



CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI MATHI

MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO CON INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE PRESSO VIA SANT'IGNAZIO

RELAZIONE TECNICA E FOTOGRAFICA

ELABORATO NUMERO

01

REVISIONE

00

DATA

SETTEMBRE 2026

PROGETTO

Il Proponente

Comune di Mathi

Via Domenico Borla n.21 – 10075 Mathi (TO)

tel. e fax: 011/92.616.11

e-mail: info@comune.mathi.to.it

PEC: protocollo@pec.comune.mathi.to.it

Sommario

1. **PREMESSA 2**

2. **STATO DI FATTO..... 2**

3. **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DI FATTO 3**

4. **OPERE IN PROGETTO 5**

5. **CONSIDERAZIONI IDRAULICHE..... 7**

1. PREMESSA

L'intervento prevede il consolidamento spondale di un tratto del canale di Grosso che corre parallelo in adiacenza alla strada comunale denominata Via Sant'Ignazio in Comune di Mathi e fa parte di una rete idrografica antropizzata storicamente assimilabile a dei corsi d'acqua naturali. Il canale, che oltre alla sede viaria è limitrofo a diverse proprietà private, è soggetto a fenomeni di cedimento delle sponde e tracimazione delle acque che potrebbero verificarsi durante gli eventi pluviometrici intensi. Per contrastare tale fenomeno, si procederà con la realizzazione di scogliere in massi di cava intasati con cls e massicciata di fondo per una lunghezza complessiva di 35 m.

2. STATO DI FATTO

Il canale di Grosso è un canale irriguo, ma che svolge anche un importante azione di drenaggio delle acque meteoriche; lungo il suo percorso, il canale attraversa i comuni di Mathi e Grosso prima di scaricare le sue acque nel torrente Banna, in comune di Nole.

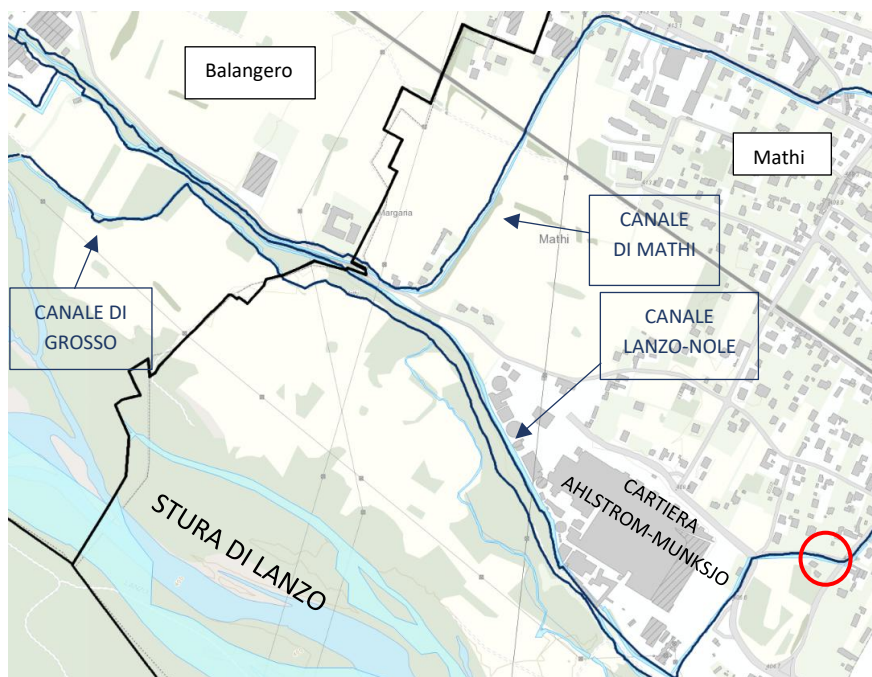


Figura 1 - Inquadramento idrografico su cartografia BDTRE dei canali al confine tra i Comuni di Balangero e Mathi. La zona di intervento è indicata con il cerchio rosso.

Il tratto di canale oggetto di intervento è ubicato nei pressi dell'incrocio stradale tra Via Sant'Ignazio e Via San Giorgio. Qui il canale corre a cielo libero in trincea, le sponde sono in terra vegetate e il fondo in materiale naturale di diversa dimensione granulometrica. Dopo circa 60 m il canale prosegue intubato per il superamento della strada comunale e torna a cielo libero in Via San Giorgio.

La presenza ravvicinata della strada comunale e l'assenza di opere strutturali sulle sponde, unitamente a fenomeni di dissesto conseguenti a diversi eventi meteo intensi, hanno contribuito a indebolire la sponda e a causare crolli o cedimenti nel canale.

Il predetto stato dei luoghi costituisce una situazione di pericolosità idrogeologica, che potrebbe nel tempo diventare seriamente critica per il contenimento delle acque nella normale sezione di deflusso. In tal senso l'intervento di ristrutturazione spondale si configura come intervento di messa in sicurezza del territorio al fine di mitigare il rischio idrogeologico.

3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DI FATTO



Figura 2 - Vista complessiva, da monte verso valle, del tratto di intervento



Figura 3 – Vista dalla sponda sinistra, da monte verso valle, dell'alveo del canale nel tratto finale di intervento



Figura 4 - Vista del canale nel tratto di intervento a seguito di un evento meteo straordinario che ha causato lo sradicamento di alcune alberature con conseguente infiltrazione e tracimazione dalle sponde in caso di tirante idrico più elevato



Figura 5 - Vista del canale nel tratto di intervento a seguito di un evento meteo straordinario che ha causato lo sradicamento di alcune alberature con conseguente infiltrazione e tracimazione dalle sponde in caso di tirante idrico più elevato

4. OPERE IN PROGETTO

La geometria conferita all'opera è dettata dalle condizioni al contorno, in questo caso dalla presenza della strada comunale ed alle numerose proprietà private limitrofe, rispetto alle quali il canale corre in trincea. La volontà di mantenere l'aspetto naturalistico unito alla necessità di conferire sicurezza, stabilità e durabilità all'opera di protezione spondale ha indirizzato la scelta progettuale verso la scogliera in massi di cava, che racchiude in sé tutte le suddette caratteristiche.

Ciò nonostante, la necessità di riempire in cemento gli interstizi presenti tra gli elementi lapidei della scogliera scaturisce dalla necessità di eliminare definitivamente eventuali fenomeni di infiltrazione spondale, che potrebbero interessare le proprietà private adiacenti originando potenziali dinamiche di allagamento oltre che indebolire la sponda sinistra che separa la strada dal corso d'acqua, rendendo più vulnerabile l'assetto viario.

L'opera di protezione spondale, realizzata in massi di cava cementati, avrà le seguenti caratteristiche:

- diametro medio dei massi pari a 0,8 m, corrispondente ad un volume minimo di $0,80 \text{ m}^3$ (il volume del masso è definito come l'80% del volume del cubo avente come lato il diametro medio ipotizzato) e una massa non inferiore ai 800 kg
- lunghezza complessiva dell'intervento pari a 35 m
- larghezza in testa pari ad 0,60 m e altezza complessiva di 1,70 m, la fondazione della scogliera sarà realizzata direttamente contro terra e avrà una profondità di 0,50 m
- riempimento dei vani interstiziali con cls $R_{ck} 20 \text{ N/mm}^2$ in quantità non inferiore a $0,30 \text{ m}^3$ per metro cubo di opera

L'opera sarà completata da una massicciata di fondo in massi aventi le stesse caratteristiche delle scogliere e avente lo scopo di stabilizzare e collegare le fondazioni delle scogliere sulle due sponde.

Al canale sarà conferita una sezione di tipo trapezia con larghezza al fondo pari a 2,00 m, larghezza in sommità 2,60 m e altezza utile 1,20 m.

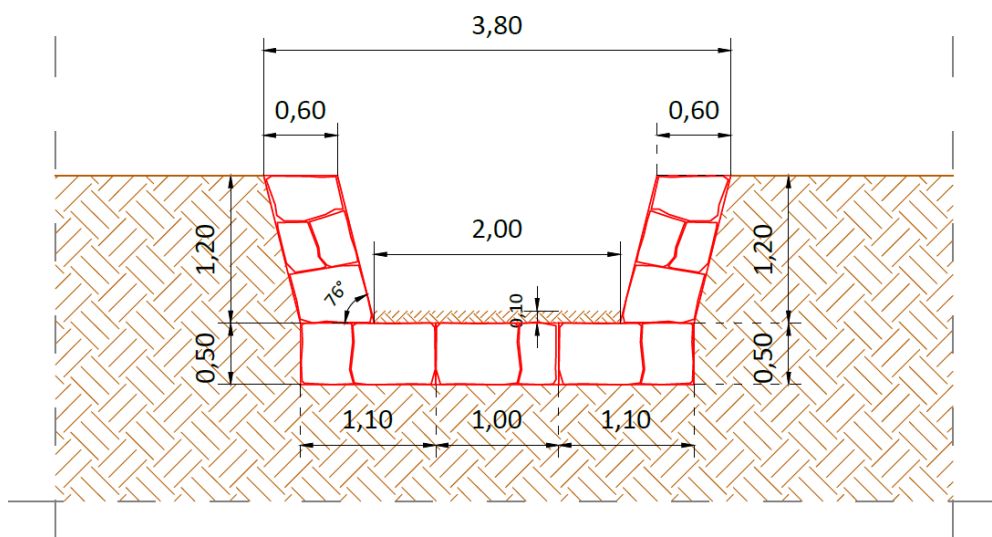


Figura 6 – Sezione tipo della scogliera in progetto.

L'elevazione della scogliera dovrà garantire il migliore incastro possibile e la massima stabilità della struttura. I massi dovranno essere di forma irregolare, evitando massi piccoli e arrotondati, e dovranno avere adeguata pezzatura.



Figura 7 - Rendering di progetto

In conclusione, con l'intervento di ristrutturazione spondale si andrebbe a migliorare la risposta del territorio nei confronti del rischio idrogeologico, in ragione dell'intervento di consolidamento che metterebbe in condizioni di sicurezza sia la viabilità comunale sia le proprietà private adiacenti.

5. CONSIDERAZIONI IDRAULICHE

La valutazione della portata di progetto ha l'obiettivo di valutare la portata massima in arrivo e verificare le sezioni di progetto. La portata di progetto assunta nella metodologia di calcolo è pari a **1.000 l/s**.

Il calcolo idraulico delle sezioni è stato condotto con la formula di Chezy - Kutter per il moto uniforme e permanente delle correnti a pelo libero:

$$Q = A \cdot V = A \cdot (K \cdot \sqrt{R_i \cdot i_f})$$

dove:

Q è la portata del canale

A è l'area bagnata del canale, ovvero il prodotto fra la larghezza del canale (**b**) e il tirante idrico (**h**)

V è la velocità della corrente nella sezione di misura

R_i è il raggio idraulico, calcolato come rapporto fra l'area bagnata (**A**) e il contorno bagnato della sezione di misura (**P**)

i_f è la pendenza di fondo canale

K è il coefficiente di scabrezza che varia al variare del tirante idrico e può essere descritto tramite diverse formule. Si è deciso di applicare il coefficiente di Kutter (**m**). Pertanto il coefficiente di scabrezza vale

$$K = \frac{100}{1 + \frac{m}{R_i^{1/2}}}$$

Per i coefficienti di scabrezza si è fatto riferimento ai valori presenti in letteratura (Chow, 1959), riportati nella Tabella seguente. Nel caso in esame, si ricorda entrambe le sponde del tratto in esame sono costituite da terra poco vegetata e fondo in materiale naturale di diversa dimensione granulometrica ("ante operam"), mentre nella condizione "post operam", saranno realizzate scogliere in massi di cava cementati sulle sponde e sarà realizzata una massiciata di fondo; pertanto, sono stati rispettivamente considerati il valore massimo di 0,050 s/m^{1/3}, relativo agli alvei con fondo in ciotoli e sponde non vegetate e il valore medio di 0,032 s/m^{1/3} per scogliere.

tipo di superficie	Minimo	Normale	Massimo
CANALI RIVESTITI IN			
acciaio (canalette)	0.011	0.012	0.017
lamiera ondulata	0.021	0.025	0.030
legno con buon grado di finitura	0.010	0.012	0.015
legno grezzo	0.012	0.015	0.018
calcestruzzo liscio	0.011	0.013	0.015
calcestruzzo grezzo	0.014	0.017	0.020
conglomerato bituminoso liscio		0.013	
conglomerato bituminoso grezzo		0.016	
mattoni vetrificati	0.011	0.013	0.015
mattoni con intonaco	0.012	0.015	0.018
pietrame con giunti stilati	0.018	0.025	0.030
scogliera	0.023	0.032	0.035
gunita (sezione di scavo regolarizzata)	0.016	0.019	0.023
gunita (sezione irregolare)	0.018	0.022	0.025
erba	0.030		0.500

ALVEI IN TERRA REGOLARIZZATI O ROGGE			
non vegetati	0.023	0.025	0.030
poco inerbiti, rare alghe	0.025	0.030	0.033
molto vegetati, molte alghe	0.028	0.030	0.035
con sponde in pietrame	0.028	0.030	0.035
con sponde ben inerbite	0.025	0.035	0.040
con fondo in ciotoli e sponde non vegetate	0.030	0.040	0.050

Figura 8: valori del coefficiente di resistenza di Manning n [$s/m^{1/3}$] (Chow, 1959), evidenziati con un riquadro verde per la condizione “ante operam” e da uno rosso per quella “post operam”

In Tabella 1 sono riepilogati i parametri geometrici e i coefficienti di scabrezza del tratto di intervento relative ad entrambe le condizioni “ante” e “post” operam impiegati per l’analisi, aventi pendenza pari a 0,67%.

Condizione	Dimensioni base maggiore	Dimensioni base minore	Altezza sponda	Coefficienti di scabrezza	NOTE
	B	b	h	n	
	[m]	[m]	[m]	[$s/m^{1/3}$]	
ante operam	2,45	1,80	1,10	0,050	sezione trapezia, con fondo in naturale e ciotoli ed entrambe le sponde in terra molto degradate
post operam	2,60	2,00	1,20	0,032	sezione trapezia, con fondo in massi di cava e sponde in massi di cava cementati

Tabella 1: parametri geometrici della sezione di intervento “ante” e “post” operam

Considerando la portata massima stimata transitante nel Canale di Grosso, pari a circa 1.000 l/s, si nota come a parità di portata transitante, il livello idrico diminuisce nella condizione “post operam” rispetto a quella “ante operam”, proprio grazie al miglioramento della scabrezza dovuta alla presenza delle opere in massi di cava (Tabella 2). In Tabella 3 è riportata la scala di deflusso “ante” e “post” operam del tratto in esame, mentre nella Figura è riportato il corrispondente andamento. In generale, l’analisi è stata interrotta al raggiungimento di un tirante idrico pari a 1,30 m.

Condizione	Tirante alla portata di concessione
	[m]
ante operam	0,51
post operam	0,42

Tabella 2: tiranti ottenuti in corrispondenza della portata massima di concessione della sezione di intervento “ante” e “post” operam

ANTE OPERAM						
h	A	P.B.	Ri	χ	V	Q
[m]	[m ²]	[m]	[-]	[m ^{1/2} /s]	[m/s]	[m ³ /s]
0,05	0.090	1.90	0.05	17.19	0.306	0.028
0,10	0.180	2.00	0.09	19.13	0.470	0.085
0,15	0.270	2.10	0.13	20.30	0.596	0.161
0,20	0.360	2.20	0.16	21.13	0.700	0.252
0,25	0.450	2.30	0.20	21.77	0.788	0.355
0,30	0.540	2.40	0.23	22.28	0.865	0.467
0,35	0.630	2.50	0.25	22.71	0.933	0.588
0,40	0.720	2.60	0.28	23.07	0.994	0.715
0,45	0.810	2.70	0.30	23.38	1.048	0.849

POST OPERAM						
h	A	P.B.	Ri	χ	V	Q
[m]	[m ²]	[m]	[-]	[m ^{1/2} /s]	[m/s]	[m ³ /s]
0,05	0.101	2.10	0.05	18.83	0.337	0.034
0,10	0.203	2.21	0.09	20.99	0.520	0.105
0,15	0.306	2.31	0.13	22.31	0.664	0.203
0,20	0.410	2.41	0.17	23.26	0.785	0.322
0,25	0.516	2.52	0.20	24.00	0.889	0.459
0,30	0.623	2.62	0.24	24.60	0.982	0.611
0,35	0.731	2.72	0.27	25.10	1.064	0.778
0,40	0.840	2.82	0.30	25.53	1.140	0.957
0,45	0.951	2.93	0.32	25.91	1.208	1.149

ANTE OPERAM							POST OPERAM						
h	A	P.B.	Ri	χ	V	Q	h	A	P.B.	Ri	χ	V	Q
[m]	[m ²]	[m]	[-]	[m ^{1/2} /s]	[m/s]	[m ³ /s]	[m]	[m ²]	[m]	[-]	[m ^{1/2} /s]	[m/s]	[m ³ /s]
0,50	0.900	2.80	0.32	23.65	1.097	0.988	0,50	1.063	3.03	0.35	26.24	1.272	1.351
0,55	0.990	2.90	0.34	23.89	1.142	1.131	0,55	1.176	3.13	0.38	26.54	1.330	1.564
0,60	1.080	3.00	0.36	24.10	1.184	1.278	0,60	1.290	3.24	0.40	26.81	1.385	1.787
0,65	1.170	3.10	0.38	24.29	1.221	1.429	0,65	1.406	3.34	0.42	27.05	1.436	2.019
0,70	1.260	3.20	0.39	24.46	1.256	1.583	0,70	1.523	3.44	0.44	27.28	1.485	2.260
0,75	1.350	3.30	0.41	24.62	1.289	1.740	0,75	1.641	3.55	0.46	27.48	1.530	2.510
0,80	1.440	3.40	0.42	24.76	1.319	1.899	0,80	1.760	3.65	0.48	27.67	1.573	2.769
0,85	1.530	3.50	0.44	24.89	1.347	2.061	0,85	1.881	3.75	0.50	27.85	1.614	3.035
0,90	1.620	3.60	0.45	25.01	1.373	2.225	0,90	2.003	3.86	0.52	28.02	1.653	3.310
0,95	1.710	3.70	0.46	25.12	1.398	2.391	0,95	2.126	3.96	0.54	28.17	1.690	3.592
1,00	1.800	3.80	0.47	25.23	1.421	2.558	1,00	2.250	4.06	0.55	28.32	1.725	3.882
1,05	1.890	3.90	0.48	25.32	1.443	2.727	1,05	2.376	4.16	0.57	28.46	1.759	4.180
1,10	1.980	4.00	0.50	25.41	1.463	2.898	1,10	2.503	4.27	0.59	28.59	1.792	4.485
1,15	2.070	4.10	0.50	25.50	1.483	3.069	1,15	2.631	4.37	0.60	28.71	1.823	4.797
1,20	2.160	4.20	0.51	25.57	1.501	3.243	1,20	2.760	4.47	0.62	28.83	1.854	5.116
1,25	2.250	4.30	0.52	25.65	1.519	3.417	1,25	2.891	4.58	0.63	28.95	1.883	5.443
1,30	2.340	4.40	0.53	25.72	1.535	3.592	1,30	3.023	4.68	0.65	29.05	1.911	5.777

Tabella 3: scala di deflusso del tratto di intervento relativa alla condizione “ante operam” a sinistra (fondo verde) e quella “post operam” a destra (fondo rosso)

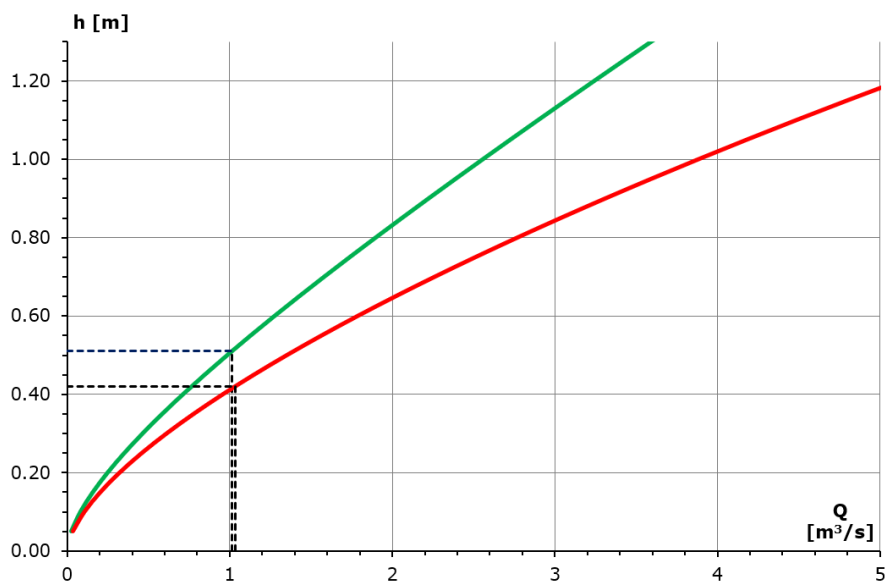


Figura 9: scala di deflusso del tratto di intervento relativa alla condizione “ante operam” (andamento verde) e “post operam” (andamento rosso)