



Tresa, 15 maggio 2023

Messaggio municipale n. 04/2023

**accompagnante la richiesta di ratifica del credito di CHF 110'464.55 (IVA 7.7 % compresa)
per le opere urgenti di messa in sicurezza del riale Fornasette e del credito di CHF
39'100.85 (IVA 7.7 % compresa) per la progettazione definitiva di tutto il tracciato**

Egregio signor Presidente,
gentili signore ed egregi signori Consiglieri Comunali,

con il presente messaggio vi sottoponiamo la ratifica del credito per i lavori urgenti di messa in sicurezza, in parte già eseguiti, per il riale Fornasette nell'omonima frazione del quartiere di Monteggio e del credito per la progettazione definitiva di tutto il tracciato dello stesso riale.

1. Introduzione

Il riale Fornasette nasce su territorio italiano, nella frazione di Pianazzo del Comune di Luino in provincia di Varese. Sul territorio svizzero, nel Comune di Tresa frazione di Monteggio, il riale viene costretto in una tubazione in cemento DN800. A presidio dell'ingresso della condotta è presente una camera di ritenzione con griglia metallica, con funzione di trattenuta del materiale galleggiante e di quello solido. Questo manufatto è parte integrante del ponte della strada cantonale che da Fornasette porta a Monteggio e Sessa. La camera di trattenuta è dotata di due vasche: una con fondo naturale (a monte del ponte) e una con la base consolidata in beton (sotto il manufatto stradale).

L'invaso naturale che fa capo alla camera di trattenuta è di 0.141 km² di cui ca il 5% si trova in territorio svizzero e il restante in quello italiano. Durante il suo percorso, il corso d'acqua presenta diversi cambi di sezione e di pendenza. Il riale procede incanalato in sotterraneo per ca 560 m e lungo il suo tracciato sono presenti 7 pozzetti di ispezione di cui due coperti.

Nella notte tra mercoledì 7 settembre 2022 e giovedì 8 settembre 2022, il riale Fornasette, a causa delle violente precipitazioni, è esondato nella sua parte interrata tra la strada cantonale e via Industrie. L'allagamento ha coinvolto la proprietà sita al mapp. nr. 497 RFD Tresa, sez. Monteggio (ex torrefazione Idol) sommergendo parzialmente i locali interrati e causando il rigonfiamento dell'asfalto del piazzale.

A seguito di questo evento l'UTC ha incaricato un'azienda specializzata per realizzare delle video ispezioni del canale interrato e grazie ad esse, si è potuto localizzare un'ostruzione nel cunicolo all'altezza del mappale nr. 501 RFD Tresa, sez. Monteggio (cfr tavola Stato di fatto, Studio preliminare riale Fornasette, Bottani & Associati SA). Le informazioni raccolte hanno permesso di incaricare una ditta specializzata in opere su condotte interrate, di operare un primo intervento di messa in sicurezza e della localizzazione del tracciato interrato del riale con una sonda magnetica e un localizzatore.

Il 22 settembre 2022 l'impresa Tesseredit SA è intervenuta liberando l'ostruzione rilevata dalla video ispezione e riportando sul terreno l'esatto tracciato del canale. In quest'occasione, con l'ausilio di una speciale videocamera, si è potuta rilevare la precaria conservazione del canale interrato e un secondo sbarramento. Quest'ultimo liberato, per quanto possibile, per permettere comunque il deflusso delle acque.



Tutti questi fattori ci hanno imposto d'intervenire d'urgenza a tutela delle parti coinvolte e non ci è stato quindi possibile interpellare preventivamente il Legislativo. Il costo di questo primo intervento è stato di CHF 16'173.30 IVA inclusa.

A seguito dell'incontro tra il progettista, L'UTC e i Municipali Buser e Zarri del 27 settembre 2022 e grazie alle informazioni raccolte dalle video ispezioni, si è concordato di allestire un rapporto preliminare descrivendo i difetti riscontrati e le possibili soluzioni per il risanamento di quelli più gravi.

Il 23 novembre 2022, lo Studio Ingegneria Bottani & Associati SA di Caslano, ha presentato ai Municipali, all'Ufficio Tecnico Comunale e all'Ufficio dei Corsi d'Acqua (UCA) quanto riscontrato lungo il canale e i progetti per il risanamento dei difetti urgenti. A seguito di quest'incontro si è deciso di inserire nel rapporto anche una quantificazione economica di massima per le varianti di tracciato al fine di fornire all'esecutivo comunale un quadro completo dell'investimento per la sistemazione del riale Fornasette. Il 16 gennaio 2023 lo studio preliminare è stato inviato all'UCA per sua approvazione e richiesta di sussidio. Con lettera del 13 febbraio 2023 l'UCA conferma, in via del tutto eccezionale, un sussidio cantonale e federale del 60% delle opere urgenti necessari allo sgombero delle occlusioni e al ripristino della sezione di deflusso.

Le Commissioni della Gestione e delle Opere Pubbliche sono state informate di quanto sopra descritto e i loro Commissari sono stati coinvolti in un sopralluogo l'8 febbraio 2023, organizzato dal Municipale Buser e alla presenza del progettista e dell'UTC, nel quale si è presentato lo Studio preliminare. A seguito dell'incontro si è chiesto alle Commissioni di redigere un rapporto per autorizzare il Municipio a dare avvio alla procedura per la delibera e l'esecuzione delle opere urgenti, a prendere atto delle opere già eseguite e ad autorizzare la spesa per la progettazione definitiva di tutto il tracciato così come indicato nello Studio preliminare. In questa occasione è stato anche spiegato che il Municipio avrebbe riassunto tutti i costi relativi agli interventi eseguiti e da eseguire in un unico Messaggio municipale, che presentiamo ora.

Le Commissioni, che ringraziamo per la collaborazione, con i loro rapporti del 13 e 17 febbraio 2023 hanno preavvisato favorevolmente le richieste relative ai preventivi di spesa.

È giusto rammentare che i proprietari dei fondi interessati dall'intervento sono stati informati attraverso un incontro pubblico il 15 marzo 2023 alla presenza dei Municipali Buser e Zarri, di un rappresentante dell'ufficio tecnico e del progettista.

2. Descrizione degli interventi

Di seguito vengono elencati in modo sommario gli interventi per le opere definite urgenti atte quindi a garantire il regolare deflusso delle acque eliminando i difetti gravi riscontrati. Per una più esaustiva spiegazione si rimanda al capitolo 5 del Rapporto tecnico preliminare dello Studio Ingegneria Bottani & Associati SA di Caslano.

1. Sistemazione canale con regolarizzazione delle pareti della calotta inferiore, fornitura e posa di mezza guscia in materiale plastico, getto di rinfiacco in calcestruzzo, riempimento con materiale di scavo vagliato e costipato, rastrellatura della superficie di intervento e semina.
2. Rimozione lastre in beton prefabbricato, pulitura delle superfici ammalorate mediante scalpellatura, riempimento fosso con beton magro e finitura fresco su fresco con malta tipo Sika Grout o Rock per sagomatura guscia di scorrimento. Ripristino copertura come antecedente.



3. Scavo delle pareti fino a rinvenimento del canale esistente e del punto di transizione. Demolizione dei primi 2 metri della tubazione esistente. Formazione di una camera di base gettata in opera con conformazione a imbuto per introduzione delle portate nel collettore circolare. Fornitura e posa anelli e coperchio con riduzione, fornitura e posa scalini MSU, getto di rinfilanco in calcestruzzo. Fornitura e posa chiusino con chiusura a vite.
4. Rimozione blocchetti pavimentazione in beton, rimozione soletta prefabbricata mediante demolizione libera del beton, asportazione di tutto il materiale presente, posa soletta prefabbricata con chiusino in ghisa, sistemazione pavimentazione pregiata come antecedente ai lavori.
5. Carotaggio, inghisaggio profili e riempimento con malta a ritiro compensato. Taglio beton per formazione apertura verticale nella briglia di valle.
6. Fornitura e posa grigliato 50x50 mm con rinforzi trasversali e finitura con zincatura a fuoco.
7. Fornitura e posa lamiera in acciaio inox a protezione del tubo dell'acquedotto.

3. Prossimi passi

A seguito dell'incontro informativo con i proprietari dei fondi interessati, avvenuto il 15 marzo 2023, il progettista, l'Ufficio dei corsi d'acqua e L'UTC hanno esperito un sopralluogo lo scorso 4 aprile. Alla luce di quanto riscontrato in sito si è deciso di approfondire alcuni aspetti prima di presentare il progetto definitivo. I temi principali da sviluppare sono legati alla possibilità di deviare totalmente o parzialmente il riale Fornasette nel vicino riale Colangeli, all'idrologia dei riali e a una soluzione di riqualifica naturale del tratto di riale presente nella zona industriale.

Il prossimo mese di giugno, come preventivato, prenderanno avvio le opere da impresario costruttore urgenti.

4. Costi

4.1 Interventi urgenti già eseguiti

Opere da impresario costruttore	CHF	7'621.95
Video ispezione	CHF	1'696.25
Prestazioni di servizio, onorari	CHF	6'855.10
TOTALE	CHF	16'173.30

4.2 Interventi urgenti da eseguire

Opere da impresario costruttore	CHF	79'482.60
Opere da metalcostruttore	CHF	5'654.25
Prestazioni di servizio, onorari	CHF	9'154.50
TOTALE	CHF	94'291.35

4.3 Progettazione definitiva spostamento tracciato e riqualifica ambientale

Progetto (fase 31 + 32, prestazione parziale)	CHF	39'100.85
---	-----	-----------

Totale investimento

CHF 149'565.50

(tutti gli importi sono indicati IVA compresa)



I costi esposti ai punti 4.1 e 4.2 potranno beneficiare di un sussidio globale cantonale e federale del 60% così come da lettera dell'Ufficio dei corsi d'acqua del 13 febbraio 2023 e allegata al presente messaggio municipale.

Visto quanto precede e restando a disposizione per ogni ulteriore informazione che riterrete opportuna, vi invitiamo a voler

RISOLVERE

1. È ratificato il credito di CHF 110'464.65 per le opere urgenti di messa in sicurezza del riale Fornasette.
2. È ratificato il credito di CHF 39'100.85 per la progettazione definitiva dello spostamento di tracciato campo da calcio e qualifica ambientale tratto zona industriale.
3. La spesa è caricata al ramo investimenti e ammortizzata secondo LOC.

Per il Municipio di Tresa

Il Sindaco
Piero Marchesi

La Segretaria
Myriam Mauri

Approvato con risoluzione municipale no. 508/2023 del 15 maggio 2023

Gestione	Opere pubbliche	Petizioni
.	.	

telefono
e-mail
web

Via Franco Zorzi 13
6501 Bellinzona
+41 91 814 26 81
dt-uc@tich
www.ch/cd



Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento del territorio
Divisione delle costruzioni



U00588

persona
incaricata

Michiel Jaeger

Ufficio dei corsi d'acqua
6501 Bellinzona

telefono
e-mail

+41 91 814 26 88
michel.jaeger@tich

Municipio del Comune di Tresa
via Lugano 23
6988 Ponte Tresa

Bellinzona 13 febbraio 2023

N. riferimento: UCA-jm/ps.008 (ID 17162)

Studio preliminare riale interrato a Fornasette - quartiere Monteggio
Richiesta approvazione progetto e sussidiamento

Signor Sindaco,
signora e signori Municipali,

facciamo riferimento alla vostra lettera del 16 gennaio 2023 e vi comunichiamo quanto segue.

Di principio concordiamo con l'urgenza degli interventi e della necessità di mettere in sicurezza il riale Fornasette, che per la maggior parte del suo tracciato scorre in galleria.

Il principio di intervento è generalmente condiviso, in particolare tenuto conto che la Legge federale sulla protezione delle acque (art.38 LPAC) prevede che i corsi d'acqua non devono né essere coperti né messi in galleria ma possono essere concesse deroghe per il rifacimento di strutture esistenti, sempre che non sia possibile ripristinare lo scorrimento a cielo aperto. Sulla base di questa premessa risulta quanto segue:

- gli interventi di ripristino o spostamento della tratta intubata sono ammissibili laddove non è di fatto possibile rimettere a cielo aperto il corso d'acqua;
- l'intervento di rimessa a cielo aperto proposto per la tratta finale di ca. 150 metri è di principio dovuto, come stabilito dall'art.38 LPAC.

Considerando che il progetto è in fase di studio preliminare, prima di continuare con la progettazione ci riserviamo la facoltà di discutere altre opzioni con il progettista, in particolar modo per valutare altre soluzioni per lo scolmo della piana.

A titolo informativo, gli interventi di messa in sicurezza possono godere di un sussidio globale cantonale e federale del 60%. Le parti d'opera sussidiabili sono quelle strettamente necessarie al ripristino della sicurezza idraulica e del libero scorrimento delle acque. In questo caso possiamo sin d'ora comunicarvi che potremo eccezionalmente entrare in materia per il sussidiamento dei lavori urgenti necessari allo sgombero delle occlusioni e al ripristino della sezione di deflusso.

Per quanto riguarda una nostra entrata in materia per il resto degli interventi proposti vi chiediamo innanzitutto di chiarire la proprietà della condotta (p. es. se privata, comunale o consortile, se vi sono dei diritti di condotta o delle servitù sui fondi interessati, ecc.) in quanto da ciò dipende la possibilità di beneficiare di contributi federali e cantonali.

Per questo motivo, durante le prossime fasi progettuali, dovrà essere approfondito questo aspetto così come le tappe storiche che hanno portato all'intubamento. Andrà inoltre proposta una chiave di riparto dei costi tenendo conto delle interessenze lungo il tracciato (p. es. immissioni dai fondi allacciati, incluse strade cantonali e comunali o acque meteoriche da privati).

Per quanto riguarda la rimessa a cielo aperto, lo studio preliminare ne pone le basi e ne descrive la possibilità. Vista la situazione, vi informiamo che per poter considerare questo intervento una rivitalizzazione e non parte della messa in sicurezza del riale, durante le prossime fasi progettuali sarà necessario definire e sfruttare lo spazio da riservare al corso d'acqua e dare un chiaro plusvalore ecologico all'intervento. Una trasformazione della condotta in un canale a cielo aperto con una funzionalità principalmente idraulica non potrà essere considerata una rivitalizzazione bensì parte degli interventi di ripristino della sicurezza idraulica.

Restiamo a disposizione per qualsiasi chiarimento e salutiamo cordialmente.

Ufficio dei corsi d'acqua
Il Capoufficio

Ing. Laurent Filippini

Ufficio dei corsi d'acqua
L'incaricato

Ing. Michel Jaeger

COMUNE DI TRESA

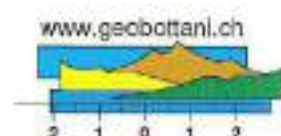
Sezione Monteggio



STUDIO PRELIMINARE RIALE FORNASETTE

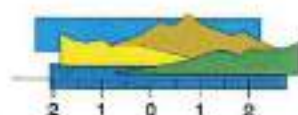
novembre 2022

15-562-0001-01



**Ingegneria Bottani
& Associati SA**

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



CONTENUTO INCARTO

Rapporti

- Relazione tecnica

Piani

- 201 – Inquadramento generale _____ 1:50'000/25'000
- 202 – Stato di fatto _____ 1:1'000/500/50/25
- 203 – Stato di progetto _____ 1:1'000/50/25

COMUNE DI TRESA

Sezione Monteggio

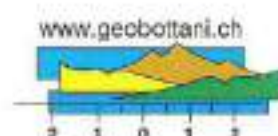


STUDIO PRELIMINARE RIALE FORNASETTE

RELAZIONE TECNICA

novembre 2022

15-562-0001-01



**Ingegneria Bottani
& Associati SA**

Via Sezione 7, 6967 Caslano
Tel. +41 (0)91 608 11 88
Fax. +41 (0)91 608 74 30
E-mail studio@geobottani.ch

SOMMARIO

SOMMARIO.....	2
1. Premessa.....	3
2. Ubicazione e inquadramento generale (cfr 201, 202)	4
2.1 Da camera di trattenuta a pozzo P1 (+560 - +400).....	4
2.2 Da P1 a P2 (+400- +255).....	5
2.3 Da P2 a P3 (+255- +211).....	6
2.4 Da P3 a P4 (+211 - +0.81).....	7
2.5 Da P4 a P5 (+81 - +22.5).....	8
2.6 Da P5 a sbocco (+22.5- +0).....	9
3. Criticità riscontrate e soluzioni proposte	10
3.1 Difetti gravi	10
3.1.1 I1 - Progressiva +110	11
3.1.2 I2 -Progressiva +128	13
3.1.3 I3 - Progressiva +150	14
3.1.4 I4 - Progressiva +215- + 225	15
3.1.5 I5 - Progressiva +240	15
3.1.6 I6 - Progressiva + 560	16
3.2 Difetti medi	18
3.2.1 Sbocco riale +0.00.....	18
3.2.2 Da progressiva +22.80 a progressiva +85.00.....	19
3.2.3 Progressiva +105.00	20
3.2.4 Progressiva +140.00	20
3.2.5 Da progressiva +140.00 a +215.00	21
3.2.6 Progressiva +360.00 a +480.00	23
4. Possibili cambi di tracciato	24
4.1 Zona Industriale +0.00 - +130.00	24
4.2 Zona campo da calcio +330 - +560	26
5. Preventivo di costi.....	27
6. Aspetti finanziari, contributi e sussidi cantonali	30
7. Conclusioni	31

1. Premessa

Il Lodevole Municipio di Tresa ha conferito al nostro Ufficio il mandato di studiare le cause che hanno portato il riale Fornasette, nella notte tra mercoledì 07.09.22 e giovedì 08.09.22, a esondare nella parte interrata compresa tra la strada Cantonale e via Industrie.

L'allagamento si è manifestato in occasione di precipitazioni particolarmente intense e ha comportato il rigonfiamento dell'asfalto del piazzale del mappale 497 (ex torrefazione /dof) sommergendo parzialmente i locali interrati del subalterno A.

A seguito di questo evento l'ufficio tecnico comunale ha incaricato la ditta Sana Canalizzazioni SA di operare delle video-ispezioni del canale interrato. Grazie a queste riprese si è localizzata un'ostruzione del cunicolo alla progressiva +110.00, nel prato del mappale 501.

Sulla base delle informazioni raccolte il nostro Studio ha allestito una lettera indirizzata al Municipio elencando le criticità riscontrate e proponendo di incaricare l'impresa Tesseredit SA, specializzata in operazioni su condotte interrate, di operare un primo intervento di messa in sicurezza e localizzazione con sonda del tracciato del canale.

L'esecutivo comunale ha deciso di procedere come proposto e, in data 22.09.22, Tesseredit SA ha aperto il canale nella zona dell'ostruzione e liberato il passaggio. L'impresa ha poi materializzato sul terreno il tracciato del canale interrato con l'ausilio di una sonda magnetica e rispettivo localizzatore. Successivamente, grazie ad una telecamera apposita, ha completato la video-ispezione in quei tratti non accessibili con videocamera tradizionale.

In quest'occasione sono state localizzate: una seconda ostruzione e diverse criticità conseguenti alla conformazione del canale e alla precaria conservazione del cunicolo interrato. Il nuovo sbarramento è stato, per quanto possibile, liberato dall'interno garantendo almeno il deflusso di portate modeste.

In data 27.09.2022 si è esperito un sopralluogo con l'Ufficio Tecnico Comunale e i Municipali Buser e Zarri per mostrare sul terreno quanto riscontrato, gli interventi eseguiti e spiegare i prossimi passi progettuali.

Alla luce delle informazioni raccolte, e per fornire un quadro completo dello stato del canale, è stato concordato di allestire un rapporto preliminare che descrivesse i difetti riscontrati e proponesse il risanamento di quelli più gravi.

In data 23.11.2022, il nostro Studio ha presentato ai Municipali, all'Ufficio Tecnico Comunale e all'Ufficio dei Corsi d'Acqua quanto riscontrato lungo il canale e i progetti per il risanamento dei difetti urgenti. A seguito di quest'incontro si è deciso di inserire nel rapporto anche una quantificazione economica di massima per le varianti di tracciato (cfr. cap. 4), al fine di fornire all'esecutivo comunale un quadro completo dell'investimento per la sistemazione del riale Fornasette.

2. Ubicazione e inquadramento generale (cfr 201, 202)

Il riale Fornasette nasce su territorio italiano, nella frazione di Pianazzo del Comune di Luino in provincia di Varese.

Sul territorio svizzero, nel Comune di Tresa frazione di Monteggio, il riale viene costretto in una tubazione in cemento DN800. A presidio dell'ingresso della condotta è presente una camera di ritenzione con griglia metallica, con funzione di trattenuta del materiale galleggiante e di quello solido. Questo manufatto è parte integrante del ponte della strada cantonale che da Fornasette porta a Monteggio e Sessa.

La camera di trattenuta è dotata di due vasche: una con fondo naturale (a monte del ponte) e una con la base consolidata in beton (sotto il manufatto stradale).

L'invaso naturale che fa capo alla camera di trattenuta è di 0.141 km² di cui ca il 5% si trova in territorio svizzero e il restante in quello italiano. Da segnalare che non si hanno informazioni sulla presenza in territorio italiano di scarichi a riale di natura antropica.

Il riale procede incanalato in sotterraneo per ca 560 ml, lungo il tracciato sono presenti 7 pozzetti di ispezione di cui due coperti.

Durante il suo percorso, il corso d'acqua presenta diversi cambi di sezione e di pendenza.

Nei prossimi paragrafi, si descriveranno i segmenti del canale nella direzione di flusso, partendo dalla camera di trattenuta fino allo sbocco. Nel piano N.202 dello stato di fatto è riportata una scala progressiva che parte dalla foce +0.00 e arriva alla camera di trattenuta +560.00.

2.1 Da camera di trattenuta a pozzo P1 (+560 - +400)

Dalla camera di trattenuta CA al pozzo P1, il riale è costretto in una tubazione in cemento DN800, con una pendenza media del 5% e per una lunghezza complessiva di 160 ml. In questo tratto il corso d'acqua si trova sotto il campo da calcio *fornaci di Fornasette*. Vista la morfologia del terreno e la pendenza della tubazione, si passa da una profondità relativa del piano di scorrimento di ca 1.5 metri ad una di quasi 5 metri, riscontrata in prossimità del pozzo P1.

Questo manufatto d'ispezione si trova all'interno dei vigneti del fondo 479 ed è costituito da 4 anelli di cemento DN800 da 1 metro, e una copertura in cemento di medesimo diametro. La parte inferiore del manufatto è gettata in opera e presenta un'altezza di ca 90 cm. Il manufatto non è ispezionabile a causa della completa assenza di scalini di accesso e della sua importante profondità.

Nel pozzo P1 sono presenti due allacciamenti collegati ad altrettante griglie che smaltiscono l'acqua meteorica superficiale del vigneto.



Figura 1 – Vista dall'alto del pozzo P1

2.2 Da P1 a P2 (+400- +255)

Proseguendo verso valle la tubazione segue probabilmente il tracciato del letto naturale del corso d'acqua, mentendosi al di sotto della pista agricola a servizio del vigneto. Lungo il suo corso, il canale interrato è interessato da diversi allacciamenti secondari che smaltiscono delle caditoie presenti nei prati e l'acqua meteorica dell'edificio presente sul mappale 478.

Il condotto è sempre costituito da tubi in cemento DN800 di lunghezza parziale di 1 metro, e si estende per un totale di 145 ml. Dopo 67 metri, è presente un pozzo di ispezione coperto (P1.1), scoperto e localizzato grazie alle video-ispezioni. In questo manufatto il canale svolta verso sinistra allineandosi alla linea di confine del fondo 481.

Oltre al cambio di direzione, in questo punto, il riale passa da una pendenza longitudinale del 4.8% ad una del 3.3%.

Da segnalare che in prossimità del pozzo P1.1 si inserisce nel canale una tubazione per acqua potabile in PE $\Phi 25$ mm, come si può vedere nell'immagine qui sotto.

La stessa esce nuovamente dal canale in prossimità del pozzo P2.



Figura 2 – Vista della condotta in PE presente all'interno della tubazione del riale

Il pozzetto P2 si trova nel piazzale del fondo 588 e presenta una conformazione particolare: da monte arriva una sola tubazione in cemento DN800, mentre a valle sono stati posati due tubi affiancati, uno DN800 e l'altro (allineato con quello di monte) DN600.

Dalle informazioni raccolte, risulta che la tubazione originale sia quella DN600. A seguito di alcuni interventi di ristrutturazione del subalterno 588A, i proprietari hanno posato il secondo tubo DN800 per incrementare la sezione idraulica utile in caso di piene particolari. Questo intervento risale probabilmente agli anni '90 del secolo scorso.

Si precisa che, la transizione tra il tubo singolo e i due affiancati è stata risolta in modo sommario, questa conformazione provoca verosimilmente delle importanti perturbazioni idrauliche del riale portando ad una diminuzione della portata utile del canale.

2.3 Da P2 a P3 (+255- +211)

Il riale interrato prosegue verso valle con tubazione doppia per ca29 ml, fino al limite di proprietà con la strada cantonale, dove si assiste ad un ulteriore cambio di sezione.

In questo tratto sono presenti diverse immissioni secondarie che interessano sia il tubo DN 800, sia quello DN600.

Sotto la strada cantonale il riale presenta una sezione scatolare di 1.30 m (base) per 1.25 m (altezza). Il fondo del riale era costituito da una mezzaguscia DN250 con banchine laterali consolidate in beton. Con il passare degli anni il fondo si è deteriorato, e si presenta oggi completamente distrutto. Sulla destra idraulica il cunicolo presenta un ingresso in cemento DN500, tappato per il 50% della sua sezione.



Figura 3 – Vista della condotta presente all'interno della tubazione del riale

Dalla figura 3 si evince anche la presenza di una tubazione dell'acquedotto comunale, un tubo in ghisa DN100, che attraversa perpendicolarmente lo scatolare. Si possono notare anche alcuni travetti in legno che risalgono probabilmente alla messa in opera della soletta di copertura del canale. In vista, anche la tubazione DN800 proveniente dal pozzetto P2; quella affiancata DN600 si scorge appena sulla sinistra. La sezione idraulica di quest'ultima è parzialmente occlusa dall'accentramento del tubo di diametro maggiore.

Il canale, sotto la strada cantonale, presenta una copertura realizzata con la posa combinata di profilati metallici a doppia T (con interasse di ca 1 metro), tamponati con una muratura in cotto posata a volta. Questa tipologia costruttiva era molto diffusa fino a metà del 900, ed è stata probabilmente messa in opera per fornire alla strada cantonale una copertura carrozzabile. Nel tempo questa struttura è stata rinforzata con il getto di un guscio in calcestruzzo debolmente armato.

2.4 Da P3 a P4 (+211 - +0.81)

Dal pozzetto P3 al P4 il canale prosegue con sezione scatolare di 1.30 m per 1.20 m (BxH). Il fondo si presenta solo parzialmente consolidato con beton, alcune parti risultano ancora in naturale. Dopo 62.5 ml il canale viene nuovamente costretto in una tubazione DN800.

Il punto di transizione è mal eseguito, presenta spigoli vivi e un elemento a cono DN600/800 quale elemento di transizione. Il punto di cambio sezione è posto in un terrapieno in prossimità dello spigolo del subalterno 498F, a quasi 3 metri di profondità dal piano campagna.

Da qui il canale interrato continua con sezione circolare DN 800 e pendenza costante del 3.4% per ulteriori 67.5 m, fino al pozzetto P4.

Da ritenere che la tubazione passa anche sotto un orto privato; in questo tratto la copertura è realizzata con lastre in beton e vi sono diversi allacciamenti laterali probabilmente a servizio del sistema di smaltimento delle acque meteoriche dei fondi 501 e 497.

Dopo aver attraversato il subalterno 501G, il canale vira di ca 45° e, dopo ulteriori 20 ml, presenta una brusca curva verso destra, con angolazione pari a ca 100°.

Il manufatto di ispezione P4 è costituito da anelli DN800 per un'altezza totale di 1.68 m. La copertura è formata da un chiusino in ghisa e si trova all'interno di un prato. Questa copertura è stata localizzata grazie ad una sonda magnetica, risultava coperta da uno strato di 20 cm di terreno vegetale.

Tra il pozzetto P3 e il P4, sono presenti numerose immissioni laterali, provenienti dai sistemi di smaltimento delle acque meteoriche dei fabbricati circostanti. Sono anche presenti degli attraversamenti di infrastrutture (acquedotto e elettriche) a servizio degli stabili limitrofi.



Figura 4 – Vista del condotto a forma scatolare, nel tratto in esame, con fondo consolidato in beton

2.5 Da P4 a P5 (+81 - +22.5)

Proseguendo verso valle, il canale continua con sezione circolare DN800 per una lunghezza di 58.5 metri e con pendenza media pari al 2.7%.

Il pozzetto P5 è costituito da una parte inferiore gettata in opera e da un cono DN800/600 a coronamento della parte superiore. La copertura, che si trova su via Industrie, è un chiusino in ghisa-calcestruzzo.



Figura 5 – Vista del circolare, nel tratto in esame

All'interno della camera di ispezione P5, sono presenti due immissioni in PVC DN315 che smaltiscono le acque meteoriche stradali di via Industrie.

Il pozzetto è ben accessibile grazie ad una scaletta realizzata con pioli d'alluminio tipo MSU.

2.6 Da P5 a sbocco (+22.5- +0)

Il riale prosegue poi per ulteriori 22.5 ml sempre con sezione circolare in cemento DN800.

Lo sbocco della tubazione si trova in un alveo mediamente inciso e naturale. Il manufatto di sbocco è costituito da due ali in calcestruzzo armato a sostegno della scarpata soprastante.

Si segnala che l'uscita dell'acqua avviene perpendicolarmente alla direzione di flusso dell'alveo naturale, caratteristica che nel tempo ha fortemente eroso la sponda di rimpetto.

Il corso d'acqua prosegue poi per ulteriori 400 ml a cielo aperto e in un contesto completamente naturale, per poi sfociare nel fiume Tresa nuovamente in territorio italiano.



Figura 6 – Vista del manufatto di sbocco

3. Criticità riscontrate e soluzioni proposte

Durante le analisi del riale si sono riscontrati diversi difetti che sono stati classificati in tre categorie principali:

1. Difetti gravi, da risanare in prima urgenza;
2. Difetti medi, da risanare ma che non costituiscono un pericolo immediato;
3. Difetti lievi, da monitorare nel tempo.

Di seguito si descriveranno brevemente i tipi di difetti riscontrati lungo l'asta del riale analizzata, indicando sempre la progressiva di riferimento.

Dopo una breve descrizione della problematica, si procederà alla descrizione di una possibile soluzione di risanamento. Saranno riportati a preventivo solo gli importi di costruzione per gli interventi da risanare in prima urgenza.

3.1 Difetti gravi

I difetti gravi riscontrati sono all'origine degli allagamenti occorsi nello scorso mese di settembre e da ricondurre a due fattori principali: difetti costruttivi importanti del canale interrato e alla disponibilità di materiale di media pezzatura al suo interno.

Si segnalano 6 punti lungo il riale nei quali sono presenti difetti gravi:

1. I1 - Progressiva +110, ostruzione;
2. I2 - Progressiva +128, rottura di fondo;
3. I3 - Progressiva +150, ostruzione;
4. I4 - Progressiva da +215 a + 225, franamento delle pareti del canale;
5. I5 - Progressiva 240 – ostruzione.
6. I6 – Progressiva 560 – difetto di costruzione

3.1.1 I1 - Progressiva +110

Descrizione difetto:

L'ostruzione alla progressiva 110 è stata riscontrata grazie alle ispezioni TV svolte a seguito dell'alluvionamento. Qui la sezione circolare è DN800.

Si è constatata la presenza di una rete di armatura elettrosaldata posata all'interno della tubazione, probabilmente a costituire una centina per costruire la calotta superiore del canale. La sezione circolare è poi stata completata con la posa di uno strato di *Pavatex* (cassero) e con il getto di una nuova cupola di beton debolmente armato.

La presenza delle maglie metalliche all'interno del cunicolo, ha favorito l'incagliamento di rami che, mettendosi trasversalmente alla sezione idraulica, hanno portato anche al deposito di materiale più fine ed eterogeneo (foglie, ramaglia, materiale misto di demolizione).

Questo difetto è stato nel frattempo parzialmente sanato. Infatti con l'intervento dell'impresa Tesseredit SA si è localizzato il punto d'ostruzione, demolita la calotta e liberato il canale dal materiale e dalla rete elettrosaldata.



Figura 7 – Vista dell'intasamento presente alla progressiva 110.

Il materiale rimosso è composto principalmente da fogliame e rami che arrivano anche a misurare 5 cm di diametro e più di un metro di lunghezza. Si sono anche trovate alcune lastre di beton e del misto di demolizione.



Figura 8 – Materiale estratto alla progressiva 110.

Si precisa che attualmente questa zona non è ancora stata ripristinata in attesa dei risultati di questo rapporto, e per garantire un accesso in caso dovessero ripresentarsi problematiche idrauliche. Il proprietario del terreno privato è stato informato.

Soluzione prospettata:

In questa zona si propone di ripristinare la sezione idraulica circolare.

Si intende procedere al taglio della calotta inferiore esistente a metà della sezione circolare, al fine di creare una linea di congiunzione complanare e regolare.

Successivamente sarà posata una mezza-guscia in cemento DN800 per ripristinare la sezione del tubo. Esternamente si procederà al getto di rifianco in calcestruzzo non armato per rinforzare ulteriormente la riparazione. Infine si procederà al ripristino del terreno con il riempimento dello scavo con materiale di sterro opportunamente vagliato e costipato, e con la rastrellatura e la semina dell'intera area di intervento.

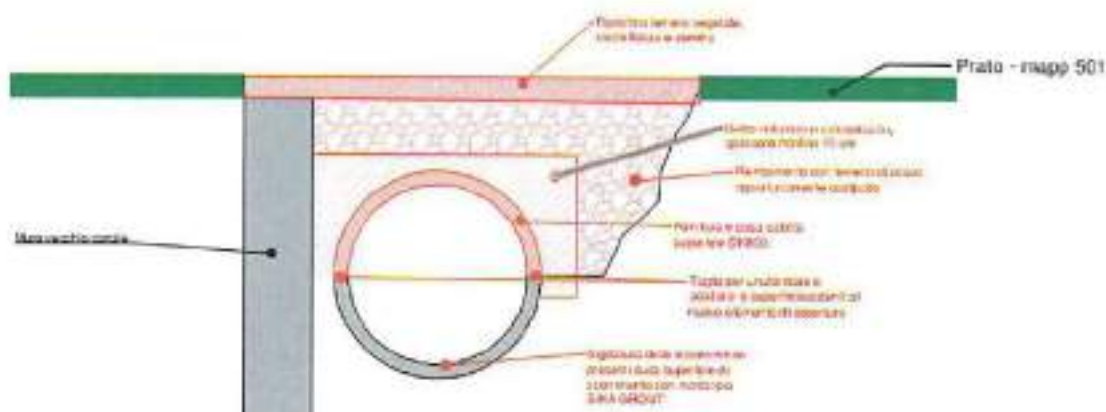


Figura 9 – estratto dal piano di progetto.

3.1.2 I2-Progressiva +128

Alla progressiva +128 si constata una grave rottura del fondo del canale che lascia scoperto il terreno naturale sottostante.



Figura 10 – dettaglio della rottura di fondo alla progressiva +128.

L'acqua ha ormai eroso la terra scoperta, creando una voragine che si estende anche sotto i tubi di cemento. Questa circostanza non è statica: ogni qualvolta l'acqua del riale scorre all'interno di questa cavità erode parte del materiale esistente, incrementando la profondità e l'estensione della lesione. Non si esclude che a lungo andare, i tubi ormai privati di una buona superficie di appoggio, possano collassare o spostarsi occludendo il canale.

Soluzione prospettata:

Si propone di colmare la cavità esistente con calcestruzzo magro CP150, fino a riempirla completamente. Successivamente si potrà risagomare il fondo dando continuità alla sezione circolare del cunicolo. Per accedere a questa zona si dovrà entrare all'orto privato e rimuovere le lastre in beton esistenti. Queste saranno poi risistemate al termine dei lavori.

3.1.3 13 - Progressiva +150

Descrizione difetto:

Dopo aver rimosso l'ostruzione alla progressiva +110 è stato possibile addentrarsi maggiormente all'interno del cunicolo e, a distanza di 40 m circa, si è trovata una seconda ostruzione ancora più importante della prima.



Figura 11 – Intasamento riscontrato alla progressiva +150.

Alla progressiva +150, si riscontra un cambio di sezione: più a monte il canale è composto da uno scatolare, mentre più a valle da una sezione circolare DN800. Questa transizione è stata mal eseguita e, a causa del decentramento del tubo circolare rispetto alla sezione rettangolare, sono presenti degli spigoli vivi che favoriscono l'incagliamento di materiale. Anche in questo caso, il progressivo depositarsi di materiale ha portato alla formazione di banchi di materiale fine, stimati in qualche m3.

A differenza dell'intasamento precedente, in questo punto, una celere apertura del canale per una prima messa in sicurezza risulta di difficile attuazione. Infatti, l'occlusione si trova in un punto in cui il canale è a ca 3 metri di profondità e a pochi metri dallo spigolo del subalterno 498F.

Soluzione prospettata:

Il punto di occlusione è un punto particolarmente delicato dal punto di vista idraulico a causa del cambio di sezione. Pertanto, oltre a rimuovere il materiale presente, sarebbe necessaria la formazione di un punto di accesso per ispezione.

Si propone quindi di aprire lo scavo, demolire la soletta di copertura e rimuovere il cono 800/600 utilizzato quale elemento di transizione tra lo scatolare e il tubo circolare. Una volta che il canale sarà a cielo aperto, sarà possibile rimuovere tutto il materiale inerte presente.

La ricostruzione del cunicolo sarà eseguita curando in modo particolare la transizione di forma del canale creando, con pareti gettate in opera, un invito adeguato alla sezione circolare di più

piccola dimensione. In questo modo, si otterrà una sezione idraulica priva di spigoli e che non provochi perturbazioni idrauliche.

In questo punto, si propone inoltre di formare un camino di accesso per ispezione, costituito da anelli in cemento DN1000, con una scaletta metallica. La copertura sarà formata da un elemento di riduzione in calcestruzzo 1000/800 completato da un chiusino in ghisa DN800 con viti di serraggio. Grazie a questo nuovo ingresso sarà possibile eseguire i lavori di manutenzione, garantendo anche l'introduzione e l'estrazione di materiale e attrezzature.

3.1.4 14 - Progressiva +215- + 225

In questo punto il canale interrato taglia trasversalmente la strada cantonale. Da una prima ispezione visiva è risultato chiaro che lo stato di questa sezione del riale fosse particolarmente critica. Si vedeva infatti che una porzione della parete di sponda sinistra fosse crollata creando un vuoto sotto la strada cantonale.

Inoltre, essendo crollata la parete in pietra fucata, la sezione idraulica si presentava molto ridotta a causa del materiale rovinato sul piano di scorrimento.

Da segnalare che questa parte di canale è già stata "aperta" e risanata dal Centro Manutenzione Strade del Canton Ticino, nell'ambito dei lavori di manutenzione della pavimentazione.

Il CMSott ha previsto il ristabilimento delle pareti crollate con getto integrativo di pareti e solette in beton armato, mantenendo le dimensioni originali del manufatto. Con questo intervento sono anche stati creati, ai lati della strada, due grosse aperture che permetteranno una futura manutenzione periodica del canale.

Soluzione prospettata:

Non essendo di pertinenza comunale, ed essendo questa criticità ormai risolta, questa problematica non sarà ulteriormente approfondita.

Si segnala unicamente che, in occasione della realizzazione della tappa 02 di PGA comunale, la condotta dell'acquedotto che oggi taglia trasversalmente il canale, sarà da spostare in un tubo foderato lasciato in soletta durante i lavori cantonali. La tubazione all'interno del cunicolo sarà da tagliare, liberando completamente la sezione idraulica del canale.

Nel frattempo, a protezione della condotta, si propone il fissaggio di una lamiera in acciaio inox opportunamente calandrata.

3.1.5 15 - Progressiva +240

A monte della strada cantonale la sezione del riale è composta da due sezioni circolari appaiate: una DN600 e l'altra DN800. Entrambi i tubi sono in cemento.

La tubazione di diametro minore risulta intasata. La video-ispezione di questo collettore ha rivelato la presenza di un'ulteriore camera di ispezione, oggi coperta sotto la pavimentazione in dadi autobloccanti del fondo 588. Anche in questo caso, l'otturazione del condotto è costituita da materiale legnoso incagliato.



Figura 12 – Intasamento riscontrato alla progressiva +250, in corrispondenza della camera P2.1.

Anche in questo caso all'origine del problema vi è un difetto costruttivo.

Questo difetto risulta meno problematico di quelli trattati nei capitoli precedenti, in quanto il tratto interessato è composto da due tubazioni parallele e, quella di diametro maggiore, risulta ancora completamente libera.

Soluzione prospettata:

In questo tratto di riale, si prevede la rimozione della pavimentazione in dadi per scoprire la camera di ispezione P2.1.

Questo pozzetto sembra attualmente sigillato con lastre in beton, che saranno sostituite con una soletta dotata di chiusino circolare DN600. Una volta liberato l'accesso, si provvederà alla rimozione del materiale presente all'interno del canale e al ripristino della sezione idraulica originale.

I lavori sono previsti sul sedime privato del fondo 588; si rende pertanto necessario un colloquio con i proprietari del sedime.

Visto che la tubazione DN800 presente in parallelo è sufficientemente dimensionata per le acque del riale, si prevede la dismissione della tubazione DN600, scollegandola dalla camera P2. Il pozzetto P2, sarà completamente risagomato per formare una transizione adeguata tra il tubo di monte e quello di valle. La tubazione DN600 resterà comunque in opera per smaltire gli allacciamenti privati presenti al suo interno.

3.1.6 16 - Progressiva + 560

Alla luce del materiale riscontrato all'interno del canale, risulta evidente che la camera di trattenuta presente alla progressiva +560 non funziona correttamente, lasciando proseguire materiale di pezzatura eccessiva.

Si riscontra in particolare che la dimensione delle maglie della griglia metallica a presidio del cunicolo, è eccessiva in rapporto alla sezione del condotto presente più a valle.



Figura 13 – Vista della griglia a presidio dell'imbocco del tratto intubato del riale Fornasette.

Soluzione prospettata:

Per sanare questa situazione si propone di intervenire sul manufatto di trattenuta su due livelli: aumentando l'effetto di sedimentazione del materiale solido e trattenendo per intero il materiale galleggiante di medie dimensioni.

Pertanto si prevede di intervenire sulla parete posteriore creando una briglia selettiva a pettine costituita da 9 profilati circolari infissi nel paramento esistente con altrettanti carotaggi $\Phi 120$ mm. Gli elementi metallici sono degli ROR 76.1 di lunghezza complessiva pari a 75 cm (sporgenti 50 cm dalla corona del muro) e posati con interasse di 15 cm (spazio libero 5 cm). La superficie metallica sarà rifinita con trattamento tipo Im1, conformemente a quanto previsto dalla norma SN EN ISO 12944-2 per opere fluviali.

L'intercapedine tra il manufatto in c.a. esistente e i profilati sarà riempita con malta di inghisaggio.

Questo primo sbarramento avrà il compito di trattenere sia il materiale solido di grossa pezzatura, sia quello galleggiante. Si precisa che la posizione di questo pettine, permette la pulizia della vasca di trattenuta direttamente dalla strada cantonale, mediante l'utilizzo di camion con pinza.

La vasca appena a valle sarà invece utilizzata per la trattenuta il materiale più fine. Per questo motivo sulla parete frontale sarà montata una nuova griglia con maglie quadrate di dimensioni pari a 5 x 5 cm. La griglia andrà a ridisegnare una gaveta rialzata di 50 cm rispetto a quella

esistente. Da segnalare che questo elemento sarà anche arretrato di 5 cm rispetto alla parete in beton esistente per consentire una migliore pulizia del manufatto dal materiale fine trattenuto, evitando che questo possa incagliarsi tra la corona del muro e il setaccio metallico. La griglia, sarà fissata in 6 punti con ancoraggi metallici meccanici (M10). Il metallo sarà rifinito con una zincatura a fuoco.

Nella parte centrale dello sbarramento frontale esistente, sarà realizzata una finestra trapezoidale con lo scopo di concentrare la portata liquida e aumentare la velocità di flusso, mantenendo pulito l'invaso dal materiale più fine. In questo modo si eviterà di incorrere in spese di manutenzione eccessive, trattenendo anche la porzione solida che può scendere a valle senza creare problematiche di sorta.

3.2 Difetti medi

I difetti elencati in questo capitolo sono da tenere in considerazione nell'ambito di un risanamento generale della parte interrata del riale Fornasette. In questa fase preliminare, volta principalmente alla definizione delle criticità più gravi e al loro risanamento urgente, questi interventi saranno soltanto citati.

Nelle prossime fasi progettuali queste tematiche saranno da approfondire anche in collaborazione con i competenti Uffici comunali e cantonali.

3.2.1 Sbocco riale +0.00

Come già accennato la geometria dello sbocco a cielo aperto esistente non è delle migliori. Infatti la tubazione ad oggi esce perpendicolarmente al greto naturale del torrente andando, in corrispondenza di eventi di piena, ad erodere fortemente la sponda in sinistra idraulica.



Figura 14 – Vista dello sbocco del riale Fornasette.

Soluzione prospettata:

Sarà necessario prevedere il consolidamento delle sponde che circondano lo sbocco e la formazione di una rampa sul fondo, con la duplice funzione di rompere il flusso e indirizzarlo nella linea di scorrimento naturale.

Sarà inoltre necessario abbattere la pianta pericolante che insiste inclinata sullo sbocco.

3.2.2 Da progressiva +22.80 a progressiva +85.00

La sezione circolare in cemento è fessurata per 62.5 metri lineari a monte della camera P5.

Le fessure radiali sono localizzate costantemente al centro del piano di scorrimento, delle pareti laterali e della calotta superiore, denotando un problema strutturale. Si può affermare che la tenuta statica delle tubazioni non è più garantita e che, in occasione di importanti sovraccarichi, si potrebbe assistere a rotture complete della sezione anulare.

Queste lesioni si sono formate probabilmente in occasione della posa del canale in cemento, operata senza un adeguato rinfilanco, o con l'impiego di macchine di peso eccessivo.



Figura 15 – Vista dello stato fessurato delle tubazioni.

Soluzione prospettata:

Un risanamento interno della sezione con la tecnica del tubo nel tubo o di un relining strutturale sarebbe troppo oneroso e poco efficace. Infatti consolidando le pareti del tubo, si ridurrebbe eccessivamente la sezione idraulica del condotto.

L'unica soluzione percorribile sarebbe il risanamento tramite sostituzione delle tubazioni lungo tutta la tratta lesionata, mettendo in opera collettori più moderni, con sufficiente portanza strutturale e con adeguato rinfilanco.

Vista l'entità dell'intervento, si dovrà capire se non sia più opportuno cambiare il tracciato attuale con uno che pregiudichi in modo minore l'edificabilità del fondo 501. Infatti oggi, questo mappale destinato ad attività commerciali e artigianali, è tagliato in due dal corso d'acqua. Questa tematica sarà ulteriormente approfondita nel capitolo 4.

3.2.3 Progressiva +105.00

Alla progressiva +105 è presente una curva "secca" di ca 100°. In questo punto si constata anche un'immissione a caduta sul fondo del canale, che ne ha causato l'erosione.



Figura 16 – Vista ingresso in corrispondenza della curva.

Soluzione prospettata:

In questo punto si prevede unicamente il risanamento del fondo con la posa di alcune beole di granito alfine di consolidare maggiormente il fondo.

3.2.4 Progressiva +140.00

Alla progressiva +140 è presente un'immissione laterale mal eseguita. Nella parete di sinistra è presente una nicchia parzialmente tamponata con mattoni di cemento, da cui si scorgono diversi tubi in cemento.

In questo punto, che si trova sotto l'orto del mappale 588, la sezione idraulica è molto compromessa, presentando rotture estese e franamenti di materiale.

Non si esclude che col tempo la parete in mattoni, e i getti danneggiati, possano crollare all'interno del canale andando ad ostruire parzialmente la sezione idraulica del corso d'acqua.



Figura 17 – Vista delle immissioni laterali.

Soluzione prospettata:

In questo punto si propone l'apertura delle solette di copertura, che sembrano solo appoggiate, l'asportazione di tutto il materiale pericolante e la formazione di una cameretta di confluenza. Questo manufatto garantirebbe anche un miglior funzionamento idraulico dell'intersezione, favorendo anche l'immissione dei flussi laterali, senza che questi possano perturbare eccessivamente quello principale.

3.2.5 Da progressiva +140.00 a +215.00

In questo tratto i difetti presenti sono legati principalmente allo stato del fondo del riale che risulta in più punti eroso e spaccato. Le pareti in pietra fucata, e le solette gettate in opera, si presentano in uno stato che va da discreto a buono.

Si segnalano anche diversi attraversamenti di infrastrutture private quali tubazioni dell'acquedotto, tubi di smaltimento acque, portacavi elettrici e di telecomunicazioni.

Queste infrastrutture sono particolarmente problematiche per il deposito di materiale, provocando verosimilmente anche importanti perturbazioni al flusso liquido del riale.



Figura 18 – Vista del fondo del canale.



Figura 19 – Vista di un attraversamento trasversale.

Soluzione prospettata:

La risoluzione di queste problematiche non è di facile applicazione. Per quanto concerne il fondo si dovrà procedere a delle riparazioni puntuali con apporto di malta tipo Sika Grout.

Mentre per le infrastrutture private si dovrà procedere con l'intimazione ai proprietari di procedere allo spostamento delle stesse all'esterno del riale.

3.2.6 Progressiva +360.00 a +480.00

Dalla progressiva +360, che si trova all'interno del vigneto del mappale 479 dove comincia il terrapieno, si assiste ad un peggioramento importante dello stato del tubo in cemento. La parte danneggiata si estende poi fino alla progressiva 480 circa.

In questa zona, estesa per oltre 100 ml, il tubo in cemento è fortemente danneggiato; il profilo circolare presenta profonde fessure radiali che lo dividono ormai in 4 conci separati.

La sezione anulare si presenta strutturalmente compromessa e vicina al collasso. Da notare anche che il tubo si è fortemente ovalizzato, sintomo che il materiale cementizio non possiede più le sue caratteristiche originali.

I singoli conci non sono più allineati e la fessura sul fondo si estende per alcuni cm verso l'alto.



Figura 20 – Vista dello stato del canale interrato.

All'origine di queste rotture vi è probabilmente la notevole profondità di posa, che arriva fino a 5 m, e che carica eccessivamente i collettori di cemento.

Soluzione prospettata:

Come per il caso simile già trattato, non vi sono altre soluzioni che una completa sostituzione della tratta con dei tubi nuovi.

Le problematiche principali in questo caso sono legate alla notevole profondità di posa e alla criticità dei terreni interessati. Infatti, in questo tratto, il cunicolo attraversa sia un campo di calcio, sia un vigneto di pregio.

Pertanto, prima di procedere con la sostituzione sul medesimo tracciato, si ritiene opportuno studiarne una possibile variante di posa.

4. Possibili cambi di tracciato

In questo capitolo si presentano a livello generale delle possibili varianti di tracciato per le parti incanalate che presentano difetti estesi e per cui si rende necessaria una sostituzione completa dei collettori interessati.

Come accennato precedentemente i casi sono due, e in entrambi i casi la tubazione esistente è staticamente compromessa.

4.1 Zona Industriale +0.00 - +130.00

In questo caso, la sostituzione del tracciato potrebbe portare anche ad un aumento del potenziale edificatorio del fondo 501 e coincidere con una riqualifica ambientale del corso d'acqua. Il tracciato esistente presenta una lunghezza di 130 ml e potrebbe essere portato a cielo aperto per gran parte della sua estensione.

Quale variante di tracciato si è intravista la possibilità di spostare il riale lungo i confini dei fondi 498 e 501. Qui, a cavallo delle due proprietà, sarebbe possibile rimettere a cielo aperto la sezione del riale, ripristinando le funzioni ecologiche fino alla foce nel fiume Tresa.

La sezione tipo del corso d'acqua potrebbe essere trapezoidale e realizzata con fondo in naturale e scogliere in massi di granito, rinverditi puntualmente con talee di salice.

Al di sotto di via Industrie si potrebbe posare un profilato metallico ondulato tipo *Sytec Spirel*, dotato di lame metalliche trasversali atte alla formazione di un alveo di magra e un camminamento asciutto per la piccola fauna. A valle della via di comunicazione, il riale proseguirebbe a cielo aperto sempre con sezione trapezoidale, curvando progressivamente in direzione dell'alveo naturale.

Il condotto esistente sarebbe abbandonato e le tubazioni potrebbero essere rimosse qualora il fondo 501 venisse edificato. Resterebbe in servizio il tratto tra il pozzetto P5 e la foce attuale per garantire l'evacuazione dei collettori meteorici comunali ivi allacciati.

Tutti gli altri allacciamenti meteorici presenti, sarebbero puntualmente intercettati e portati nel nuovo greto del riale.

Questa soluzione è riportata solo quale spunto di discussione, un ulteriore approfondimento con gli Enti comunali e cantonali preposti è certamente necessario. In quest'ambito sarà anche da

definire un eventuale coinvolgimento di uno Studio ambientale, che quantifichi il reale potenziale ecologico di questo intervento e ne definisca la sostenibilità.

I fondi interessati dal nuovo tracciato sono il 498, 501, 1808, 532 oggi già occupati dal riale, e il 1806 che sarebbe occupato per migliorare la geometria dello scarico attuale. La lunghezza del nuovo tracciato è di 150 ml e i mq che sarebbero occupati sono indicativamente (dipende dalla reale conformazione della nuova sezione idraulica) i seguenti:

Mappale	Mq occupati
498	20 mq – tubazione
501	430 mq – cielo aperto
1808	15 mq – strada, tubazione
532	100 mq – cielo aperto
1806	100 mq – cielo aperto

La zona occupata dal nuovo greto del riale potrebbe ricadere interamente nella fascia di rispetto da tenere lungo il confine. Inoltre un'occupazione di terreno edificabile da parte di un corso d'acqua non pregiudica l'utilizzo della superficie per il calcolo degli indici.

La riqualifica ambientale di questo tratto di riale potrebbe anche aumentare l'attrattiva di questa zona di Fornasette, oggi forse un po' dimenticata, anche in considerazione delle numerose possibilità di collegamento con i sentieri escursionistici presenti intorno al fiume Tresa e all'Oratorio San Francesco.

Sotto, a titolo di esempio, si riporta uno scatto di una sezione riqualificata del riale Gaggio di Cadempino, progettato e seguito dal nostro Studio.



Figura 21 – Esempio di riqualifica ambientale messa in opera a Cadempino.

Per questo intervento, sulla base dell'analisi finanziaria di casi analoghi, si stima un importo di costruzione pari a 1'750.-/ml che porta la spesa complessiva a SFr. 262'500.- (cfr SIA 103, art. 3.7 studio preliminare +/- 25%).

4.2 Zona campo da calcio +330 - +560

In questo caso, il cambiamento di tracciato servirebbe principalmente per ridurre i costi di intervento e i disagi alla popolazione.

Quale possibile variante di tracciato si segnala quella di intercettare il corso d'acqua appena a valle della camera di trattenuta e portarlo in direzione della strada cantonale. Una volta raggiunto il ciglio stradale si proseguirebbe lungo la via di comunicazione dove attualmente è presente la recinzione parapalle. Giunti all'altezza del fondo 478, in corrispondenza di una nuova camera di ispezione, il corso d'acqua curverebbe in direzione del pozzetto P1.1, dove si ricollegerebbe infine al condotto esistente.

Per questa soluzione, considerata la zona e le infrastrutture presenti, sarebbe necessario il mantenimento in sotterraneo del riale.

I fondi toccati, sarebbero il 477 (campo da calcio, AP-EP), il 478 (agricolo) e il 479 (agricolo). Tutte le superfici toccate sono prive di edifici e ricoperte a prato. Si dovrebbe mettere in conto che l'operazione di posa dovrebbe essere svolta durante la pausa del campionato di calcio, per non creare eccessivi disagi alla squadra di calcio che utilizza il campo.

La nuova condotta avrebbe una lunghezza complessiva di 230 ml, un diametro nominale DN 1000 (a causa delle minori pendenze) e presenterebbe 3 nuovi pozzi di ispezione.

Rispetto ai fondi toccati attualmente questa variante coinvolgerebbe in modo importante il fondo agricolo 478. Pertanto, qualora si volesse approfondire questa variante, sarebbe opportuno prevedere un incontro preliminare con il proprietario e la Sezione dell'Agricoltura. Si precisa che al termine dei lavori, il terreno sarebbe sistemato come antecedente all'intervento, pertanto lo sfruttamento attuale del fondo non verrebbe pregiudicato in alcun modo.

Per questo intervento, sulla base dell'analisi finanziaria di casi analoghi, si stima un importo di 2'500.-/ml, per una spesa complessiva di SFr. 575'000.- (cfr SIA 103, art. 3.7 studio di preliminare +/- 25%). Nella stima del prezzo al metro lineare si è anche considerata l'ubicazione della zona di intervento, costretta tra la strada cantonale e il campo da calcio, e la profondità di posa.

5. Preventivo di costi

Di seguito si riporta il riepilogo finale del preventivo di spesa definitivo per le opere definite urgenti, e quindi catalogate con *difetto grave*.

Sono anche quantificati i costi necessari per modificare la camera di trattenuta a monte del tratto intubato analizzato, al fine di evitare che possa nuovamente incagliarsi materiale di grossa pezzatura all'interno del cunicolo.

La stima dei costi è stata elaborata sulla base della normativa SIA 103, che per la progettazione definitiva e prevede una attendibilità del preventivo pari a $\pm 10\%$.

Quale base prezzi per l'allestimento del preventivo di spesa si sono utilizzati i costi di mercato riferiti al mese di novembre 2022 e IVA pari al 7.7%.

Al termine del capitolo si riporta una quantificazione globale per il risanamento dell'interno canale, comprensivi delle varianti di tracciato presentate nel capitolo 4. Quest'importo sono indicati con un margine di approssimazione del $\pm 25\%$ (SIA 103 art. 3.7 – studio preliminare)

A. Opere da impresario costruttore

Intervento 1 – progressiva +110

Sistemazione canale con regolarizzazione delle pareti della calotta inferiore, fornitura e posa L=3 ml di mezza guscio DN800 in materiale plastico, getto di rifianco in calcestruzzo, riempimento con materiale di scavo vagliato e costipato, rastrellatura della superficie di intervento e semina.

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 9'600.-

Intervento 2 – progressiva +140

Rimozione lastre in beton prefabbricato, pulitura delle superfici ammalorate mediante scalpellatura, riempimento fosso con beton magro e finitura fresco su fresco con malta tipo Sika Grout o Rock per sagomatura guscio di scomimento. Ripristino copertura come antecedente.

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 5'000.-

Intervento 3 – progressiva +150

Scavo con sbatacchiatura delle pareti fino a rinvenimento del canale esistente e del punto di transizione. Demolizione dei primi 2 metri della tubazione DN600/800 esistente. Formazione di una camera di base gettata in opera con conformazione ad imbuto per introduzione delle portate nel collettore circolare. Fornitura e posa anelli DN1000 e coperchio con riduzione

DN800, fornitura e posa scalini MSU, getto di rinfiacco min 10 cm in calcestruzzo. Fornitura e posa chiusino DN800 con chiusura a vite.

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 19'500.-

Intervento 5 – progressiva +240

Rimozione blocchetti pavimentazione in beton, rimozione soletta prefabbricata mediante demolizione libera del beton, asportazione di tutto il materiale presente, posa soletta prefabbricata con chiusino in ghisa, sistemazione pavimentazione pregiata come antecedente ai lavori.

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 6'500.-

Demolizione P2, posa nuova camera prefabbricata DN1250 in materiale plastico con chiusino in ghisa DN600, con curva e contro-curva per collegamento diretto DN800 di monte e di Valle. Getto di rinfiacco, riempimento intercapedini e sigillatura uscita DN600.

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 8'500.-

Intervento 6 – progressiva +560

Carotaggio $\Phi 120$, inghisaggio profili ROR76.1, e riempimento con malta a ritiro compensato (9Pz).

Taglio beton sp max 300 mm, per formazione apertura verticale nella briglia di valle.

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 6'000.-

Totale A (1-6)

Totale costi di costruzione (IVA escl.) SFr. 61'500.-

Impianto cantiere 10% cc SFr. 6'150.-

Regie e imprevisti 10% cc SFr. 6'150.-

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 73'800.-

B. Opere da metalcostruttore

Fornitura ROR 76.1 con finitura Im1 (opere fluviali) ml 7, 9 pz

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 1'000.-

Fornitura e posa grigliato 50x50 mm con rinforzi trasversali e finitura con zincatura a fuoco

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 2'750.-

Fornitura e lamiera in acciaio inox a protezione del tubo dell'acquedotto (sp 5mm)

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 1'500.-

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 5'250.-

C. Prestazioni di servizio

SIA 103 – Art. 41 – Allestimento capitolati e procedura di appalto

SIA 103 – Art. 51 – Progettazione esecutiva

SIA 103 – Art. 52 – Direzione lavori

SIA 103 – Art. 53 – Liquidazione e collaudo

Totale globale stimato (IVA escl.) SFr. 8'500.-

RICAPITOLAZIONE GENERALE INTERVENTI URGENTI

Impresario costruttore	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	73'800.00.-
Metalcostruttore	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	5'250.00.-
Prestazioni di servizio	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	8'500.00.-
	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	87'550.00.-
	I.V.A. (7.70%)	SFr.	6'741.35.-
	Totale (I.V.A. inclusa)	SFr.	94'291.35.-

Si segnala che fino ad oggi per la problematica riale Fomasette si sono svolti interventi per un importo globale di SFr. 16'173.30.- (IVA inclusa), così ripartiti:

RICAPITOLAZIONE GENERALE SPESE SOSTENUTE

Impresario costruttore e video-ispezioni	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	7'076.97.-
Ditta di video-ispezioni	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	1'575.00.-
Prestazioni di servizio <i>Analisi preliminare e allestimento p. def. per messa in sicurezza</i>	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	6'365.00.-
	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	15'016.97.-
	I.V.A. (7.70%)	SFr.	1'156.30.-
	Totale (I.V.A. inclusa)	SFr.	16'173.30.-

Pertanto per le analisi preliminari e la messa in sicurezza del riale si stima un importo complessivo pari a 110'464.65 (IVA inclusa).

Per la sistemazione generale del riale, compresi gli interventi di sostituzione estesi, con varianti di tracciato si stima una spesa complessiva di SFr. 1'152'463.00.-, così ripartiti:

RICAPITOLAZIONE TOTALE SPESE RISANAMENTO

Interventi di prima urgenza (+/-10%)	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	87'702.00.-
Cambio tracciato campo da calcio (230ml, +/- 25%)	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	575'000.00.-
Messa a cielo aperto della parte terminale (+/- 25%)	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	262'500.00.-
Totale costi costruzione (I.V.A. esclusa)		SFr.	925'202.00.-
Prestazioni di servizio <i>Interventi urgenti</i>	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	14'865.00.-
Prestazioni di servizio <i>Risanamento completo</i>	Totale (I.V.A. esclusa)	SFr.	130'000.00.-
Totale onorari (I.V.A. esclusa)		SFr.	144'865.00.-
Totale globale (I.V.A. esclusa)		SFr.	1'070'067.00.-
I.V.A. (7.70%)		SFr.	82'395.15.-
Totale globale arr. (I.V.A. inclusa)		SFr.	1'152'463.00.-

6. Aspetti finanziari, contributi e sussidi cantonali

L'Ufficio Corsi d'Acqua ha indicato, con mail del 28 settembre 2022, che i lavori di messa in sicurezza idraulica del riale Fornasette potrebbe godere di un sussidio pari al 60% del costo delle opere.

Si segnala inoltre che interventi di riqualifica ambientale possono godere di sussidio cantonale e federale fino ad un'aliquota del 93% del costo dell'opera.

Per una decisione formale e vincolante sulla percentuale e sulle opere sussidiabili, l'ufficio cantonale competente, deve essere in possesso di un progetto a livello definitivo.

7. Conclusioni

Gli eventi meteorologici degli ultimi anni hanno mostrato un generale aumento delle intensità; le precipitazioni cadono sempre più copiose in un minor lasso di tempo.

Quest'anno l'evento principale è stato quello della notte compresa tra il 07 e l'08 settembre, a Ponte Tresa sono stati registrati 180 mm, somma giornaliera di pioggia, che corrisponde al quinto valore più alto dal 1901.

Questi temporali intensi hanno messo in evidenza le situazioni critiche legate ai corsi d'acqua e, nel nostro caso, la presenza di ostruzioni. In queste occasioni si riscoprono canali e condotti che nel tempo sono stati dimenticati e che, a causa della mancata manutenzione, presentano spesso problematiche gravi.

Le criticità riscontrate lungo la parte incanalata sotterranea del riale Fornasette sono importanti e rappresentano un rischio concreto per la popolazione, per le infrastrutture e per gli edifici e non vanno quindi sottovalutate.

Oltre ai problemi più immediati e chiari, ve ne sono altri forse meno significativi ma che se, non sanati, possono generare nel tempo problematiche egualmente gravi e di difficile risoluzione.

Queste occasioni rappresentano quindi anche un'opportunità per verificare e analizzare le non conformità e i difetti, prima che questi, possano causare gravi danni.

Casiano, novembre 2022

Ingegneria Bottani & Associati SA

Ing. Forrer Matteo

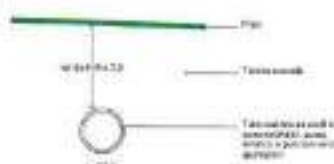
COMUNE DI TRESA
Sezione Monteggio



STUDIO PRELIMINARE
RIALE FORNASETTE

STATO DI FATTO

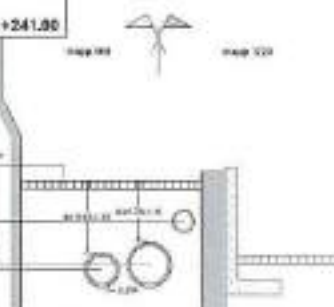
Sezione tipo 1
Scala 1:50
da +0.00 a +148.75



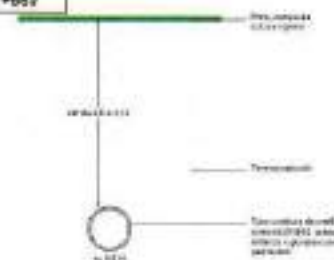
Sezione tipo 2
Scala 1:50
da +148.75 a +225.00



Sezione tipo 3
Scala 1:50
da +225.00 a +241.00



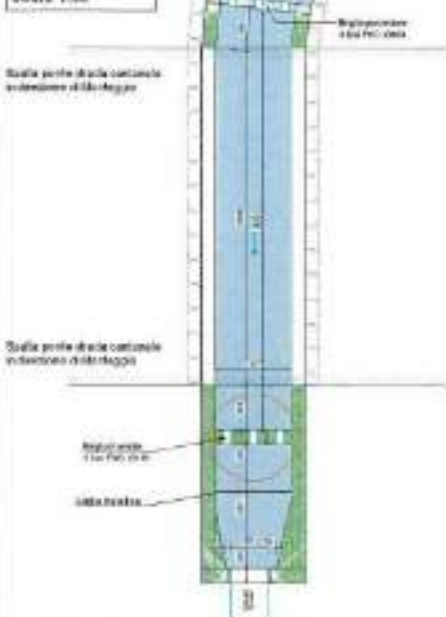
Sezione tipo 4
Scala 1:50
da +241.00 a +268.00



Planimetria generale
da +0.00 a +268.00
Scala 1:1000



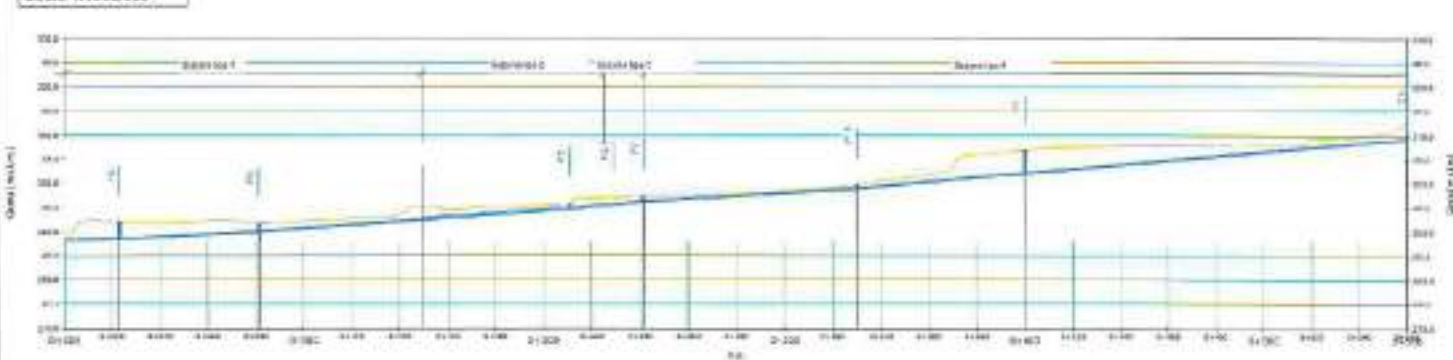
Planimetria
Scala 1:50



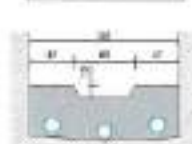
Sezione longitudinale
canale di trattoria CA
Scala 1:50



Profilo longitudinale
Scala 1:1000/500



Vista briglia forata
Scala 1:25



Vista briglia posteriore
Scala 1:25





STUDIO PRELIMINARE
RIALE FORNASETTE

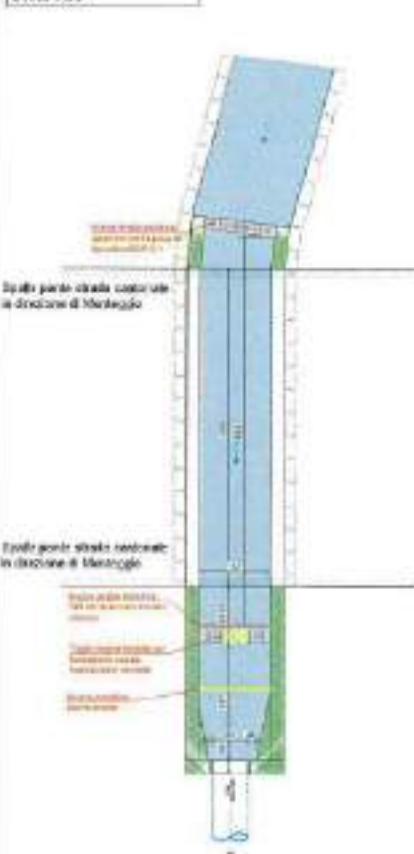
STATO DI PROGETTO

[illegible]

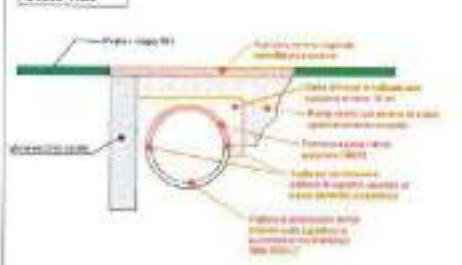
Intervento 3 - Pianta
Scala 1:25



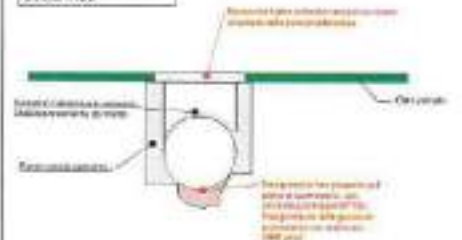
Intervalo 6 - planta
Seja 1:00



Intervalo:
Scala 1:25



Intervento
Scala 1:25



Intervento 1 - Sezione tipo
Scala 1:25



Intervento 5 - pianta
Scala 1:25



Intervento 8 - sezione
longitudinale
Scala 1:50

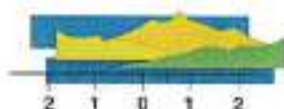


View: Drglia Fontale
Scala: 1:25



Planimetria generale
da +8,00 a +640,00
Scala 1:1000





COMUNE DI TRESA - MONTEGGIO

Progetto definitivo per il risanamento e la messa in sicurezza del riale Fornasette

Verbale sopralluogo N. 01			
Luogo:	Comune di Tresa - Sezione Monteggio, Fornasette		Data: 04.04.2023
Oggetto:	Risanamento e messa in sicurezza riale Fornasette Analisi varianti		Incarico n. 15-796-0001-02
Presenti:	<i>NOMINATIVO</i> Roberta Fraschina (UTC) Michel Jäger (UCA) Matteo Forrer (IBF)	<i>FUNZIONE</i> Ufficio Tecnico Comunale Funzionario cantonale incaricato Progettista genio civile	<i>ENTE / UFFICIO</i> Comune di Tresa Ufficio dei Corsi d'Acqua Ingegneria Bottani e Forrer SA
Relatore:	Matteo Forrer		
Inviato a:	tutti i presenti. All'attenzione del Municipio di Tresa		
Prossima riunione:	data da convenire.		

Inquadramento generale / temi trattati:

A seguito dell'incontro avuto in Municipio e della consegna dello studio preliminare del riale Fornasette all'Ufficio dei Corsi d'Acqua, UCA ha trasmesso al Municipio una presa di posizione sul lavoro consegnato (lettera datata 13.02.2023).

In questo scritto si ribadiva che:

- gli interventi volti al ripristino della sicurezza idraulica e alla rimozione delle occlusioni sono (in via eccezionale) sussidiati dal Cantone,
- il progetto definitivo degli interventi di risanamento del canale interrato (sostituzione campo da calcio e parte terminale) è da sviluppare con uno studio di varianti al fine di incrementare la sicurezza idraulica ed eventualmente ottimizzare i costi.

A seguito dell'incontro con la popolazione del 15 marzo 2023 è nata una discussione sul tracciato originale del corso d'acqua che, a detta delle persone del luogo, un tempo sfociava nella valle del riale Calangeli; a Fornasette giungeva soltanto lo scolmo della piena.

Sulla base di queste osservazioni si è organizzato un sopralluogo con UTC e UCA per valutare sul terreno la presenza del vecchio alveo e la possibilità concreta della formazione di una deviazione del riale Fornasette nel vicino Calangeli.

1 Sopralluogo a monte della strada cantonale

Durante il sopralluogo si è saliti in direzione del confine per constatare lo stato e la conformazione dell'alveo naturale del riale Fornasette. Il corso d'acqua si presenta mediamente inciso in roccia. Queste caratteristiche suggeriscono che il riale scorre in direzione di Fornasette da parecchio tempo e che, in presenza di piogge intense, è caratterizzato da piene considerevoli.

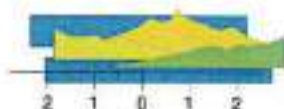


All'altezza del confine di Stato è presente un ponticello in beton che permetteva alle guardie di attraversare il corso d'acqua. Da qui si è scesi in direzione del riale Calangeli fino a giungere alla strada cantonale che porta a Monteggio. Durante la discesa si sono valutati dei possibili tracciati per deviare il riale Fornasette.

A valle della strada cantonale si nota chiaramente una "valletta" in direzione del riale Calangeli, attualmente sbarrata da una ripiena costituita per realizzare il magazzino di un'impresa. Sulla linea di tracciato si riscontrano una tettoia e una zona piana attualmente infestata da poligono del Giappone.

Alla luce di quanto riscontrato si può pensare che un tempo parte dell'acqua proveniente dal riale Fornasette fosse effettivamente deviata nel riale Calangeli. Attualmente però la linea di passaggio è in più punti interrotta da depositi di materiali (naturali e artificiali) e fabbricati, così come dalla strada cantonale.

Con UTC e UCA si è valutato anche il resto dell'alveo Calangeli, per comprendere se fosse di sufficiente dimensione per accogliere anche le acque provenienti dal riale Fornasette.



Il sopralluogo è proseguito fino alla foce; non si riscontrano impedimenti tali da rendere questa variante impossibile.

Si segnalano unicamente alcune sponde erose (da mediamente a forte) e la fondazione di un piccolo fabbricato in pietra che andrebbe stabilizzata.

Alla luce di quanto riscontrato si conviene che, prima di approfondire a livello definitivo la soluzione di ripristino del canale interrato del riale Fornasette, sarebbe opportuno svolgere uno studio di varianti per valutare se una deviazione (anche parziale) delle acque nel Calangeli sia effettivamente possibile e/o economicamente sostenibile.

Questo ulteriore studio non pregiudica l'esecuzione dei lavori urgenti di messa in sicurezza, che saranno eseguiti presumibilmente nel mese di giugno 2023, e garantiranno provvisoriamente il passaggio delle portate di piena lungo il tracciato originale.

In accordo con UCA si conviene che:

- IBF esegue uno studio idrologico di dettaglio sul riale Fornasette con la determinazione delle portate Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{300} ;
- IBF esegue uno studio idrologico di massima sul riale Calangeli con la determinazione delle portate Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{300} ;
- IBF esegue uno studio di varianti fino al livello di massima con preventivo di spesa (+/-20%), valutando in particolare:
 - Deviazione completa del riale Fornasette nel riale Calangeli;
 - Deviazione parziale del riale Fornasette nel riale Calangeli (scolmo di piena);
 - Mantenimento del canale attuale con gli interventi di sistemazione e potenziamento necessari.
- Sviluppo di una matrice di valutazione delle soluzioni proposte e preavviso di quella ritenuta migliore.

Al termine di questa fase è previsto un ulteriore incontro con Municipio e UCA per presentare le soluzioni proposte e decidere infine quale approfondire a livello definitivo.

UCA precisa che una soluzione progettuale con riqualifica naturale dovrà essere sviluppata con il coinvolgimento di uno specialista ambientale, per garantire al progetto un beneficio naturalistico tangibile, necessario per l'ottenimento del sussidiamento massimo delle opere che può arrivare fino al 93% (nei casi di rimesse a cielo aperto con effettivo beneficio per la natura; altrimenti si tratta di canali tecnici).

Casiano, 18 aprile 2023

(aggiornato il 08.05.2023 con osservazioni UCA)

INGEGNERIA Bottani e Forrer SA
Forrer Matteo.

N.B.:

- Eventuali osservazioni in merito a quanto esposto sono da inoltrare per iscritto entro e non oltre 3 giorni lavorativi dalla sua trasmissione. Scaduto tale termine sono ritenuti accettati e condivisi, da tutti i destinatari, tutti i contenuti sopra esposti.