponia, causando appunto il cedimento superficiale del piazzale Gesora.

Oltre alle ispezioni tv, si è provveduto all'esecuzione di un sondaggio per cercare di individuare la canalizzazione gravemente danneggiata. L'escavazione, purtroppo, ha permesso di capire unicamente la stratigrafia dei primi metri di materiale di riporto depositato nel piazzale. Al di sotto di un primo strato di circa 1 metro di terreno vegetale, si denota la presenza di materiale detritico e macerie altamente incoerenti (pezzi di travetti in latero-cemento, tubi, scarti di demolizioni in genere, ecc.) Sotto due illustrazioni esplicative che descrivono lo scavo e la natura del materiale di riporto.



**Figura 5** – materiale di riporto

Il sondaggio si è protratto per una profondità di ca. 6m, senza trovare la condotta di scarico collassata. Il sondaggio è stato utile perché ha permesso di prendere atto della natura del materiale di riempimento. Nel tempo si è colmata, un'area di natural compluvio sul cui fondo scorreva a cielo aperto il riale Bornago, trasformandola in un'area di "utilizzo" antropico, incanalando il riale esistente e interrandolo ad elevate profondità. Al canale è stata allacciata la canalizzazione delle acque meteoriche stradali e dello scaricatore di piena.

Successivamente alle indagini di superficie, si è provveduto ad ispezionare il riale dall'interno. La prima ispezione è stata eseguita risalendo il riale da valle verso monte per circa 85m; non è stato possibile proseguire oltre a causa del fondo scivoloso, da una grave ostruzione

presente lungo il tracciato e dalla marcata pendenza longitudinale del canale. Di seguito alcune immagini che illustrano quanto constatato.



**Figura 6** – Punto di accesso di valle riale Bornago



**Figura 7** – Prima tratta riale, con lastricazione del fondo



**Figura 8** – Immissione nel riale sotterraneo della condotta DN500 danneggiata



*Figura 9 – Grave rottura del fondo, differenziazione pavimentazione, punto d'interruzione prima indagine*

La seconda indagine conoscitiva è stata condotta partendo dalla camera di imbocco del riale Bornago presente dietro i bagni pubblici del piazzale Latèria. Il primo tratto del riale sotto i bagni è caratterizzato da fondo in roccia e presenta un salto di quota quasi verticale di ca. 3,00m; successivamente il fondo raggiunge una pendenza del 53%. Dopo circa 40m nel riale si immette il canale che conduce le acque meteoriche raccolte sulla strada cantonale. L'ispezione dall'alto è terminata 35m più a valle, in corrispondenza dell'allacciamento della canalizzazione in PVC DN500 descritta precedentemente e a ragion veduta, causa principale delle problematiche riscontrate in superficie. Di seguito alcune immagini che illustrano quanto descritto e lo stato del manufatto.



**Figura 10** – Accesso sotto servizi pubblici



**Figura 11** – Vasca di salto



**Figura 12** – Salto di quota in roccia



**Figura 13** – primo tratto pavimentato  
 $p=53\%$



**Figura 14** – Immissione scarico canalizzazione acque meteoriche strada cantonale



**Figura 15** – Immissione acque meteo strada cantonale



**Figura 16** – Salto di quota in roccia



**Figura 17** – Rottura fondo



**Figura 18** – Dettaglio rottura



**Figura 19** – Termine ispezione



**Figura 20** – Rottura già documentata al termine della prima indagine

Visto la completa mancanza di documentazione che indichi con precisione la posizione sia altimetrica che planimetrica del riale incanalato, abbiamo provveduto all'esecuzione di un rilievo accurato, tramite stazionamenti con strumenti di misurazione. Questo ci ha permesso di rappresentare sia planimetricamente che altimetricamente il vecchio riale Bornago, elaborandone una planimetria aggiornata e un profilo altimetrico di cui si riportano di seguito due estratti.

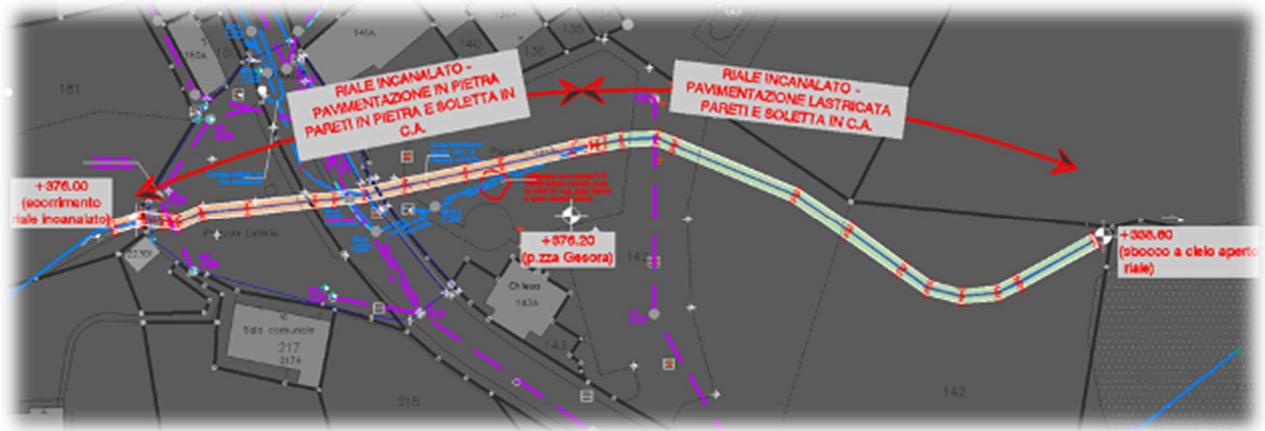


Figura 21 – Estratto planimetrico riale, aggiornato in seguito ai rilievi di campagna

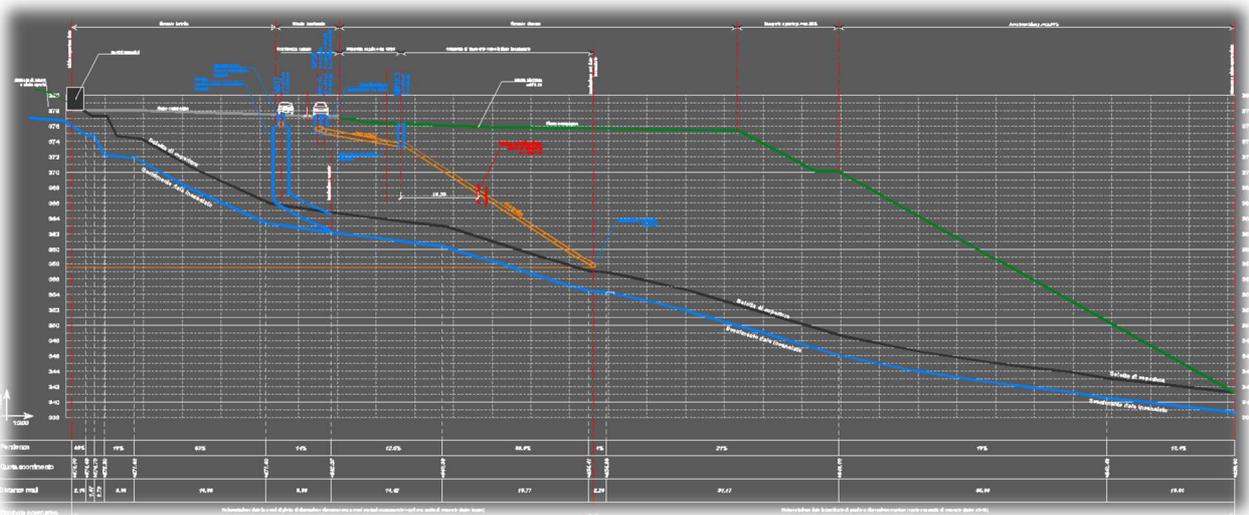


Figura 22 – Profilo altimetrico

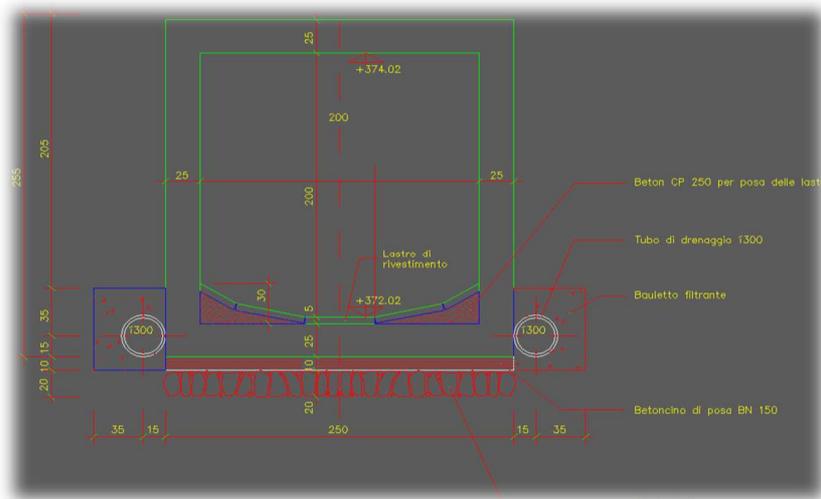
### 3. Caratterizzazione dei materiali

#### 3.1. Riale Bornago

Le indagini preliminari hanno potuto appurare una differenziazione dei materiali utilizzati per la realizzazione del canale interrato, a seconda di quando esso è stato realizzato.

Nel tratto di manufatto che dai servizi pubblici attraversa il piazzale Latèria e poi la strada cantonale, il fondo risulta essere in materiale lapideo di dimensione più o meno omogeneo e posato su letto di sabbia e cemento a fughe larghe. Le pareti sono in sasso legato con malta cementizia, mentre la volta è in cemento armato. Questa tratta è sicuramente quella più vecchia ma che, a parte una più o meno accentuata erosione del fondo dovuta alla forte pendenza e riscontrabile principalmente in prossimità dei cambi di pendenza (vedi foto 18,19,20 e 21), risulta essere ancora in buono stato.

La seconda tratta di riale è caratterizzato da un fondo in lastre in pietra naturale, di dimensione costante (50x100cm sp.50mm), posate su un letto di sabbia e cemento con pendenza trasversale convergente verso l'asse a formare una cunetta (compluvio al centro).



**Figura 23** – Sezione tipo tratta riale più recente

Le pareti a differenza del tratto superiore sono in cemento armato, così come la soletta di copertura.

L'azione dell'acqua ha causato alcuni distacchi del lastricato utilizzato come rivestimento della pavimentazione. In alcuni tratti anche la base delle pareti del manufatto risulta essere intaccata dall'erosione, lasciando in vista il ferro di armatura. I difetti sopra elencati sono comunque trascurabili e di facile sistemazione, nonostante le difficoltà legate dall'accesso e dalla logistica di cantiere.

Dopo aver analizzato il manufatto in cui scorre il riale Bornago, è importante soffermarsi sulla qualità del materiale di riempimento utilizzato per la realizzazione del terrapieno (deponia) che ha generato ora il pianoro del piazzale Gesora. Esso, come già accennato nel capitolo precedente, risulta essere completamente incoerente, ricco di scarti di demolizione di ogni genere. Le profondità cui la canalizzazione in PVC collassata è collocata (ca. 10.00m di profondità) rende assolutamente improponibile ogni tipo di intervento di riparazione sia dal punto di vista tecnico ma soprattutto economico.

### **3.2. Il collettore di scarico**

Il collettore di scarico che esce dallo scaricatore di piena SP26 presente sulla strada cantonale è, come già detto, costituito da una condotta in PVC DN500 con funzione di far defluire l'acqua di pioggia nel riale presente a fondo valle. Tale condotta, transita inizialmente dalla camera di ispezione M616, dove cambia direzione con una gradazione prossima ai 90°, e si dirige verso il piazzale Gesora. Da qui passa prima per il pozzetto M616.1 per poi immettersi con una pendenza media del 65%, nel riale Bornago incanalato. I rilievi hanno inoltre evidenziato un salto dal punto di immissione al fondo del riale di ca. 5.80m.

Le caratteristiche costruttive sopra elencate sono la causa del forte dissesto della pavimentazione del riale Bornago in corrispondenza del punto di caduta dell'acqua all'interno del riale stesso.



*Figura 24 – Grave erosione punto immissione condotta*

In considerazione della situazione dissestata dello stato di fatto, si è scelto di modificare il tracciato del collettore, dallo scaricatore SP26 al riale incanalato. Il nuovo tracciato e profilo, attenua le pendenze di scorrimento, diminuendo la velocità di scorrimento dell'acqua cercando di contenere il salto nel punto di immissione del canale. Nel capitolo che segue, vengono

descritte le scelte progettuali e le modalità operative, volte al miglioramento dei difetti riscontrati.

## 4. Opere di progetto

### 4.1. Canalizzazioni

Il concetto su cui si basano le scelte progettuali è quello di abbandonare l'infrastruttura danneggiata, limitando l'impatto del cantiere in funzione delle preesistenze limitrofe.

Le opere in progetto prevedono:

- la messa fuori servizio, mediante riempimento con materiale idoneo, della canalizzazione esistente che dallo scaricatore SP26 si collega al riale incanalato sotterraneo.
- La realizzazione della nuova condotta di scarico del manufatto SP26 mediante tubazioni in PVC che, invece di dirigersi verso valle, flette verso monte (piazzale Latèria) e si innesta nel riale Bornago incanalato pochi metri a valle della camera di imbocco. Il nuovo tracciato del collettore, grazie a pendenze più contenute ed alla costruzione di idonee camere di rottura, permetterà il deflusso delle acque caratterizzato da minore energia cinetica e minore potenziale erosivo. La nuova canalizzazione avrà diametro nominale pari a DN710 mm, verrà reindirizzata in direzione del piazzale Latèria con una pendenza dell'1% e si innesterà in una prima camera di rottura (M616). Da qui, il tracciato proseguirà fino ad una seconda camera di rottura (M616.1), sempre mantenendo il diametro nominale DN710 mm e la pendenza dell'1%. Verrà infine realizzato il collegamento con un breve tratto di collettore, avente diametro DN710 e pendenza 1% con un imbocco nel canale Bornago sopra lo scorrimento di circa 1.00 m.
- La dispersione superficiale delle acque meteoriche della piazza Gésora.
- La separazione delle acque della zona gravitante sul pozzetto n. 120. Le acque raccolte nel sopracitato pozzetto sono acque di drenaggio, che saranno convogliate alla vicina canalizzazione delle acque meteoriche stradali e che confluiranno nel riale incanalato più a valle secondo quanto riportato nell'estratto che segue.

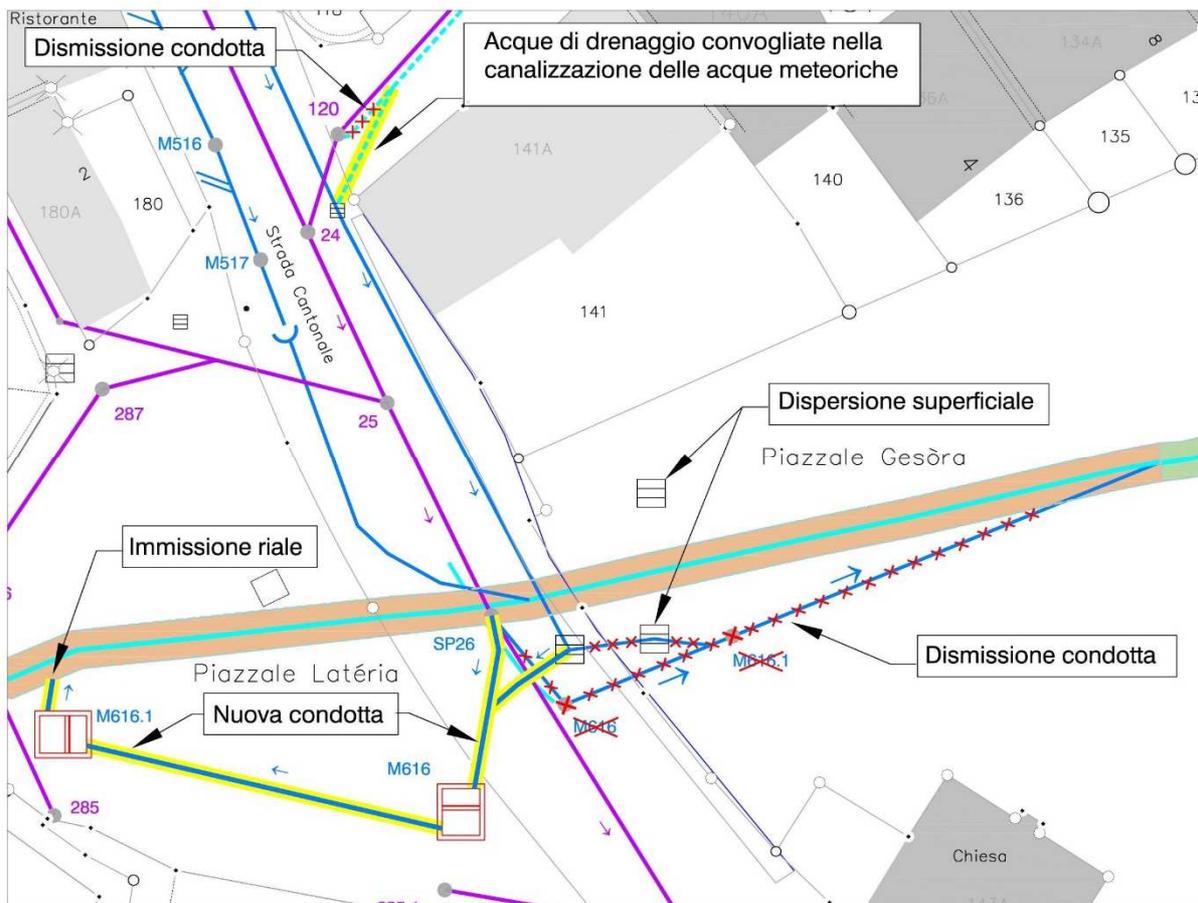


Figura 25 – Estratto planimetria di progetto

#### 4.2. Camere di rottura

Al fine di dissipare l'energia dell'acqua proveniente dallo scaricatore di piena e consentire cambi di direzione privi di eccessive turbolenze (che sono spesso causa di rigurgiti), il progetto propone la realizzazione di n. 2 camere di rottura. Esse saranno realizzate in cemento armato gettato in opera, avranno base rettangolare di dimensioni interne di 210x250cm ed altezza interna di ca.250cm. Al fine di garantire durevolezza nel tempo, il fondo della camera verrà rivestito da lastre in pietra naturale, mentre il diaframma rompi getto verrà "rivestito" da una lastra in acciaio, fissata meccanicamente alla parete di calcestruzzo. Per ambedue le camere, la differenza di quota tra il collettore in ingresso e il fondo della camera sarà pari a 1 metro. L'ispezione da quota strada, sarà garantita da un chiusino avente classe D400 DN600, mentre l'accesso alla camera sarà reso possibile tramite l'esecuzione di un "camino", adeguatamente rinfiancato, con scalini tipo MSU in alluminio, eseguito in tubi di cemento vibrocentrifugato DN1000, diametro ridotto in sommità con un cono asimmetrico DN1000/600.

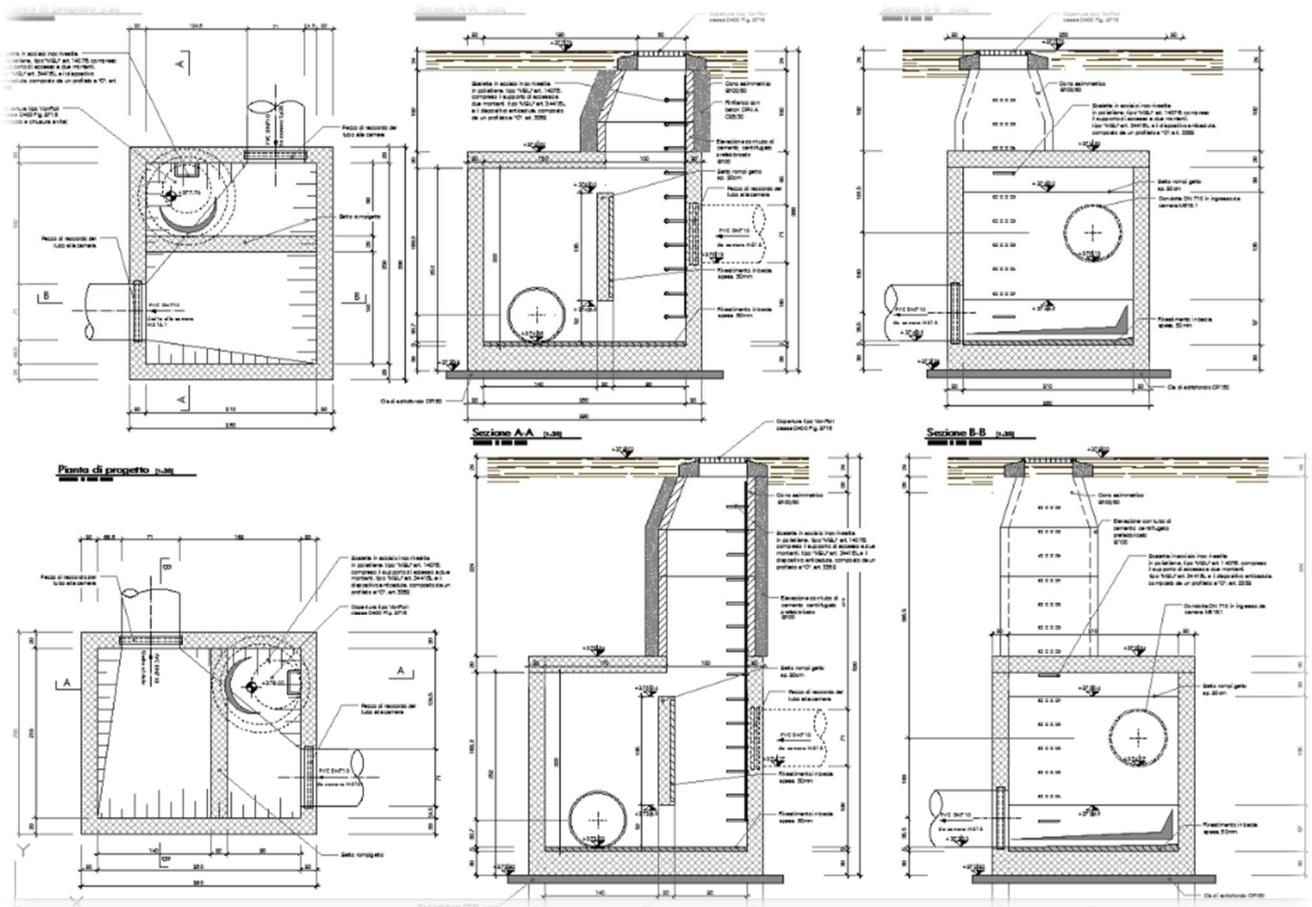


Figura 26 – Estratto piano di dettaglio camere di salto

Il posizionamento del diaframma “rompi-getto” è stato determinato calcolando l’ampiezza della gittata della corrente idrica in ingresso alla camera di rottura, utilizzando le leggi delle velocità “torricelliana”. Di seguito si riporta la tabella riassuntiva di calcolo, in cui si evince che l’ampiezza del getto della corrente idrica di portata pari a 688 l/s (valore massimo scaricato), che defluisce all’interno della condotta DN710 in PVC ed avente pendenza pari all’1% è pari a circa 91 cm.

<b><u>Calcolo getto corrente idrica nelle camere di rottura</u></b>				
Diametro del tubo		D	0.675	[m]
Coefficiente di scabrezza		Ks	100	[m <sup>1/3</sup> /s]
Pendenza del tratto		i	0.01	[m/m]
Accelerazione gravitazionale		g	9.806	[m/s <sup>2</sup> ]
Angolo alfa		α	197.4	[°]
Area bagnata		A	0.2132	[m <sup>2</sup> ]
Perimetro bagnato		P	1.163	[m]
Larghezza pelo libero		B	0.667	[m]
Tirante idrico		h	0.388	[m]
Lunghezza getto corrente		L	91	[cm]
Portata max passante		Q <sub>n</sub>	688.00	[l/s]

A titolo cautelativo, la distanza del setto rompi-tratta dalla tubazione di ingresso è stata tenuta pari a 100 cm.

### **4.3. Scaricatore di piena SP26**

Lo scaricatore di piena SP26 ha la funzione di regolamentare la portata mista da lasciare fluire verso valle in direzione degli impianti consortili di trattamento delle acque. Durante gli eventi piovosi, il manufatto ha il compito, di scaricare nel recettore naturale l'eccesso di portata in arrivo, quest'ultima considerata poco inquinata in funzione del grado di diluizione raggiunto.

Lo scaricatore di piena SP26 è del tipo a salto (*leaping weir*), il quale gestisce la regolazione della portata mediante un "foro" posizionato sul fondo di scorrimento e complanare alla tubazione in ingresso. In tale foro transita la portata che si intende far defluire verso l'IDA (generalmente calcolata con  $Q_{ts} + 30$  l/s ha, e nel caso di cui in oggetto pari a 64.70 l/s, come si evince dalla tabella di calcolo riportata in seguito), che, per caduta (salto) raggiunge una tubazione posizionata sotto il punto di scarico e prosegue verso valle. L'eccesso di portata che si instaura durante gli eventi piovosi prosegue, invece, complanare al piano su cui è realizzato il foro, in quanto la corrente idrica in arrivo non riesce a transitare interamente nel buco e "passa oltre", raggiungendo la tubazione destinata al trasporto fino al recettore naturale più vicino.

Il presente progetto, vista l'importanza delle opere e l'impatto che esse hanno su tutta l'infrastruttura delle canalizzazioni comunali, è volto anche alla verifica del funzionamento

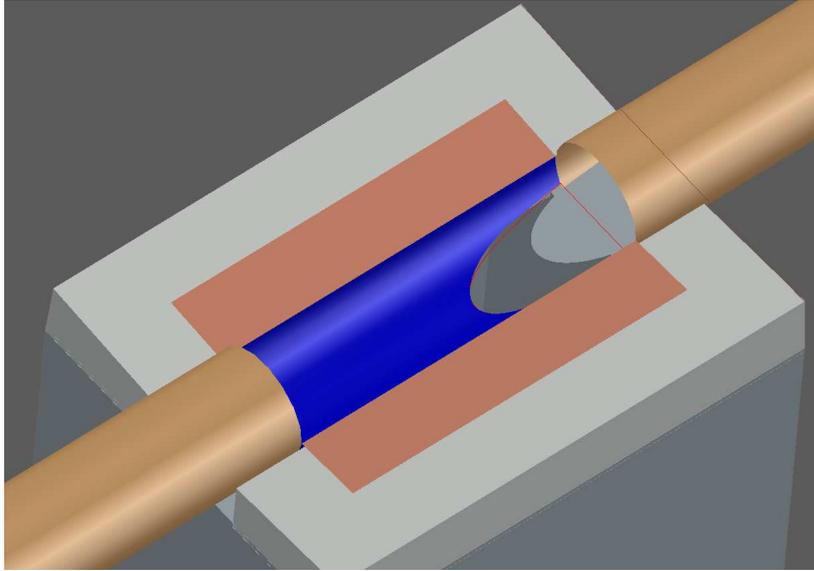
dello scaricatore di piena stesso, valutando la portata che si intende lasciare proseguire verso valle e, eventualmente, modificandone il "weir" di regolazione.

Le linee guida cantonali stabiliscono che la massima portata transitabile verso valle da uno scaricatore deve essere calcolata come segue:

$$Q_{IDA} = Q_{ts} + 30 \text{ l/s ha} = 64.70 \text{ l/s}$$

In base alla  $Q_{IDA}$  calcolata, e alla geometria del manufatto esistente e della tubazione in ingresso (tubo cemento DN800 con pendenza 7.3%) è stato possibile verificare il dimensionamento del foro esistente (insufficiente) e calcolare l'esatta dimensione necessaria per assolvere la funzione di scarico descritta. Di seguito, si riporta la tabella di calcolo e, successivamente, uno spaccato assonometrico che mostra come verrà concepito il nuovo leaping weir mediante installazione di una lamiera regolabile sul fondo del manufatto esistente.

<b><u>DIMENSIONAMENTO FORO "LEAPING WEIR"</u></b>				
Diametro del tubo		D	0.800	[m]
Coefficiente di scabrezza		Ks	70	[m <sup>1/3</sup> /s]
Pendenza del tratto		i	0.073	[m/m]
Accelerazione gravitazionale		g	9.806	[m/s <sup>2</sup> ]
Angolo alfa		α	72.87	[°]
Area bagnata		A	0.0253	[m <sup>2</sup> ]
Perimetro bagnato		P	0.509	[m]
Larghezza pelo libero		B	0.475	[m]
Tirante idrico		h	0.078	[m]
Lunghezza foro "leaping weir"		L	0.323	[m]
Portata max passante		Q <sub>n</sub>	64.70	[l/s]



**Figura 27** – Nuova lamiera Leaping weir

#### **4.4. Riale Bornago (parte tombinata)**

Le indagini preliminari del riale tombinato hanno evidenziato alcuni difetti riguardanti prevalentemente il fondo realizzato in tempi diversi e con modalità differenti. Come descritto nel cap. 3.1, il tratto di monte del riale incanalato è caratterizzato da un fondo in sassi disposti a conci orizzontali posati su letto di sabbia e cemento, fugati con malta cementizia. L'intervento di risanamento previsto sarà di tipo puntuale, si interverrà nei punti fortemente erosi e individuabili maggiormente nelle zone di cambio di pendenza (n.2 zone). La ricostruzione avverrà tramite la posa di materiale simile all'esistente, fugato con legante idraulico opportunamente additivato.

Il risanamento del tratto di valle, prevede il ripristino del fondo del canale dove mancante. Il fondo è caratterizzato da un lastricato in pietra naturale dello spessore di 5cm circa e delle dimensioni di 50x100cm circa. Il risanamento verrà attuato tramite la fornitura a nuovo di lastre in pietra similari alle esistenti, posate e fugate con legante idraulico opportunamente additivato.

L'azione erosiva dell'acqua ha avuto il suo effetto marginale anche al piede dei muri di elevazione, in questo caso il risanamento delle pareti verrà attuato tramite il trattamento dei ferri di armatura, la loro passivazione, l'apporto di malta cementizia ove mancante e la talocciatura superficiale delle pareti in cemento armato.

#### **4.5. Camera di imbocco**

Il progetto di sistemazione del riale Bornago e delle problematiche ad esso connesse, non può prescindere da una sistemazione della camera di imbocco di monte, posta dietro i servizi pubblici del piazzale Latèria. Il progetto appena approvato per lo spostamento dei vecchi servizi pubblici, è volto ad una riqualifica generale del piazzale Latèria, che passa anche dalla valorizzazione della cascatella del riale Bornago, che sarà resa visibile con la demolizione dei vecchi servizi igienici.

Per quanto sopra esposto, il progetto di sistemazione del riale prevede la riqualifica della vasca a cielo aperto. Dopo la demolizione dello stabile dei vecchi servizi pubblici, sarà possibile una più agevole asportazione del materiale detritico accumulatosi nel tempo all'interno della vasca oltre che la sistemazione del fondo, attualmente contraddistinto da un'evidente erosione, mediante il posizionamento di blocchi in granito. Si prevede inoltre la risistemazione della parete sinistra della camera, mediante l'edificazione di un nuovo muro a gravità in "molloni" di granito, immorsato nelle elevazioni preesistenti. Infine si prevede, l'eliminazione della componente erbacea e arbustiva oltre che la sistemazione puntuale delle elevazioni esistenti.

#### **4.6. Sistemazione piazzale Gesora**

Visto l'annullamento, mediante riempimento fino a completa saturazione, della canalizzazione in PVC DN500 sottostante il piazzale Gesora, si rende necessario reindirizzare lo scarico delle 2 griglie presenti ai margini del piazzale.

Il progetto prevede la dispersione superficiale delle acque meteoriche della piazza Gèsora. Nell'ambito delle sistemazioni generali dei luoghi, è previsto il ripianamento delle deformazioni superficiali del terreno vegetale e della pavimentazione in masselli di calcestruzzo. Intervento questo che sarà reso possibile, solo dopo aver atteso il tempo utile affinché si potranno dire conclusi gli assestamenti del terrapieno, dovuti alla rottura della condotta.

#### **4.7. Pavimentazioni**

Con la modifica/demolizione dei servizi pubblici, incarico separato rispetto al presente progetto, è intenzione del Municipio di riqualificare il piazzale Latèria, ivi compresa la pavimentazione. A tal ragione, nel presente progetto viene computato unicamente il ripristino della pavimentazione interessata dalle lavorazioni per la realizzazione del nuovo collettore delle acque meteoriche. Inoltre si prevede il ripristino di bordure, cordonetti e cordoli in pietra natura e/o in calcestruzzo gettato in opera, demoliti a causa della formazione di trincee e fosse di scavo in genere.

Nel piazzale Latèria è pertanto prevista la stesura di miscela bituminosa AC16N in monostrato dello spessore di 60mm. Durante le fasi di riempimento di trincee e fosse di scavo, a formazione/ripristino della fondazione stradale, verrà posato uno strato di 30cm di misto granulare 0/45 non gelivo sopra al quale verrà posizionato uno strato più superficiale di misto granulare 0/22.4 fino alla formazione della plania ( $ME > 80 \text{ MN/m}^2$ , in accordo con la norma SN 670 119-NA).

Ad ispezione delle nuove camere di salto, verranno posati nuovi chiusini in ghisa e calcestruzzo, tipo VonRoll Fig. 2718 classe D400.

Il ripristino della strada cantonale verrà effettuato secondo lo schema tipo del Centro Manutenzione Strade sotto Ceneri: doppio strato di miscela bituminosa per un pacchetto complessivo di 14cm suddiviso in 10cm di ACT22S e 4cm di AC11S.

Gli interventi all'interno del piazzale Gesora non prevedono l'interessamento di superfici asfaltate, quindi verranno ripristinate le pavimentazioni in masselli di calcestruzzo e la sistemazione delle aree a verde.

#### 4.8. Altre infrastrutture

L'area d'intervento è interessata marginalmente da altre infrastrutture quali Swisscom (piazzale Latèria e strada cantonale), ALL elettricità (strada cantonale) e acqua potabile con gli allacciamenti alla sala Comunale e ai servizi igienici.

Le quote di scorrimento delle infrastrutture di progetto risultano ampiamente più profonde rispetto ai profili standard di quota delle predette infrastrutture, pertanto non sono considerate interferenze.

Le ALL SA di Lugano, in seguito alla richiesta di fornitura dei tracciati aggiornati delle reti tecnologiche proprie, effettuate dallo scrivente studio in fase propedeutica di progetto, ha espresso la volontà di attuare delle modifiche alle proprie infrastrutture elettriche. Al momento non è noto in quale misura.

Le altre Aziende (Swisscom e Cablecom), invece, non hanno al momento espresso valutazioni sull'interessamento ad eseguire modifiche alle proprie infrastrutture.

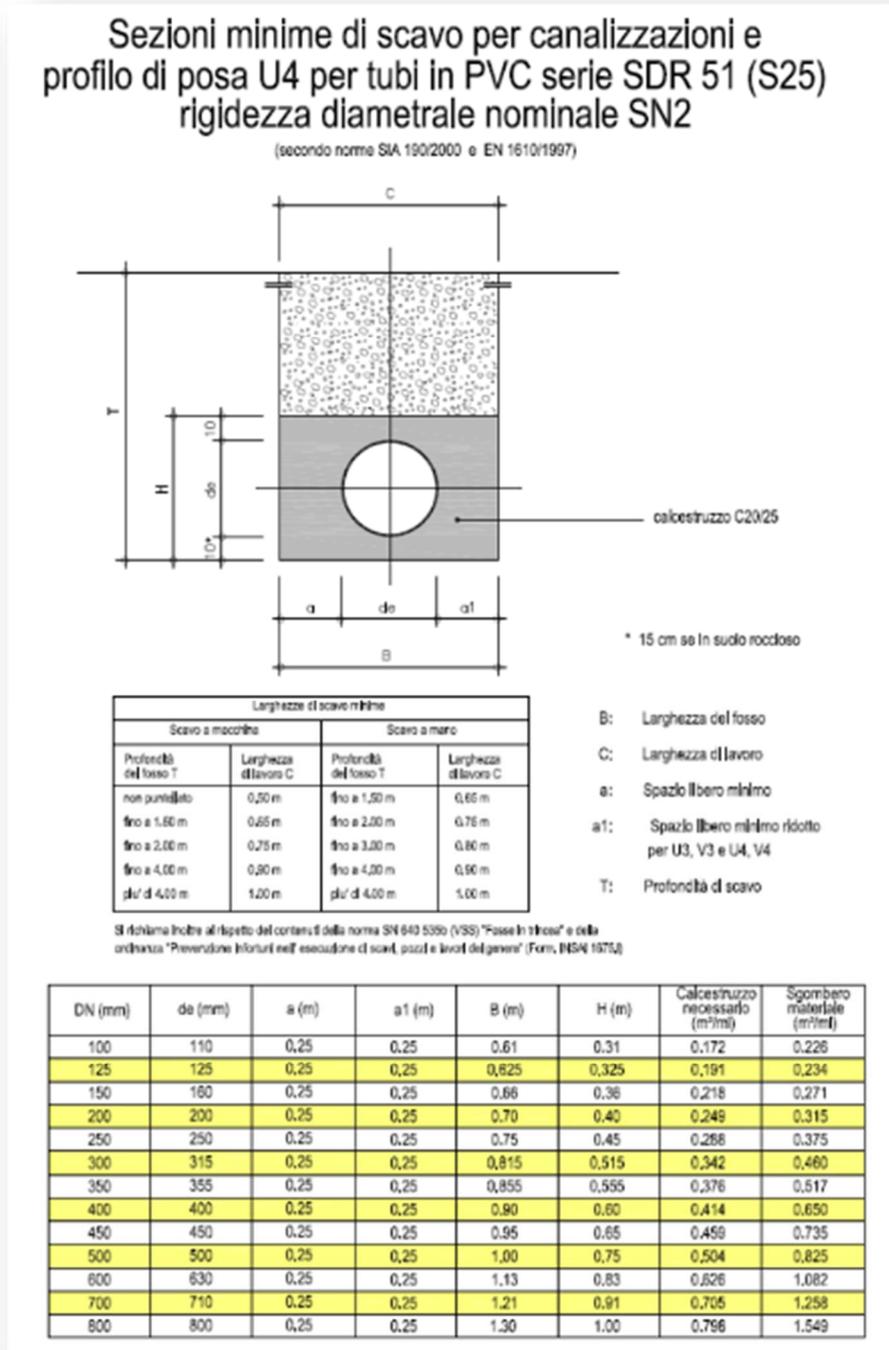
Nel corso delle indagini preliminari è emerso che all'interno della canalizzazione delle acque meteoriche, che scorre lungo la strada cantonale, si riversano ancora scarichi di acque luride. Durante le ispezioni con telecamera sono stati documentati resti organici a valle della camera M518 (vedi foto 2 piano 01). Nel punto di immissione della predetta canalizzazione all'interno del riale incanalato, sono state documentate schiume derivanti dalla presenza di sostanze inquinanti (vedi foto 8 piano 01).

Si raccomanda un'attenta analisi degli smaltimenti di tutti i sedimenti adiacenti alla suddetta canalizzazione, al fine di determinare quali mappali non sono correttamente allacciati ed eventualmente, deviarli nella canalizzazione delle acque miste già presente posta parallelamente a quelle delle acque meteoriche.

Le ispezioni tv hanno evidenziato un ulteriore difetto di sottostrutture esistenti documentate nel piano 01 foto 1. L'immagine ritrae il fondo del riale incanalato che discende lungo via Poschiesia, affetto da importanti problemi di erosione. Si può inoltre notare un tubo in PE (probabilmente un portacavi), originariamente appeso alla volta del canale, ora parzialmente appoggiato al fondo del riale stesso. Anche in questo caso si consiglia l'approfondimento della tematica, non trattata nel presente incarto.

## 5. Materiali e profili di posa

Le nuove canalizzazioni comunali saranno realizzate con tubi in PVC della serie S.25 (SDR51, SN2), rinfiacati in calcestruzzo secondo il profilo di posa U4 (area di traffico), come riportato nella seguente *Figura 28*.



**Figura 28 - Specifiche tecniche per profilo di posa U4**

La profondità di posa della nuova canalizzazione è stata valutata in funzione delle preesistenze, ed è dettata principalmente dai vincoli dati dallo scaricatore di piena SP26 e dalla profondità del riale tombinato, dove si considera di eseguire l'immissione della nuova condotta lateralmente, praticando un'apertura nel muro in sassi esistente a circa 1.00m rispetto al fondo di scorrimento.

Come descritto nel capitolo 4.2, il progetto prevede la realizzazione di 2 camere di rottura, aventi funzione di attenuare l'energia acquisita dalla corrente idrica nelle canalizzazioni di monte (portata massima scaricata di 688 l/s e massima velocità instaurata 6.47 m/s). Questi manufatti hanno anche il compito di rendere più fluido il cambio di direzione della linea fognaria, evitando rigurgiti e eliminando, quindi, il rischio di fuoriuscite idriche.

Le camere saranno gettate in opera e verranno dotate di un camino di accesso del diametro DN1000 e munite di scalini di accesso in alluminio tipo MSU.

I chiusini, tutti ricadenti all'interno della carreggiata, sono previsti della classe D400 (carico di rottura puntuale 400 kN), conforme alle norme VSS 640 366a ed EN124

Il riempimento delle trincee e fosse di scavo, visto la tipologia di materiale estremamente scadente, dovrà essere scrupolosamente eseguito a strati, mediante la fornitura a nuovo di materiale non gelivo. Esso verrà effettuato nel seguente modo:

- Riempimento fino a -40 cm dal piano finito stradale mediante misto granulare 0/100
- 30 cm di fondazione stradale eseguita con misto granulare 0/45.
- Formazione della plania con circa 3-4 cm di misto granulare 0/22.4
- Pavimentazione eseguita diversificata a seconda della zona d'intervento (vedi capitolo pavimentazioni).

Nel corso delle lavorazioni potrà essere valutata la formazione di una pavimentazione provvisoria in cls magro e/o fresato d'asfalto, prima della realizzazione di quella definitiva (piazzale Latèria).

## 6. Calcolo idraulico

### 6.1. Stima delle portate di acque meteoriche

Nell'allestimento del calcolo idraulico per il dimensionamento delle nuove canalizzazioni, il fenomeno della trasformazione afflussi-deflussi è stato gestito mediante l'impiego del modello cinematico, detto anche metodo della corrivazione (o razionale).

L'espressione per il calcolo della portata di deflusso del bacino usata nel predetto metodo è la seguente:

$$Q_{\max} = \frac{S \cdot \phi \cdot h(T_c)}{T_c}$$

in cui  $S$  è la superficie del bacino,  $\phi$  è il coefficiente di deflusso,  $T_c$  è il tempo di corrivazione, (ovvero il tempo che una goccia d'acqua caduta nel punto più lontano del bacino arriva alla sezione di chiusura dello stesso), mentre  $h(T_c)$  è l'altezza di precipitazione considerata.

In termini di volume la precedente espressione diventa:

$$V_{\max} = S \cdot \phi \cdot h(T_c)$$

Il tempo di corrivazione è stato invece calcolato come somma di due componenti: il tempo di ingresso in rete ( $T_e$ ) ed il tempo di percorrenza della rete ( $T_r$ ). Il primo viene mediamente considerato pari a 300 secondi per aree urbanizzate, mentre il secondo è direttamente relazionato alla velocità di scorrimento dell'acqua all'interno delle condotte.

$$T_c = T_e + T_r$$

Il grado di riempimento dei collettori, da cui dipende la capacità di smaltimento del sistema scolante, è correlato al dimensionamento idraulico, ovvero alla scelta delle condotte e delle condizioni di posa da adottare in funzione della portata attesa; note le caratteristiche idrauliche, tra cui la geometria e le dimensioni della sezione, la pendenza e la scabrezza del materiale, si ammette che il deflusso si possa descrivere come moto uniforme utilizzando la formula di Chezy:

$$Q = A \cdot K_s \cdot \left(\frac{A}{P}\right)^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

con:

$Q$  = portata di deflusso in condotta ( $m^3/s$ );

$A$  = sezione di drenaggio ( $m^2$ );

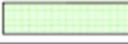
$K_s$  = coefficiente di resistenza di Gaukler-Strickler ( $m^{1/3}/s$ ), assunto pari a  $100 m^{1/3}/s$ ;

$P$  = perimetro bagnato della sezione di drenaggio (m);

$i$  = pendenza della condotta (m/m).

Una volta scelta la dimensione della sezione della condotta, impostata la pendenza della tubazione e il coefficiente di scabrezza, dalla predetta formula sono stati ricavati i tiranti d'acqua riferiti alla portata ammissibile e alla portata massima di calcolo, ricavando così il grado di riempimento per ciascuna condotta.

Per i coefficienti di scorrimento superficiale, sono stati utilizzati come riferimento i valori riportati nella documentazione del P.G.S.. Tali valori variano a seconda delle zone di Piano Regolatore ed in relazione alla possibilità o meno d'infiltrare nella zona in esame, in accordo con la seguente tabella.

COLORE	TIPO DI ZONA	AE/ha	Psi	Psi inf.	Psi inf. prof.	Psi inf. sup.
	NUCLEO DI VILLAGGIO	90	0.70	0.60	--	--
	RESIDENZIALE SEMI ESTENSIVA	80	0.35	0.05	--	0.20
	RESIDENZIALE ESTENSIVA	40	--	0.05	--	0.15
	MISTA RESIDENZIALE ARTIGIANALE	80	--	--	--	--
	INFRASTRUTTURE TURISTICHE	60	--	--	--	--
	SPECIALE PER PISCICOLTURA	--	--	--	--	--
	EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE	--	--	--	--	--

**Figura 29** - Coefficienti di deflusso da P.G.S. in relazione alle aree di PR ed in funzione della capacità di infiltrazione

L'analisi pluviometrica è stata redatta utilizzando come base di calcolo la nuova curva di intensità delle piogge presentata dalle autorità cantonali nel febbraio 2002 (Dipartimento del Territorio, Divisione dell'Ambiente). Il modello si basa sull'analisi dei dati di pioggia della rete di misurazione automatica svizzera (ANETZ) di Meteo Svizzera. Il tempo di ritorno utilizzato nelle valutazioni di che trattasi è pari a 5 anni.

Il territorio di Pura ricade all'interno della regione che fa riferimento alla stazione pluviometrica di Stabio, i cui parametri identificativi della propria curva sono:

$$n = -0.524;$$

$$\mu = 37.68;$$

$$\sigma = 11.14$$

## **6.2. Calcolo delle portate nere**

La portata delle acque luride è stata determinata sulla base degli abitanti equivalenti futuri previsti dalla contenibilità del Piano Regolatore, attingendo tali dati direttamente dal Piano Generale dello Smaltimento (P.G.S.).

Si ipotizza, a fini cautelativi, una produzione di acqua lurida pari a 0.01 l/s AE, in accordo con le direttive vigenti basate sull'analisi dei massimi consumi idrici delle possibili acque che non finiscono in fognatura.



## 8. Preventivo di spesa

Di seguito si riporta il riepilogo del preventivo di spesa elaborato per il progetto di risanamento delle canalizzazioni del piazzale Gesora, diviso per parti d'opera.

Secondo la norma SIA 103 il grado di attendibilità dei costi elaborati per progetti definitivi è pari a  $\pm 10\%$ .

### OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

#### Opere da capomastro e di pavimentazione

##### CAN - Canalizzazione

111 Lavori a regia	Fr.	26'000.00
113 Impianto di cantiere	Fr.	36'570.00
117 Demolizioni	Fr.	10'195.00
162 Opere di sostegno fosse di scavo	Fr.	25'052.00
211 Fosse di scavo e movimenti terra	Fr.	56'240.00
223 Pavimentazioni	Fr.	4'000.50
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	Fr.	153'205.00
241 Opere di calcestruzzo gettato sul posto	Fr.	46'430.75
911 Aumenti ed indennità	Fr.	5'000.00
912 Imprevisti	Fr.	25'000.00
913 Diversi	Fr.	22'750.00
<b>Totale (I.V.A. esclusa)</b>	<b>Fr.</b>	<b>410'442.75</b>

913 Diversi (\*): In questo capitolo sono compresi gli importi per opere forestali, opere da giardiniere, opere da metal costruttore, prestazioni di agenti del traffico, pulizia e ispezione tv della canalizzazione per collaudo finale.

**STR – Pavimentazione Comunale**

<b>111</b> Lavori a regia	Fr.	5'000.00
<b>113</b> Impianto di cantiere	Fr.	6'975.00
<b>117</b> Demolizioni	Fr.	2'000.00
<b>211</b> Fosse di scavo e movimenti terra	Fr.	7'990.00
<b>221</b> Strati di fondazione	Fr.	9'285.00
<b>222</b> Selciati, lastricati e delimitazioni	Fr.	7'375.00
<b>223</b> Pavimentazioni	Fr.	26'115.00
<b>911</b> Aumenti ed indennità	Fr.	1'000.00
<b>912</b> Imprevisti	Fr.	5'000.00
<b>913</b> Diversi(*)	Fr.	9'250.00
<b><u>Totale (I.V.A. esclusa)</u></b>	<b>Fr.</b>	<b><u>79'990.50</u></b>

913 Diversi (\*): In questo capitolo sono compresi gli importi per il rifacimento della segnaletica, prestazioni di agenti del traffico, spese geometriche per il ripristino confini.

**RICAPITOLAZIONE GENERALE****CONFRONTO PREVENTIVO PROGETTO DEFINITIVO/VALUTAZIONE DI MASSIMA CREDITO QUADRO**

Parte d'opera		Preventivo prog. definitivo
<b>CAN</b>	<b>Totale (I.V.A. esclusa)</b>	<b>Fr. 410'442.75</b>
STR	Totale (I.V.A. esclusa)	Fr. 79'990.50
<b>ONORARI CAN+STR</b>	<b>Totale (I.V.A. esclusa)</b>	<b>Fr. 108'404.00</b>
Totale (I.V.A. esclusa)		Fr. 598'837.25
I.V.A. (7.70%)		Fr. 46'110.05
<b>Importo complessivo opera (I.V.A. inclusa)</b>		<b><u>Fr. 644'947.30</u></b>

## 8. Conclusioni

Le opere progettate si rendono indispensabili al fine di mettere in sicurezza il piazzale Gesora, nel quale nel settembre del corrente anno si sono manifestati gravi fenomeni di assestamento della superficie sistemata a prato. La soluzione progettuale proposta, che contempla la deviazione più a monte dell'immissione delle acque meteoriche provenienti da tutto il nucleo di Pura e scaricate dall'SP26, permetterà di annullare, mediante riempimento con materiale idoneo, la condotta collassata e completamente ostruita dal materiale detritico. Tale modalità operativa consentirà inoltre il consolidamento dell'area attorno al collettore collassato.

Il riassetto del riale Bornago, deve estendersi anche a monte con la pulizia e taglio della vegetazione invasiva dell'alveo e delle sue sponde, nel tratto tra il posteggio Latèria e la via Mistorni.

Visto gli interventi previsti per il progetto di riqualifica dei servizi pubblici del piazzale Latèria, quali la demolizione del fabbricato esistente e l'adeguamento del fabbricato attiguo, risulta indispensabile un coordinamento degli interventi con quelli previsti dal presente progetto. La demolizione dell'attuale fabbricato adibito a servizi pubblici (previsto dal progetto sviluppato dallo studio officina della Costruzione) potrà essere contestuale alla formazione delle camere di salto da realizzarsi all'interno del piazzale Latèria. Si consiglia invece di attendere il termine dei lavori infrastrutturali, che prevedono la formazione di importanti fosse di scavo, per l'esecuzione complessiva delle opere inerenti i servi pubblici.

Si sottolinea inoltre l'importanza di due tematiche di seguito elencate, non trattate nel presente progetto:

- La verifica dei corretti smaltimenti dei mappali posti in adiacenza alla strada cantonale, dato l'accertamento della presenza di liquami all'interno della canalizzazione delle acque meteoriche allacciata al riale Bornago, rinvenuti nel corso delle indagini preliminari;
- la sistemazione del difetto grave del fondo del riale incanalato che discende lungo via Poschiesa, affetto da importanti problemi di erosione. Si è constatato inoltre la presenza di una condotta in PE (probabilmente un portacavi), originariamente appeso alla volta del canale, ora parzialmente appoggiato al fondo del riale stesso. Si ricorda che la presenza di infrastrutture all'interno dei corsi d'acqua tombinata, è fortemente sconsigliata; essa può causare l'accumulo di materiale sospeso e detritico che nel tempo può provocare importanti rigurgiti.

Nel ringraziarvi di averci incaricati per l'espletamento del presente progetto, rimaniamo a disposizione per eventuali chiarimenti che dovessero necessitarvi.

---

*Allegato 1*

**-CALCOLO IDRAULICO-**

---

**Dimensionamento fognatura acque bianche - Metodo cinematico**

Stazione pluviometrica di riferimento	<i>Stabio</i>											
Tempo di ritorno [anni]	5											
Curva di pioggia ( $h = a \cdot t^n$ )	a	55.609	mm/ora <sup>n</sup>									
	n	0.476										

Tratto	Lunghezza [m]	Lunghezza totale [m]	Pendenza [%]	Portata di progetto [l/s]	Materiale condotta	Diametro nominale condotta [DN]	Diametro interno condotta [mm]	Scabrezza [m <sup>1/3</sup> /s]	Velocità massima tubo pieno [m/s]	Portata massima tubo pieno [l/s]	Percentuale riempimento [%]	Verifica
<i>SP26-M616</i>	<i>9.50</i>		1.0%	<i>688.01</i>	<i>PVC</i>	<i>710</i>	<i>675.2</i>	<i>100</i>	<i>3.05</i>	<i>1093.63</i>	63%	OK
<i>M616-M616.1</i>	<i>19.00</i>		1.0%	<i>688.01</i>	<i>PVC</i>	<i>710</i>	<i>675.2</i>	<i>100</i>	<i>3.05</i>	<i>1093.63</i>	63%	OK
<i>M616.1-riale</i>	<i>1.70</i>		1.0%	<i>688.01</i>	<i>PVC</i>	<i>710</i>	<i>675.2</i>	<i>100</i>	<i>3.05</i>	<i>1093.63</i>	63%	OK

---

*Allegato 2*

**- VERIFICA STATICA TUBAZIONI -**

---

**VERIFICA TUBAZIONI INTERRATE RIGIDE - ACQUE METEORICHE PVC DN710 SIA U4 - Hmax**

<b>DATI</b>		
DN	710 mm	Diametro nominale della tubazione (diametro interno)
s	150 mm	Spessore della tubazione
Q <sub>0</sub>	50 KN/m <sup>2</sup>	Classe di resistenza del tubo risultante da laboratorio
H	4220 mm	Ricoprimento del tubo dalla generatrice superiore
B	5000 mm	Larghezza della trincea all'altezza della generatrice superiore
α	40 °	Angolo di propagazione di un carico concentrato nel terreno rispetto alla verticale
Materiale	cls -	Materiale costruttivo della tubazione
ρ	20 KN/m <sup>3</sup>	Peso specifico del terreno di ricoprimento
Φ	33 °	Angolo di attrito del terreno di rinterro
Rinterro	Normale -	Tipo di rinterro (Normale o Indefinito)
Appoggio	SIA -	Tipo di appoggio (Tipo A, Tipo B, Tipo C o SIA)
C <sub>d</sub>	0.106 -	Coefficiente di carico (vedi tabella)
Convoglio	3 assi -	Tipo di convoglio (2 assi o 3 assi)
P <sub>c</sub>	63 KN	Sovraccarico massimo per ruota in funzione del tipo di traffico (vedi tabella)
P <sub>d</sub>	0 KN/m <sup>2</sup>	Intensità del carico mobile distribuito (es. mezza cingolato)
μ <sub>s</sub>	1.3 -	Coefficiente di sicurezza (da 1.3 a 1.5 per condotte interrate a gravità)
γ <sub>w</sub>	10.00 KN/m <sup>3</sup>	Peso specifico dell'acqua
h	7.00 m	Profondità della falda
k	7 -	Coefficiente di posa (funzione del tipo di appoggio)
Profilo SIA	si -	Riduzione da applicare in caso di posa con profili SIA (20%)
σ <sub>amm</sub>	4 N/mm <sup>2</sup>	Tensione di flessione anulare ammissibile a sforzi di trazione

**CALCOLO AZIONI DOVUTE AL TERRENO DI RINTERRO**

Trincea	Larga -	Tipo di trincea (Stretta o Larga)
K <sub>a</sub>	0.29 -	Coefficiente di spinta attiva
Q <sub>st, min</sub>	85.24 KN/m	Carico verticale di ricoprimento minimo
C <sub>st, str</sub>	0.77 -	Coefficiente per calcolo Q <sub>st</sub> (trincea stretta)
C <sub>st, lar</sub>	7.12 -	Coefficiente per calcolo Q <sub>st</sub> (trincea larga)
Q <sub>st</sub>	145.25 KN/m	Carico del terreno di riempimento (alla generatrice superiore del tubo)
Q <sub>terreno</sub>	145.25 KN/m	Azione di riferimento dovuta al terreno di riempimento

**CALCOLO AZIONI DOVUTE AL TRAFFICO (concentrato da convoglio e distribuito da cingolato)**

φ <sub>s</sub>	1.07 -	Fattore dinamico per sovraccarichi stradali
m	1.93 -	Fattore empirico che considera le ruote del convoglio
P <sub>vc</sub>	1.94 KN/m	Carico verticale concentrato variabile sulla generatrice superiore del tubo
P <sub>vd</sub>	0.00 KN/m	Carico verticale distribuito sulla generatrice superiore del tubo

**CALCOLO AZIONI DOVUTE ALL'ACQUA (acqua di falda e peso acqua in condotta)**

Q <sub>w</sub>	0.00 KN/m	Carico dovuto alla presenza di falda e agente sull'asse della condotta
P <sub>a</sub>	3.88 KN/m	Peso dell'acqua contenuta nel tubo (riempimento = 100%)

**VERIFICA STATICA CONVENZIONALE**

Q	35.50 KN/m	Carico di rottura per schiacciamento in laboratorio
k	5.83 -	Coefficiente di posa
Q <sub>r</sub>	207.08 KN/m	Carico di rottura per schiacciamento in condizioni reali
Q <sub>t</sub>	151.07 KN/m	Carico totale effettivo, permanente e accidentale (somma tutte le azioni calcolate)
μ	1.37 -	Grado di sicurezza allo schiacciamento

VERIFICATO (μ > μ<sub>s</sub>)

**VERIFICA EFFICIENZA FUNZIONALE (norma SIA 162)**

Q <sub>t</sub>	151.07 KN/m	Carico totale effettivo, permanente e accidentale (somma tutte le azioni calcolate)
W	3750 mm <sup>2</sup>	Parametro di calcolo
σ <sub>t</sub>	2.47 N/mm <sup>2</sup>	Tensione di flessione anulare a sforzi di trazione di progetto

VERIFICATO (σ<sub>t</sub> < σ<sub>amm</sub>)

**VERIFICA TUBAZIONI INTERRATE RIGIDE - ACQUE METEORICHE PVC DN710 SIA U4 - Hmin**

<b>DATI</b>		
DN	710 mm	Diametro nominale della tubazione (diametro interno)
s	100 mm	Spessore della tubazione
Q <sub>0</sub>	50 KN/m <sup>2</sup>	Classe di resistenza del tubo risultante da laboratorio
H	1240 mm	Ricoprimento del tubo dalla generatrice superiore
B	1500 mm	Larghezza della trincea all'altezza della generatrice superiore
α	40 °	Angolo di propagazione di un carico concentrato nel terreno rispetto alla verticale
Materiale	cls -	Materiale costruttivo della tubazione
ρ	20 KN/m <sup>3</sup>	Peso specifico del terreno di ricoprimento
Φ	33 °	Angolo di attrito del terreno di rinterro
Rinterro	Normale -	Tipo di rinterro (Normale o Indefinito)
Appoggio	SIA -	Tipo di appoggio (Tipo A, Tipo B, Tipo C o SIA)
C <sub>d</sub>	0.35 -	Coefficiente di carico (vedi tabella)
Convoglio	3 assi -	Tipo di convoglio (2 assi o 3 assi)
P <sub>c</sub>	63 KN	Sovraccarico massimo per ruota in funzione del tipo di traffico (vedi tabella)
P <sub>d</sub>	0 KN/m <sup>2</sup>	Intensità del carico mobile distribuito (es. mezzo cingolato)
μ <sub>s</sub>	1.3 -	Coefficiente di sicurezza (da 1.3 a 1.5 per condotte interrate a gravità)
γ <sub>w</sub>	10.00 KN/m <sup>3</sup>	Peso specifico dell'acqua
h	7.00 m	Profondità della falda
k	7 -	Coefficiente di posa (funzione del tipo di appoggio)
Profilo SIA	si -	Riduzione da applicare in caso di posa con profili SIA (20%)
σ <sub>amm</sub>	4 N/mm <sup>2</sup>	Tensione di flessione anulare ammissibile a sforzi di trazione

**CALCOLO AZIONI DOVUTE AL TERRENO DI RINTERRO**

Trincea	Larga -	Tipo di trincea (Stretta o Larga)
K <sub>a</sub>	0.29 -	Coefficiente di spinta attiva
Q <sub>st, min</sub>	22.57 KN/m	Carico verticale di ricoprimento minimo
C <sub>st, str</sub>	0.75 -	Coefficiente per calcolo Q <sub>st</sub> (trincea stretta)
C <sub>st, lar</sub>	1.87 -	Coefficiente per calcolo Q <sub>st</sub> (trincea larga)
Q <sub>st</sub>	30.99 KN/m	Carico del terreno di riempimento (alla generatrice superiore del tubo)
Q <sub>terreno</sub>	30.99 KN/m	Azione di riferimento dovuta al terreno di riempimento

**CALCOLO AZIONI DOVUTE AL TRAFFICO (concentrato da convoglio e distribuito da cingolato)**

φ <sub>s</sub>	1.24 -	Fattore dinamico per sovraccarichi stradali
m	1.89 -	Fattore empirico che considera le ruote del convoglio
P <sub>vc</sub>	24.70 KN/m	Carico verticale concentrato variabile sulla generatrice superiore del tubo
P <sub>vd</sub>	0.00 KN/m	Carico verticale distribuito sulla generatrice superiore del tubo

**CALCOLO AZIONI DOVUTE ALL'ACQUA (acqua di falda e peso acqua in condotta)**

Q <sub>w</sub>	0.00 KN/m	Carico dovuto alla presenza di falda e agente sull'asse della condotta
P <sub>a</sub>	3.88 KN/m	Peso dell'acqua contenuta nel tubo (riempimento = 100%)

**VERIFICA STATICA CONVENZIONALE**

Q	35.50 KN/m	Carico di rottura per schiacciamento in laboratorio
k	5.83 -	Coefficiente di posa
Q <sub>r</sub>	207.08 KN/m	Carico di rottura per schiacciamento in condizioni reali
Q <sub>t</sub>	59.57 KN/m	Carico totale effettivo, permanente e accidentale (somma tutte le azioni calcolate)
μ	3.48 -	Grado di sicurezza allo schiacciamento
		<b>VERIFICATO</b> (μ > μ <sub>s</sub> )

**VERIFICA EFFICIENZA FUNZIONALE (norma SIA 162)**

Q <sub>t</sub>	59.57 KN/m	Carico totale effettivo, permanente e accidentale (somma tutte le azioni calcolate)
W	1667 mm <sup>2</sup>	Parametro di calcolo
σ <sub>t</sub>	1.78 N/mm <sup>2</sup>	Tensione di flessione anulare a sforzi di trazione di progetto
		<b>VERIFICATO</b> (σ <sub>t</sub> < σ <sub>amm</sub> )



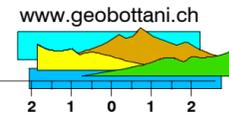
COMUNE DI PURA

# P.zza Gesora e p.zza Lateria Problematica smaltimenti

## INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO

### PIANO DI PROGETTO

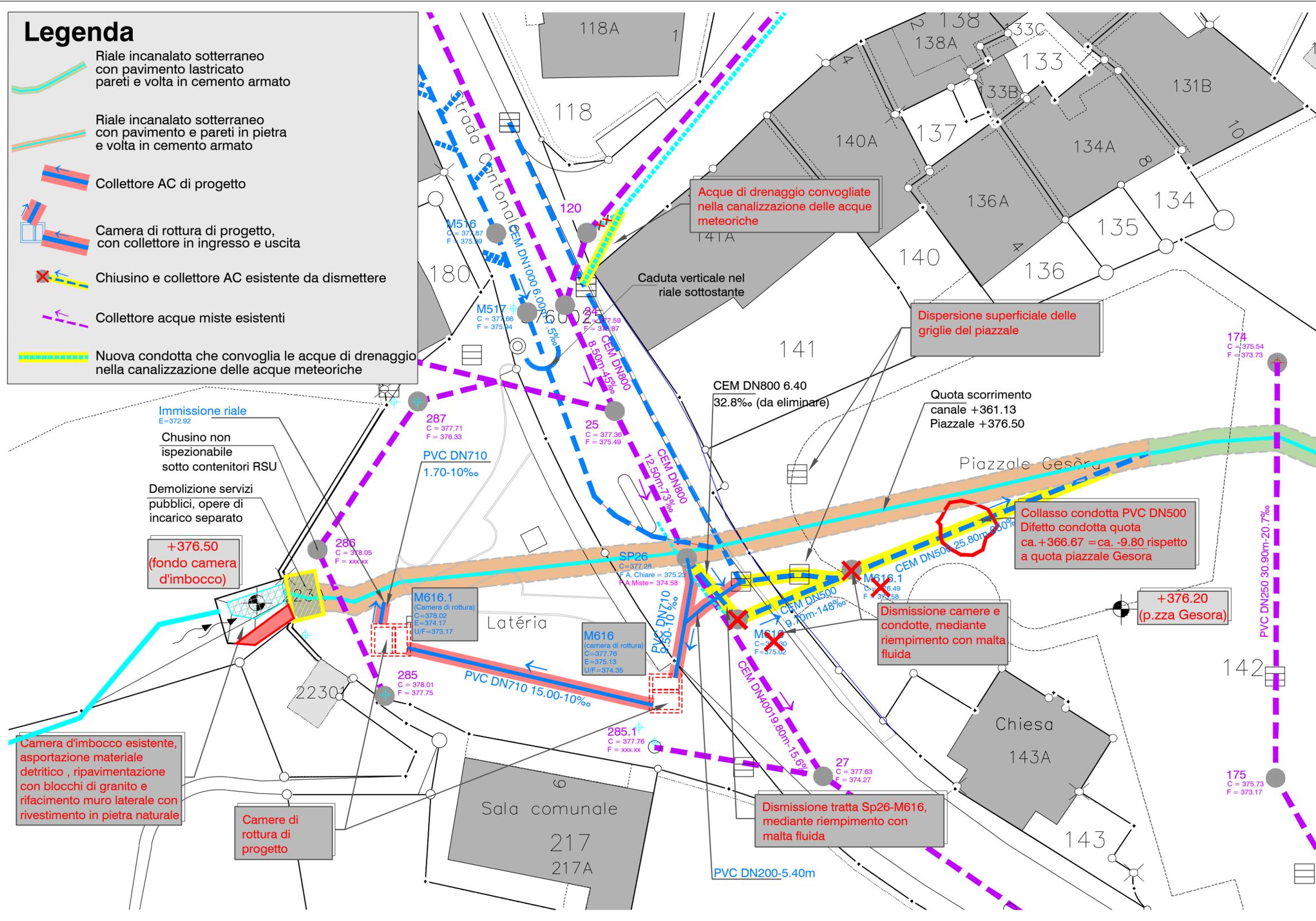
Estratto planimetrico, canalizzazioni di progetto

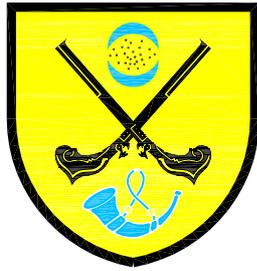


Studio d'ingegneria  
**Antonio Bottani**

Via Stazione 7, 6987 Caslano  
Tel. +41 (0)91 606 11 66  
Fax. +41 (0)91 606 74 30  
E-mail studio@geobottani.ch

PIANO N.:	03_REV	SCALA:	1:200	DIMENSIONI :	30 x 63 cm
DATA:	FEBBRAIO 2019	INCARTO N.:	11-576-0020-02	FILE NAME:	03_REV-Planimetria prog.dwg
PROG/MIS:	FA	DISEGNATO:	FA / FLA	CONTROLLATO:	AB





**COMUNE DI PURA**

**P.G.S.**

**PIANO GENERALE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE**

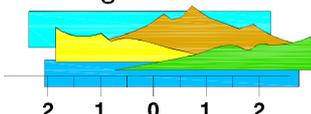
**VARIANTE  
NUOVA CANALIZZAZIONE  
ACQUE METEORICHE  
P.zza Gèsora e p.zza Lutéria**

**Estratto P.G.S. in vigore e proposta variante**

febbraio 2019

Incarto n. 11-576-0004-01

[www.geobottani.ch](http://www.geobottani.ch)



**Studio d'ingegneria  
Antonio Bottani**

Via Stazione 7, 6987 Caslano  
Tel. +41 (0)91 606 11 66  
Fax. +41 (0)91 606 74 30  
E-mail [studio@geobottani.ch](mailto:studio@geobottani.ch)

---

<b>1. Premessa</b> .....	3
<b>2. Oggetto della variante</b> .....	4
<b>3. Caratterizzazione area drenata</b> .....	6
3.1 Analisi bacino imbrifero.....	6
3.2 Concetto di smaltimento (cfr. piano 03-002-RET) .....	6
3.3 Catasto canalizzazioni private .....	6
<b>4. Analisi immissione nel ricettore (cfr. piano 03-006)</b> .....	7
<b>5. Calcolo idraulico</b> .....	8
5.1 Parametri di calcolo e dimensionamento nuove tubazioni.....	8
<b>6. Conclusioni</b> .....	9
<b>Allegato 1</b> .....	10
<b>PIANI VARIANTE</b> .....	10

## 1. Premessa

Il Piano generale di smaltimento delle acque (P.G.S.) in vigore nel Comune di Pura è stato approvato dal Consiglio Comunale in data 19 dicembre 2002 e dall'ente cantonale competente (Sezione Protezione Acqua, Aria e Suolo) in data 4 aprile 2005.

Il Lodevole Municipio di Pura, tramite l'Ufficio tecnico, ha incaricato lo scrivente studio di eseguire indagini e un rapporto preliminare (consegnato il 12.10.2018) ed elaborare successivamente un progetto definitivo (consegnato il 17.12.2018) per porre rimedio alle cause che hanno provocato i cedimenti superficiali del piazzale Gésora, che in occasione di eventi meteorologici intensi, da diversi anni, provocano gravi difficoltà di deflusso delle acque meteoriche. Tali cedimenti hanno provocato il collasso della tubazione di scarico delle acque provenienti dallo scaricatore di piena SP26.

Il progetto prevede la messa fuori servizio della canalizzazione delle acque meteoriche esistente danneggiata e la realizzazione di una nuova tratta con tracciato alternativo e intervallata da camere di salto capaci di dissipare l'energia dell'acqua proveniente dallo scaricatore di piena.

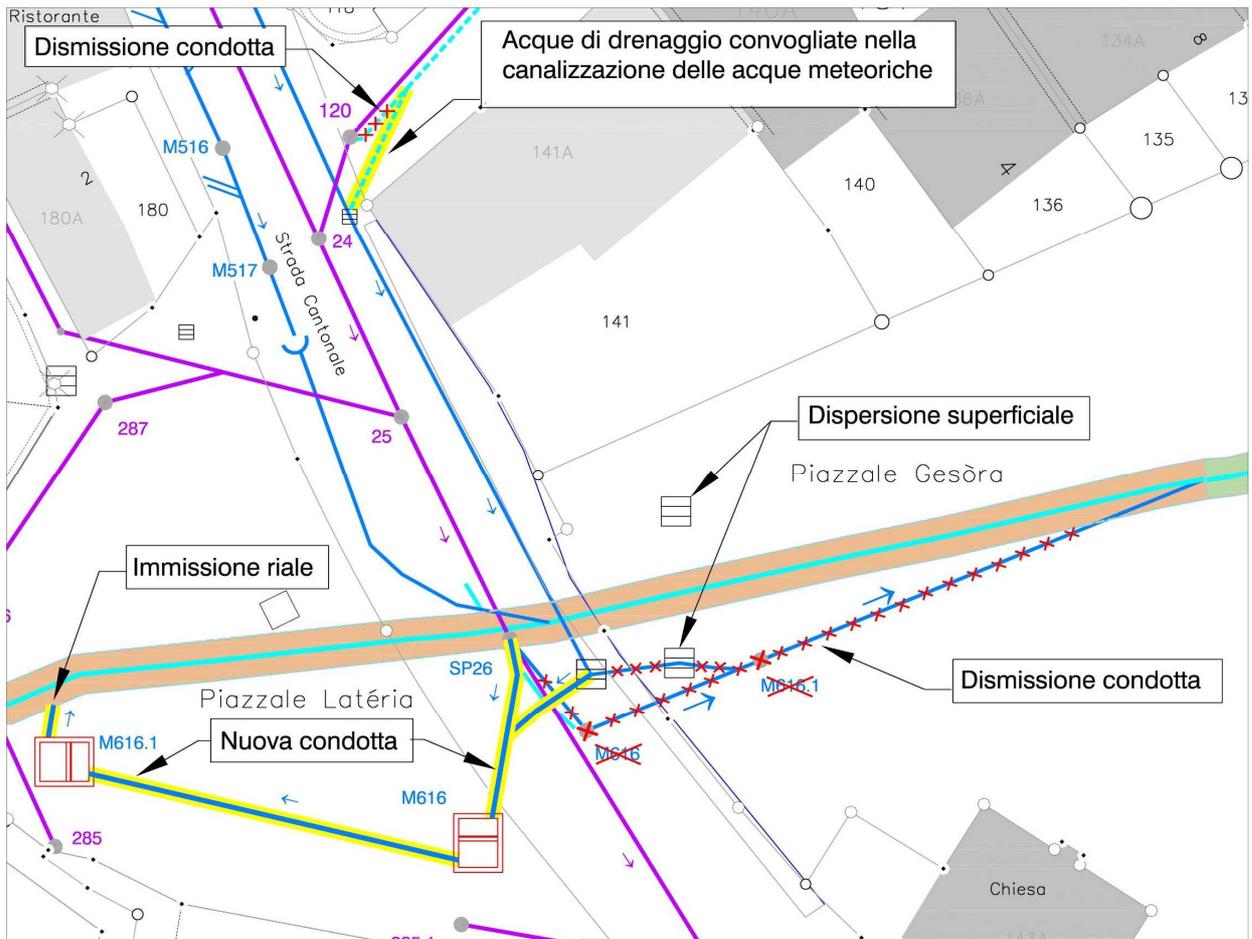
Il progetto definitivo, che prevede l'esecuzione di un nuovo collettore pubblico per acque meteoriche, non è contemplato nella III Fase del P.G.S., pertanto necessita di essere integrato nei progetti di massima alla stregua di una "Variante di P.G.S."

## 2. Oggetto della variante

Il progetto della nuova canalizzazione per acque meteoriche segue il concetto di smaltimento previsto dal P.G.S. e prevede la deviazione più a monte dell'immissione delle acque meteoriche provenienti da tutto il nucleo di Pura e scaricate dallo scaricatore di piena SP26, ovvero la modifica di tracciato del collettore esistente dallo scaricatore SP26 al riale incanalato.

In dettaglio le opere di progetto definitivo prevedono quanto di seguito esposto:

- la messa fuori servizio, mediante riempimento con materiale idoneo della canalizzazione esistente che dallo scaricatore SP26 si collega al riale incanalato sotterraneo.
- La realizzazione della nuova condotta di scarico del manufatto SP26 mediante tubazioni in PVC che, invece di dirigersi verso valle, flette verso monte (piazzale Latèria) e si innesta nel riale Bornago incanalato pochi metri a valle della camera di imbocco. Il nuovo tracciato del collettore, grazie a pendenze più contenute ed alla costruzione di idonee camere di rottura, permetterà il deflusso delle acque caratterizzato da minore energia cinetica e minore potenziale erosivo. La nuova canalizzazione avrà diametro nominale pari a DN710 mm, verrà reindirizzata in direzione del piazzale Latèria con una pendenza dell'1% e si innesterà in una prima camera di rottura (M616). Da qui, il tracciato proseguirà fino ad una seconda camera di rottura (M616.1), sempre mantenendo il diametro nominale DN710 mm e la pendenza dell'1%. Verrà infine realizzato il collegamento con un breve tratto di collettore, avente diametro DN710 e pendenza 1% con un imbocco nel canale Bornago sopra lo scorrimento di circa 1.00 m.
- La dispersione superficiale delle acque meteoriche della piazza Gésora.
- La separazione delle acque della zona gravitante sul pozzetto n. 120. Le acque raccolte nel sopracitato pozzetto sono acque di drenaggio, che saranno convogliate alla vicina canalizzazione delle acque meteoriche stradali e che confluiranno nel riale incanalato più a valle secondo quanto riportato nell'estratto che segue.



### **3. Caratterizzazione area drenata**

#### **3.1 Analisi bacino imbrifero**

L'intero bacino servito dalle nuove canalizzazioni ricade all'interno del perimetro di PR in due differenti zone: zona nucleo e zona edifici e attrezzature pubbliche (cfr. piano 03-002-RET).

Una parte della zona interessata dall'intervento, ovvero la zona ai margini del piazzale su cui sono presenti le due griglie, è inserita all'interno della zona di protezione S3. All'interno della zona di protezione S3 (zona di protezione distante) è ammessa unicamente l'infiltrazione superficiale attraverso il suolo di acque non inquinate.

#### **3.2 Concetto di smaltimento (cfr. piano 03-002-RET)**

Il concetto di smaltimento del P.G.S. originale prevede la divisione del bacino imbrifero in tre sottozone: la prima prevede che le acque siano smaltite in sistema separato (canalizzazione / recettore) con infiltrazione-dispersione (zone 08 / 09), la seconda per mezzo di un sistema separato con dispersione superficiale delle acque chiare e meteoriche (zona 12 /13) e infine la terza con sistema misto (zona 01).

Il progetto della nuova canalizzazione lascia sostanzialmente immutato il concetto di separazione delle acque previsto dal P.G.S. originale.

#### **3.3 Catasto canalizzazioni private**

Allo stato attuale non risulta allestito alcun catasto delle canalizzazioni private.

**4. Analisi immissione nel ricettore (cfr. piano 03-006)**

Lo scaricatore di piena SP26 ha la funzione di regolamentare la portata mista da lasciare fluire verso valle in direzione degli impianti consortili di trattamento delle acque. Durante gli eventi piovosi, il manufatto ha il compito, di scaricare nel recettore naturale l'eccesso di portata in arrivo, quest'ultima considerata poco inquinata in funzione del grado di diluizione raggiunto.

Le acque meteoriche raccolte dalla nuova canalizzazione prevista nella variante defluiscono nel fino ad immettersi nel canale sottostante piazzale Latèria.

Si ritiene che la portata scaricata nel riale non sia da considerarsi fonte di eventuali problemi di carattere idraulico per l'alveo del corso d'acqua e le tratte in cui esso scorre intubato.

## **5. Calcolo idraulico**

### **5.1 Parametri di calcolo e dimensionamento nuove tubazioni**

Per tutto quello che concerne i parametri di calcolo e il dimensionamento delle nuove tubazioni si fa riferimento al progetto definitivo “Piazza Gèsora e Piazza Latéria – Problematiche smaltimento” del 17 dicembre 2018.

## **6. Conclusioni**

La presente variante consentirà al Comune di Pura di inserire nel vigente P.G.S. una tratta di canalizzazione aggiuntiva in sostituzione a quella attualmente danneggiata.

La suddetta canalizzazione, resa necessaria a fronte del progetto di sistemazione di piazza Gèsora, non potrà di fatto beneficiare di tutti i vantaggi di carattere finanziario dei quali normalmente godono le infrastrutture fognarie contenute nello strumento di pianificazione in materia di smaltimento delle acque in quanto le opere hanno già beneficiato di un sussidio cantonale. L'unica opera che potrà beneficiare di un sussidio è la tratta acque meteoriche dal pozzetto n. 120 al canale intubato.

Nell'allegato 1 sono disponibili gli estratti dei piani di P.G.S. 03-002, 03-005 e 03-006 nei quali è riportata la nuova canalizzazione oggetto di variante.

---

***Allegato 1***  
***PIANI VARIANTE***

---

**Comune di Pura - P.G.S. Variante piazza Gèsora e piazza Latèria**  
**03-002 Rete delle canalizzazioni e sistemi di smaltimento**  
 Planimetria 1:1'000 - Febbraio 2019

**Legenda**

- 125 CANALIZZAZIONE ACQUE LURIDE ESISTENTE
- CONDOTTA ACQUE LURIDE ESISTENTE IN PRESSIONE
- 125 CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE
- M125 CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE ESISTENTE
- M125 CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE ESISTENTE (TRACCIATO PRESUNTO)
- C125 CANALIZZAZIONE CONSORTILE ESISTENTE
- NUOVA CANALIZZAZIONE ACQUE LURIDE
- NUOVA CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE
- CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE DA SOSTITUIRE
- CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE ESISTENTE DA SOSTITUIRE
- CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE DA SOSTITUIRE E CONVERTIRE IN ACQUE CHIARE E METEORICHE
- CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE ESISTENTE DA RISANARE
- ALLACCIAMENTO PRIVATO ACQUE MISTE ESISTENTE DA RISCATTARE
- Ø600-12 DIAMETRO E PENDENZA (IN MILLESIMI)
- DIREZIONE DI SCORIMMENTO
- CORSO D'ACQUA
- SP26 MANUFATTO ESISTENTE
- SS121 MANUFATTO DA ELIMINARE
- SP26 MANUFATTO DA ELIMINARE
- LIMITE ZONA EDIFICABILE SECONDO PR (PERIMETRO DI P.G.S.)
- ZONE DI PROTEZIONE DELLE SORGENTI
- COSTRUZIONE FUORI ZONA EDIFICABILE NON ALLACCIATA SMALTIMENTO IN FOSSA SETTICA
- COSTRUZIONE FUORI ZONA EDIFICABILE NON ALLACCIATA NON ABITATA (GROTTO, RUSTICO)
- COSTRUZIONE FUORI ZONA EDIFICABILE NON ALLACCIATA - DA ALLACCIARE
- COSTRUZIONE FUORI ZONA EDIFICABILE GIÀ ALLACCIATA
- LIMITE BACINO TRIBUTARIO
- NOME BACINO TRIBUTARIO

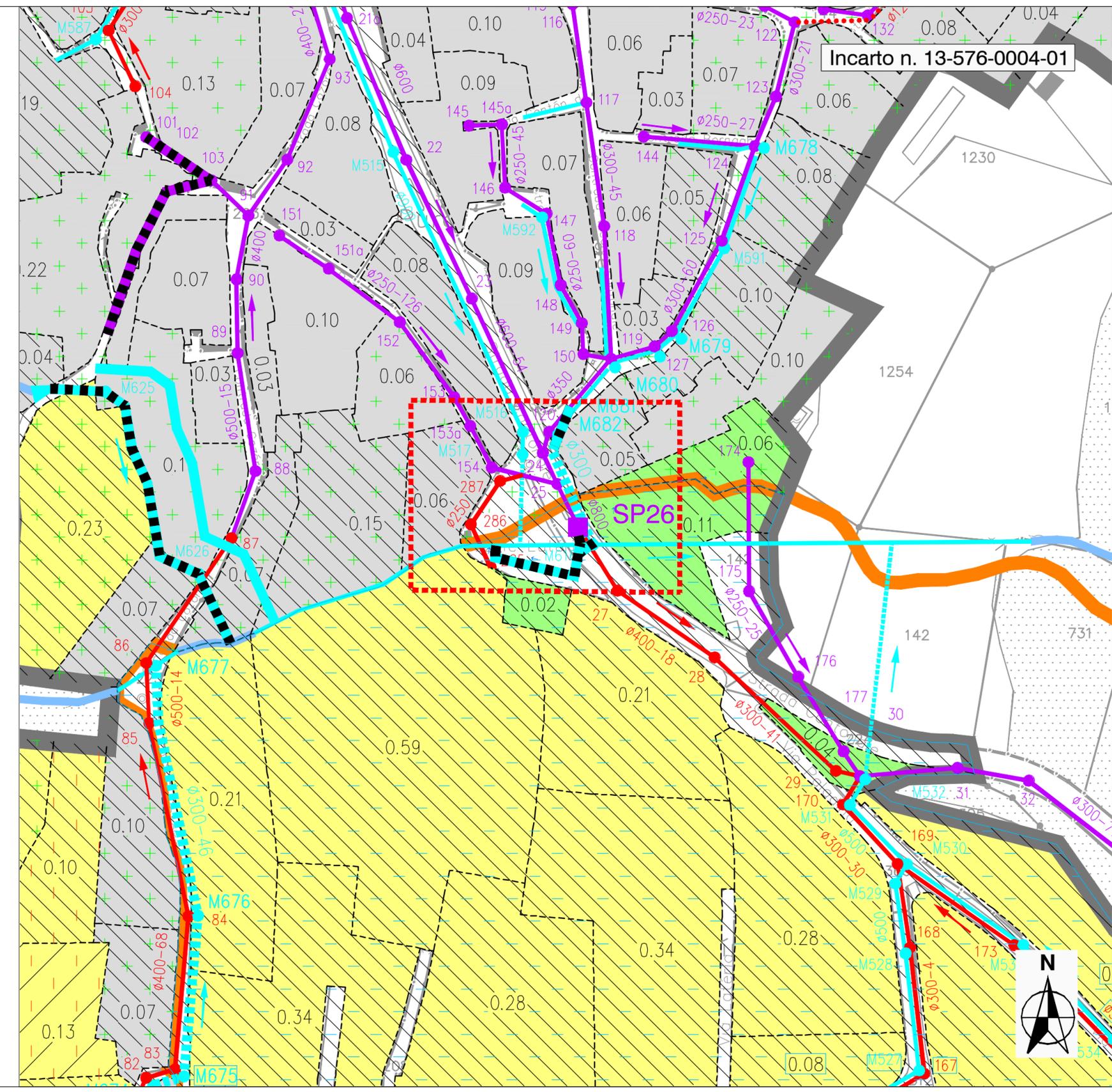
- 0.26 SUDDIVISIONE BACINO TRIBUTARIO
- SUPERFICIE BACINO TRIBUTARIO
- NUOVE CANALIZZAZIONI ACQUE METEORICHE OGGETTO DELLA VARIANTE

- SISTEMI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE CHIARE E METEORICHE**
- 01 - SISTEMA MISTO
  - 02 - SISTEMA MISTO CON INFILTRAZIONE-DISPERSIONE (NUCLEO)
  - 03 - SISTEMA MISTO CON DISPERSIONE SUPERFICIALE
  - 04 - SISTEMA SEPARATO CON INFILTRAZIONE-DISPERSIONE
  - 05 - SISTEMA SEPARATO CON INFILTRAZIONE PROFONDA
  - 06 / 07 - SISTEMA SEPARATO CON CANALIZZAZIONE / RICETTORE
  - 08 / 09 - SISTEMA SEPARATO (CANALIZZAZIONE / RICETTORE) CON INFILTRAZIONE-DISPERSIONE
  - 10 / 11 - SISTEMA SEPARATO (CANALIZZAZIONE / RICETTORE) CON INFILTRAZIONE PROFONDA
  - 12 / 13 - SISTEMA SEPARATO (CANALIZZAZIONE / RICETTORE) CON DISPERSIONE SUPERFICIALE

**RIFERIMENTI:** PER MAGGIORI INFORMAZIONI CONSULTARE PIANO N. 03-005  
 E "GESTIONE DELLA RETE - RELAZIONE TECNICA", CAP. 2 (incarto completo originale)

**COEFFICIENTI DI SCORRIMENTO SUPERFICIALE**

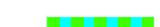
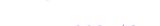
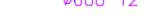
COLORE	TIPO DI ZONA	AE/ha	Psi	Psi inf.	Psi inf. prof.	Psi inf. sup.
	NUCLEO DI VILLAGGIO	90	0.70	0.60	--	--
	RESIDENZIALE SEMI ESTENSIVA	80	0.35	0.05	--	0.20
	RESIDENZIALE ESTENSIVA	40	--	0.05	--	0.15
	MISTA RESIDENZIALE ARTIGIANALE	80	--	--	--	--
	INFRASTRUTTURE TURISTICHE	60	--	--	--	--
	SPECIALE PER PISCICOLTURA	--	--	--	--	--
	EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE	--	--	--	--	--



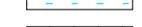
Incanto n. 13-576-0004-01

**Comune di Pura - P.G.S. Variante piazza Gèsora e piazza Latèria**  
**03-005 Smaltimento delle acque chiare e meteoriche**  
 Planimetria 1:1'000 - Febbraio 2019

**Legenda**

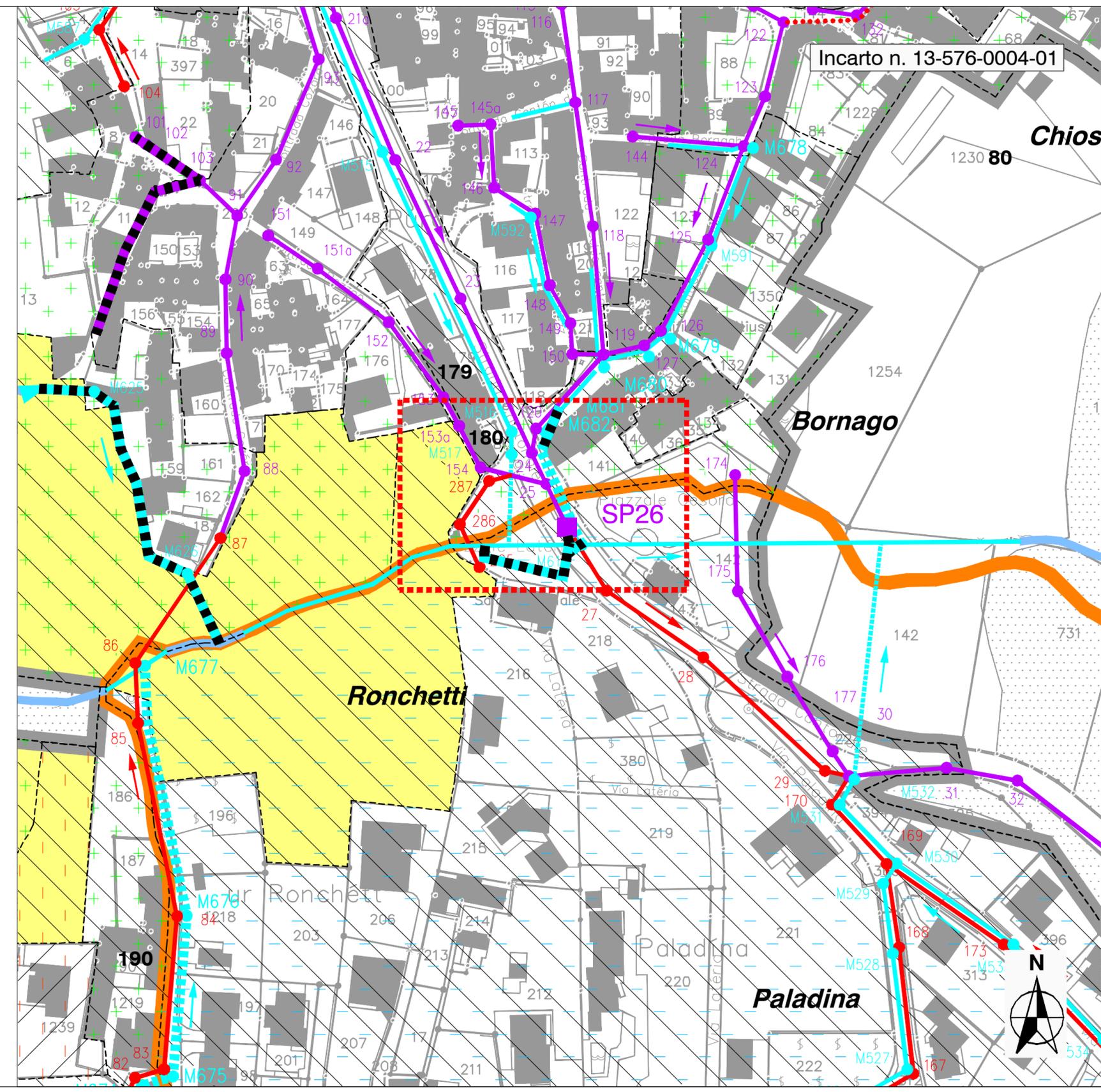
-  125 CANALIZZAZIONE ACQUE LURIDE ESISTENTE
-  CONDOTTA ACQUE LURIDE ESISTENTE IN PRESSIONE
-  125 CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE
-  M125 CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE ESISTENTE
-  M125 CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE ESISTENTE (TRACCIATO PRESUNTO)
-  C125 CANALIZZAZIONE CONSORTILE ESISTENTE
-  NUOVA CANALIZZAZIONE ACQUE LURIDE
-  NUOVA CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE DA SOSTITUIRE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE DA SOSTITUIRE E CONVERTIRE IN ACQUE CHIARE E METEORICHE
-  ALLACCIAMENTO PRIVATO ACQUE MISTE ESISTENTE DA RISCATTARE
-  Ø600-12 DIAMETRO E PENDENZA (IN MILLESIMI)
-  DIREZIONE DI SCORIMMENTO
-  CORSO D'ACQUA
-  SP26 ● SS121 MANUFATTO ESISTENTE
-  SP26 MANUFATTO DA ELIMINARE
-  LIMITE ZONA EDIFICABILE SECONDO PR (PERIMETRO DI P.G.S.)
-  ZONE DI PROTEZIONE DELLE SORGENTI
-  COSTRUZIONE FUORI ZONA EDIFICABILE NON ALLACCIATA SMALTIMENTO IN FOSSA SETTICA
-  COSTRUZIONE FUORI ZONA EDIFICABILE NON ALLACCIATA NON ABITATA (GROTTO, RUSTICO)
-  COSTRUZIONE FUORI ZONA EDIFICABILE GIÀ ALLACCIATA
-  LIMITE BACINO TRIBUTARIO
-  NOME BACINO TRIBUTARIO

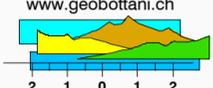
-  0.26 SUDDIVISIONE BACINO TRIBUTARIO
-  SUPERFICIE BACINO TRIBUTARIO
-  NUOVE CANALIZZAZIONI ACQUE METEORICHE OGGETTO DELLA VARIANTE

- SISTEMI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE CHIARE E METEORICHE**
-  01 - SISTEMA MISTO
  -  02 - SISTEMA MISTO CON INFILTRAZIONE-DISPERSIONE (NUCLEO)
  -  03 - SISTEMA MISTO CON DISPERSIONE SUPERFICIALE
  -  04 - SISTEMA SEPARATO CON INFILTRAZIONE-DISPERSIONE
  -  05 - SISTEMA SEPARATO CON INFILTRAZIONE PROFONDA
  -  06 - SISTEMA SEPARATO CON CANALIZZAZIONE
  -  07 - SISTEMA SEPARATO CON RICETTORE
  -  08 - SISTEMA SEPARATO (CANALIZZAZIONE) CON INFILTRAZIONE-DISPERSIONE
  -  09 - SISTEMA SEPARATO (RICETTORE) CON INFILTRAZIONE-DISPERSIONE
  -  10 - SISTEMA SEPARATO (CANALIZZAZIONE) CON INFILTRAZIONE PROFONDA
  -  11 - SISTEMA SEPARATO (RICETTORE) CON INFILTRAZIONE PROFONDA
  -  12 - SISTEMA SEPARATO (CANALIZZAZIONE) CON DISPERSIONE SUPERFICIALE
  -  13 - SISTEMA SEPARATO (RICETTORE) CON DISPERSIONE SUPERFICIALE

**RIFERIMENTO:** PER MAGGIORI INFORMAZIONI CONSULTARE "GESTIONE DELLA RETE - RELAZIONE TECNICA", CAP. 2 (incarto completo originale)

Incanto n. 13-576-0004-01



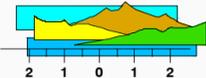
www.geobottani.ch  
  
**Studio d'ingegneria Antonio Bottani**  
 Via Stazione 7, CH-6987 Caslano

**Comune di Pura - P.G.S. Variante piazza Gèsora e piazza Latèria**  
**03-006 Immissioni acque chiare e meteoriche nei corsi d'acqua**  
 Planimetria 1:1'000 - Febbraio 2019

**Legenda**

-  CANALIZZAZIONE ACQUE LURIDE ESISTENTE
-  CONDOTTA ACQUE LURIDE ESISTENTE IN PRESSIONE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE ESISTENTE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE ESISTENTE (TRACCIATO PRESUNTO)
-  CANALIZZAZIONE CONSORTILE ESISTENTE
-  NUOVA CANALIZZAZIONE ACQUE LURIDE
-  NUOVA CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE DA SOSTITUIRE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE ESISTENTE DA SOSTITUIRE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE MISTE ESISTENTE DA SOSTITUIRE E CONVERTIRE IN ACQUE CHIARE E METEORICHE
-  CANALIZZAZIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE ESISTENTE DA RISANARE
-  ALLACCIAMENTO PRIVATO ACQUE MISTE ESISTENTE DA RISCATTARE
-  DIREZIONE DI SCORIMENTO
-  CORSO D'ACQUA
-  SP26
-  SS121
-  MANUFATTO DA ELIMINARE
-  LIMITE ZONA EDIFICABILE SECONDO PR (PERIMETRO DI P.G.S.)
-  LIMITE DI PROTEZIONE DELLE SORGENTI
-  RIALI INCANALATI
-  QUANTITATIVO DI IMMISSIONE ACQUE CHIARE E METEORICHE NEI CORSI D'ACQUA
-  NUOVE CANALIZZAZIONI ACQUE METEORICHE OGGETTO DELLA VARIANTE

www.geobottani.ch



**Studio d'ingegneria**  
**Antonio Bottani**  
 Via Stazione 7, CH-6987 Caslano

