

CITTA' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA



SETTORE 13

DIFESA DEL SUOLO E DEMANIO IDRICO E FLUVIALE.

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO:

"INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA CATONA NEL COMUNE DI REGGIO CALABRIA" CODICE
RENDIS 18IR004/G4 CIG 876829304A

TITOLO

ID-01

TITOLO

RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA

DATA

AGGIORNAMENTI

IL PROGETTISTA

Ing. Rosario Labocchetta

IL DIRIGENTE

Arch. Giuseppe Mezzatesta

IL R.U.P.

Geom. Saverio Calafiore

I COLLABORATORI

Indice

1	Premessa	2
2	Studio idrologico	4
2.1	Il metodo VAPI	5
1°	Livello di regionalizzazione	5
2°	Livello di regionalizzazione	5
3°	Livello di regionalizzazione	7
2.2	Calcolo del tempo di corrivazione	9
2.3	Calcolo della portata di piena per T 200 anni	10
3.	Modellazione Idraulica	11
3.1	Modello idraulico dello stato di fatto	14
3.2	Valori di scabrezza	16
3.3	Condizioni al contorno	17
3.4	Analisi dei risultati	18
3.5	Modello idraulico dello stato di progetto	20
3.6	Analisi dei risultati	21

1 Premessa

La presente relazione riguarda lo studio idrologico - idraulico relativo al bacino idrografico che alimenta l'alveo principale della Fiumara Catona all'interno degli “ *Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria* ” - Codice Rendis 18IR004/G4 876829304.

Le opere previste, all'interno della Fiumara Catona, riguardano il ripristino degli argini mancanti e danneggiati e la realizzazione di opere a protezione delle pile del Ponte in Via Garibaldini, mediante l'inserimento di un selciato antiersivo in massi intasati con malta di cemento. Per maggiori dettagli sugli interventi proposti, si rimanda alla relazione generale.

L'intervento in oggetto è identificato come zona ad alto rischio di alluvione molto elevato, fascia A, R4.

A seguito della Direttiva Europea 2007/60/CE, detta anche “Direttiva Alluvioni” e il seguente D.Lgs 49/2010 si è proceduto alla determinazione delle aree interessate da alluvioni ed è stato elaborato il Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) da parte della Regione Calabria. L'intero alveo della Fiumara Catona, ricade allo stesso tempo all'interno di *aree di pericolosità elevata*.

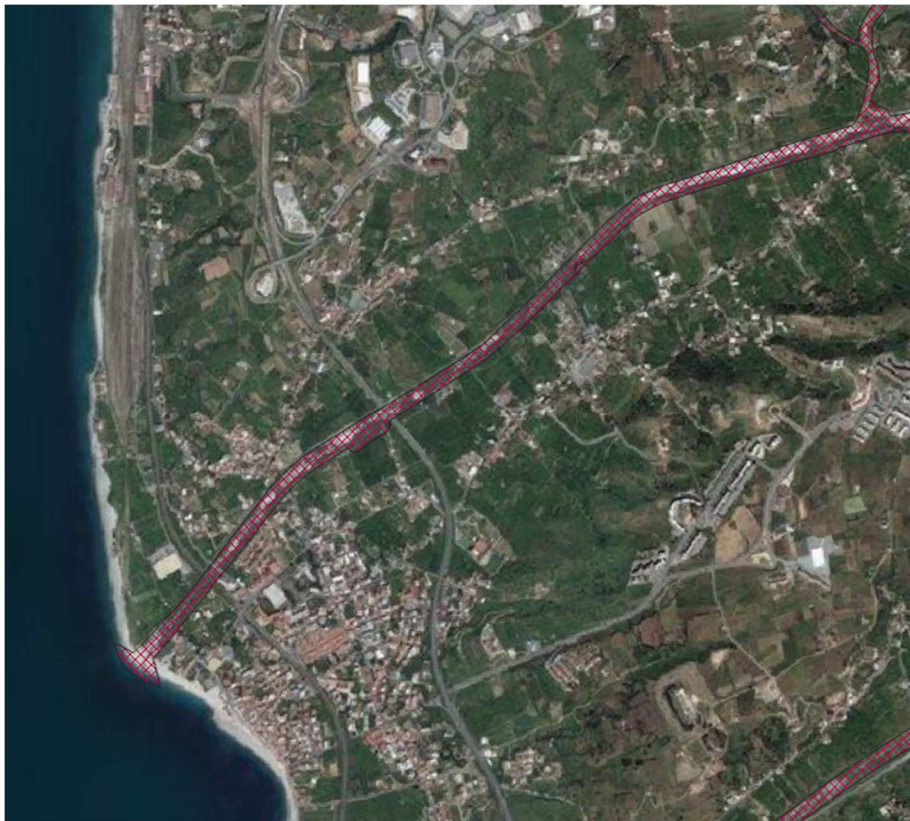


Figura 1. Area a pericolosità elevata

- P3** Aree allagabili a seguito di eventi di piena con tempo di ritorno di 50 anni. In queste aree sono anche incluse le zone che derivano da analisi idrologiche idrauliche speditive e/o analisi geomorfologiche già individuate come aree, zone e punti di attenzione nella precedente versione del PAI. Per i corsi d'acqua Esaro e Papaniciaro, compresi i loro principali affluenti, il tempo di ritorno di riferimento è 30 anni.
- P2** Aree allagabili a seguito di eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 50 anni e 200 anni. Per i corsi d'acqua Esaro e Papaniciaro, compresi i loro principali affluenti, il tempo di ritorno di riferimento è compreso tra 30 e 200 anni.
- P1** Aree allagabili a seguito di eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 anni e 500 anni.

Relazione idrologica - idraulica

“ Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria ”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria, adottato con Delibera n.13 del 29.10.2001 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria, contiene l'individuazione delle aree a rischio alluvione, le norme tecniche di attuazione, le specifiche tecniche e le misure di salvaguardia. Nel 2002 il Comitato Tecnico e il Comitato Istituzionale hanno emesso le *“Linee guida sulle verifiche di compatibilità idraulica delle infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua, sugli interventi di manutenzione, sulle procedure per la classificazione delle aree d'attenzione e l'aggiornamento delle aree a rischio inondazione”* a cui attenersi per le verifiche di compatibilità quali quella in oggetto.

ALLEGATI

Allegato 1 – Profilo del modello idraulico dello stato di fatto

Allegato 2 – Sezioni del modello idraulico dello stato di fatto

Allegato 2 – Tabella del modello idraulico dello stato di fatto

Allegato 3 – Profilo del modello idraulico dello stato di progetto

Allegato 4 – Sezioni del modello idraulico dello stato di progetto

Allegato 5 – Tabella del modello idraulico dello stato di progetto

2 Studio idrologico

Il primo passo per lo studio idrologico, consiste nell'identificare il bacino idrografico della Fiumara Catona. A questo fine in ambiente GIS, utilizzando un modello digitale del terreno (DTM) a 10 metri pixel, sono stati definiti i limiti del sopra descritto bacino individuando allo stesso tempo le caratteristiche geomorfologiche.

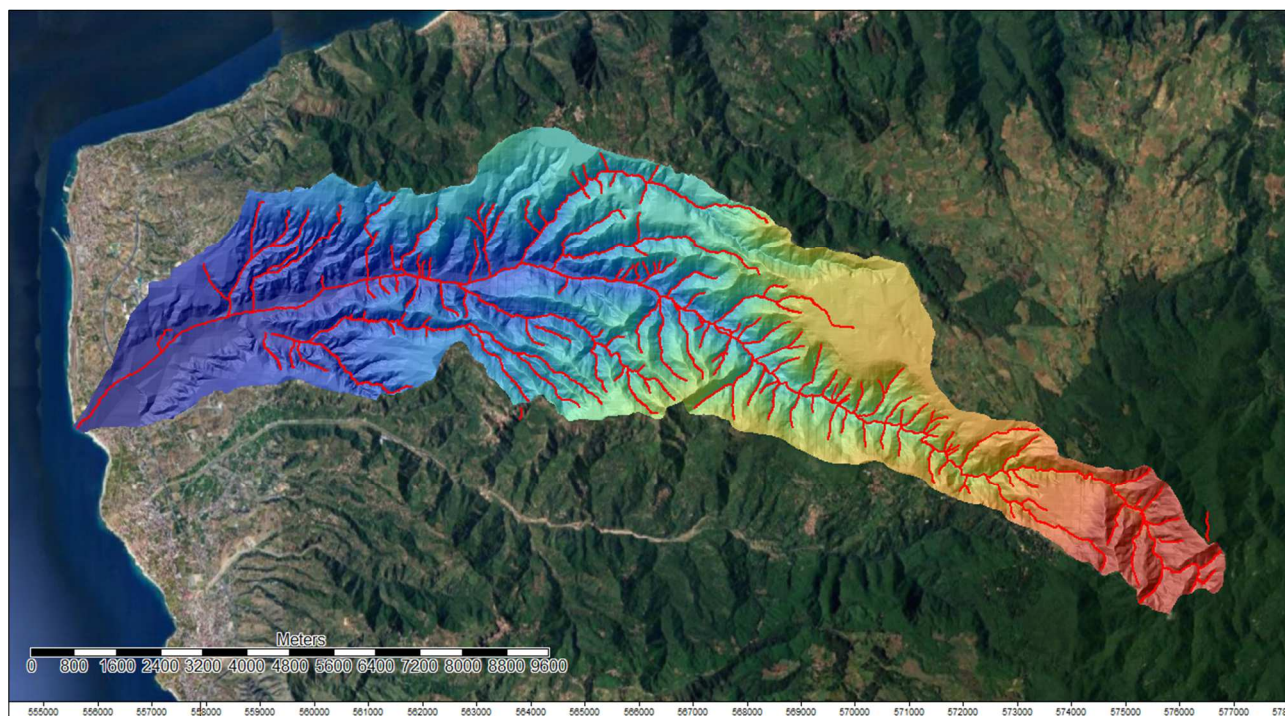


Figura 2. Bacino idrografico dalla Fiumara Catona

Il bacino idrografico della Fiumara Catona ha un'estensione complessiva di circa 68.48 km², con la sezione di chiusura posta in corrispondenza del Mare Ionio. Essendo gli interventi di progetto, posti circa 2km a monte della foce con quota di circa 22 m s.l.m. sono state individuate le corrispondenti caratteristiche geomorfologiche che vengono di seguito riportate.

Area (Km ²)	H _{max} (m slm)	H _{min} (m slm)	H _{med} (m slm)	L _{asta} (km)	i (%)
67.68	1820	22	656,45	25.33	0.38

Tab. 1 Parametri morfometrici del bacino idrografico

2.1 Il metodo VAPI

Per la determinazione della pluviometria attesa all'interno del bacino oggetto di studio, si è fatto riferimento procedura di analisi regionale VAPI, che consente la valutazione dell'altezza di pioggia anche in bacini non strumentati o comunque in aree dove i dati misurati risultano insufficienti. In questo caso particolare, i dati pluviometrici.

Nel VAPI si fa riferimento ad un approccio di tipo probabilistico per la valutazione degli estremi idrologici, quindi non esiste un valore massimo assoluto, ma ad ogni valore (di altezza e/o di portata) viene associata una probabilità che si verifichino eventi con valori superiori. In termini probabilistici, nella metodologia VAPI viene adottata una distribuzione di probabilità a doppia componente, la TCEV (*Two Component Extreme Value Distribution*), che traduce in termini statistici la differente provenienza degli estremi idrologici, interpretando gli eventi massimi annuali come il valore estratto da una miscela di due popolazioni distinte (che avrebbero come massimo annuale due diverse funzioni di probabilità di tipo Gumbel): la prima produce gli eventi massimi ordinari, componente ordinaria, più frequenti e meno intensi in media; la seconda produce gli eventi massimi straordinari, componente straordinaria, meno frequenti e più intensi (Rossi et al.1984).

La legge di distribuzione probabilistica prescritta dal PAI per la variabile causale h_t (massimo annuale dell'altezza di pioggia di durata orario o suboraria t , è la *Two Component Extreme Value* (TCEV) che è stata descritta precedentemente.

Per la definizione dei parametri da utilizzare per la curva di possibilità pluviometrica, sono stati considerati tre livelli di regionalizzazione che vengono di seguito brevemente descritti.

Per la definizione dei parametri da utilizzare per la curva di possibilità pluviometrica, sono stati considerati tre livelli di regionalizzazione che vengono di seguito brevemente descritti.

1° Livello di regionalizzazione

In questo livello la Calabria, è stata considerata come un'unica zona pluviometrica omogenea, per la quale sono stati determinati i valori di TCEV e della Massima Verosimiglianza (ML).

2° Livello di regionalizzazione

Nel 2° livello di regionalizzazione è stato verificato che la Calabria, può essere suddivisa in 3 sottozone omogenee denominate rispettivamente: *Tirrenica, Centrale e Ionio*.

Sono stati definiti i fattori di crescita K_T che verranno utilizzati per la determinazione del parametro a della curva di possibilità pluviometrica.

Relazione idrologica - idraulica

“ Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria ”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A



Figura 3. Sottozone omogenee pluviometriche

Per ogni sottozona omogenea, il fattore di crescita K_T ha la seguente espressione:

- $K_T = 0,3887 + 0,416 \ln(T)$ zona Tirrenica
- $K_T = 0,2837 + 0,488 \ln(T)$ zona Centrale
- $K_T = 0,1410 + 0,515 \ln(T)$ zona Ionica

Relazione idrologica - idraulica

“ Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria ”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

In funzione del periodo di ritorno T , è possibile quindi definire i valori di K_T delle singole sottozone omogenee che vengono riportati nella tabella seguente.

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K_T (Tirreno)	0.92	1.22	1.45	1.69	1.78	1.95	2.04	2.32	2.6	2.98	3.27
K_T (Centrale)	0.91	1.26	1.53	1.81	1.91	2.12	2.22	2.54	2.87	3.32	3.65
K_T (Ionio)	0.89	1.31	1.63	1.97	2.09	2.34	2.46	2.85	3.25	3.78	4.18

Tab. 2 Fattori di crescita K_T

3° Livello di regionalizzazione

Nel terzo ed ultimo livello di regionalizzazione, è stato definito il legame tra valori medi delle serie storiche ed i parametri geografici che caratterizzano le varie località dove ricadono le stazioni di misura. Si è pertanto ipotizzato che l'intera regione possa essere suddivisa in aree omogenee in ciascuna delle quali esiste una stretta correlazione tra i valori della media del massimo annuale dell'altezza di precipitazione giornaliera $m[h_g]$ e la quota sul mare Z del tipo:

$$m(h_g) = a d^n$$

con

$$n = \frac{C \cdot z + D - \text{Log}(r) - \text{Log}(a)}{\text{Log}(24)}$$

e dove:

- $r = 0.875$
- a, c, D : parametri della APO e con d variabile tra 1 e 24 ore;
- z = quota media ipsografica dell'area

I parametri mancanti per il calcolo di n , vengono ricavati dalla tabella seguente

Relazione idrologica - idraulica

“ Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria ”

Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

Area Pluviometrica Omogenea		a	C	D
T1	Pollino	27,79	0,00014	1,907
T2	Sila Grande – sottozona tirrenica	23,75	0,00021	1,683
T3	Alto e medio Tirreno	26,61	0,00022	1,769
T4	Stretto	26,73	0,00028	1,736
C1	Basso Crati	21,73	0,00049	1,690
C2	Sila grande – sottozona centrale	23,75	0,00021	1,683
C3	Sila greca	31,02	0,00016	1,951
C4	Sila piccola	33,22	0,00032	1,840
C5	Serre orientali	34,99	0,00036	1,815
I1	Alto Ionio	24,37	0,00026	1,778
I2	Marchesato	30,97	0,00025	1,922
I3	Medio e basso Ionio	39,58	0,00043	1,953
I4	Aspromonte meridionale	34,13	0,00027	1,817

Tab. 3 Parametri validi al terzo livello di regionalizzazione per la Calabria

Noti questi parametri, si può passare al calcolo del valore di n per la successiva determinazione della curva di possibilità pluviometrica (CPP) del bacino idrografico in esame, relativamente alle durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

$n = 0,399$	
d (ore)	h (mm)
1	26.74
3	41.45
6	54.66
12	72.07
24	95.02

Tab. 4 Valori delle medie del massimo annuale delle altezze di pioggia

Le altezze di pioggia riportate in tab. 4 vanno moltiplicate per i fattori di crescita K_T al fine di ottenere le curve di possibilità pluviometrica.

TR (anni)	50	100	200	500
d = 1 ora	54.53	62.01	69.50	79.66
d = 3 ore	84.55	96.13	107.75	123.48
d = 6 ore	111.46	126.77	142.06	162.83
d = 12 ore	146.99	167.15	187.33	214.71
d = 24 ore	193.82	220.41	247.01	283.12

Tab. 5 Curve di possibilità pluviometrica espresse in mm

2.2 Calcolo del tempo di corrivazione

Il *tempo di corrivazione* è il tempo impiegato da una particella d'acqua per raggiungere la sezione di chiusura del bacino. Ad ogni punto della zona esaminata corrisponde un valore del tempo di corrivazione. Un punto particolare è quello idraulicamente più lontano dalla sezione di chiusura, da cui ha origine l'asta principale della rete idrografica.

Il tempo di corrivazione di questo punto, che è il tempo impiegato da una particella d'acqua per percorrere l'intera asta fluviale principale dall'origine alla sezione di chiusura, e che risulta il maggiore tra quelli dei diversi punti del bacino, prende il nome di tempo di corrivazione del bacino.

Si può determinare il tempo di corrivazione del bacino tenendo conto che questo dipende da numerosi fattori, di seguito descritti:

- parametri relativi alla morfologia e alle caratteristiche planimetriche dei sottobacini, quali la superficie, la lunghezza e la pendenza dell'asta principale, la larghezza media del bacino, la distanza del baricentro del bacino dal punto idraulicamente più lontano dalla sezione di chiusura, la pendenza media dei versanti;
- parametri che definiscono le caratteristiche della rete idrografica quali la densità della rete, la capacità d'invaso nella rete e, in bacini naturali e artificiali, le scabrezze degli alvei;

Area (Km ²)	H _{max} (m slm)	H _{min} (m slm)	H _{med} (m slm)	L _{asta} (km)	i (%)
67.68	1820	22	656,45	25.33	0.38

Tab. 6 Parametri morfometrici bacino idrografico

Ai fini della determinazione del *tempo di corrivazione*, lo scrivente ha ritenuto utilizzare tre formule diverse, considerando successivamente il valore medio.

Relazione idrologica - idraulica

“ Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria ”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

$$\text{Viparelli} : L_{Asta} / (3.6 \cdot 1.5) = 3,94 \text{ ore}$$

$$\text{Ventura} : 0.1272 \cdot (A / i)^{0.57} = 1,57 \text{ ore}$$

$$\text{Giandotti} : 4 \sqrt{A} + 1,5 L_{Asta} / 0.8 \sqrt{H_{med}} = 3,50 \text{ ore}$$

Pertanto il valore medio del **tc** che verrà utilizzato per il calcolo delle portata è pari a **3,00 ore**.

2.3 Calcolo della portata di piena per T 200 anni

Per la determinazione della portata di piena per il tempo di ritorno di progetto, che è pari a 200 anni, si è scelto di utilizzare la formula razionale che viene espressa dalla formula:

$$Q = C h_c A / 3,6 t_c$$

dove:

C = coeff. di afflusso

hc = altezza di pioggia critica

tc = tempo di corrivazione

A = area del bacino

Si assume un coeff. C pari a **0.85**, mentre noti la legge di pioggia ed il tempo di corrivazione, si può rapidamente calcolare l'altezza di pioggia critica hc come:

$$h_c = a t_c^n = 69,50 \cdot 3,00^{0.40} = 107,40 \text{ mm}$$

In definitiva quindi per **T = 200 anni** si ha

$$Q_{200} = 0.85 \cdot 107,40 \cdot 67,70 / 3,6 \cdot t_c = 572,56 \text{ m}^3/\text{sec}$$

3. Modellazione Idraulica

L'esecuzione dei calcoli idraulici per la determinazione delle modalità di deflusso comporta la definizione dei seguenti punti principali:

- metodo di calcolo;
- condizioni di riferimento.

Il metodo di calcolo prescelto è quello ***moto permanente monodimensionale*** (portata costante e geometria variabile).

Per quanto riguarda le condizioni di riferimento, i calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso connessi alla realizzazione di nuove opere vanno condotti con riferimento alle seguenti condizioni fisiche del corso d'acqua:

- assenza dell'opera (condizioni indisturbate);
- presenza dell'opera nella configurazione definitiva;
- ove necessario per l'importanza dell'opera durante le fasi più significative di costruzione, tenendo in conto delle opere provvisorie eventualmente inserite qualora comportino interazioni più severe con le condizioni di deflusso in piena rispetto alla condizione di opera realizzata.

Nel presente elaborato sono esposte le nozioni teoriche della metodologia utilizzata per l'analisi idraulica, effettuata sulla base della documentazione cartografica disponibile, delle sezioni rilevate e delle stime di portata ricavate dall'analisi idrologica.

Per l'analisi idraulica è stato utilizzato il codice HEC-RAS versione 5.0.7, basato su un modello matematico uni-dimensionale finalizzato alla valutazione delle caratteristiche che la corrente idrica assume in corrispondenza dei singoli scenari analizzati.

Il software HEC-RAS è un sistema integrato predisposto per un uso interattivo tramite un'interfaccia grafica che permette di accedere alle altre componenti quali l'analisi idraulica, l'archiviazione e la gestione dei dati e la visualizzazione dei risultati.

La modellazione idraulica dei fenomeni di propagazione delle piene in alveo per i corsi d'acqua per i quali si è svolto uno studio di approfondimento, è stata effettuata con riferimento ad uno schema di moto permanente monodimensionale.

Le simulazioni sono state condotte con l'ausilio del codice di calcolo HECRAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System).

Per l'implementazione del codice di calcolo è necessario di tutto l'insieme di dati che caratterizzano il sistema idrografico, in particolare necessitano i dati geometrici che includono sia quelli topografici (coordinate planimetriche, quote altimetriche, ponti, tombinature ect. ect.) che le caratteristiche fisiche, quali i valori dei coefficienti di scabrezza e delle portate.

Per maggiori dettagli sulla scelta del coefficiente di scabrezza si è fatto riferimento alla tabella fornita dal HEC-RAS User Manual

In virtù delle equazioni poste alla base del codice di calcolo, con specifico riferimento alla sussistenza della condizione di moto permanente, il codice di calcolo HEC-RAS si basa sulla validità delle seguenti ipotesi:

- 1) la portata è costante nel tempo nei vari tratti di canale/alveo (steady flow);
- 2) il moto della corrente idrica è monodimensionale;
- 3) il canale/alveo ha una pendenza sufficientemente piccola da poter ritenere che tiranti idrici siano misurabili secondo una direzione verticale, piuttosto che ortogonalmente alla linea di fondo;
- 4) la corrente è gradualmente variata.

Ovviamente, l'ipotesi di moto permanente preclude la possibilità di considerare idrogrammi variabili nel tempo sia in termini input che come output del codice di calcolo.

Tale circostanza risulta comunque essere cautelativa ai fini della valutazione della capacità idrovettrici del reticolo idrografico e, quindi, della delimitazione delle aree soggette a fenomeni di allagamento.

L'ipotesi di corrente idrica gradualmente varia, oltre che monodimensionale, limita la possibilità di analizzare fenomeni idraulici in cui queste ipotesi perdono di validità.

Il profilo del pelo libero in condizioni di moto stazionario è calcolato, tra una sezione trasversale e quella successiva, risolvendo l'equazione dell'energia, con una procedura iterativa.

L'equazione dell'energia è la seguente:

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e \quad (1)$$

dove:

Y_1, Y_2 = altezza d'acqua nella sezione trasversale;

Z_1, Z_2 = quota del fondo del canale, rispetto ad un generico piano orizzontale di

V_1, V_2 = velocità media di portata;

α_1, α_2 = coefficienti di ragguaglio delle potenze cinetiche;

g = accelerazione di gravità;

h_e = perdita di energia.

La somma di Z e Y , che rappresenta la quota del pelo libero rispetto ad un piano orizzontale di riferimento, viene indicata con il termine W.S. (Water Stage).

La perdita di energia (h_e) tra due sezioni trasversali è costituita da due aliquote: una dovuta all'attrito ed una dovuta all'espansione o contrazione della corrente.

L'equazione della perdita di energia è la seguente:

$$h_e = L * S_f + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right| \quad (2)$$

dove:

L = distanza tra le due sezioni;

S_f = perdita di energia per unità di lunghezza, che può essere vista come la pendenza della linea rappresentativa delle perdite di energia per attrito;

C = coefficiente per le perdite di espansione o contrazione.

Per la determinazione del profilo è, naturalmente, necessario assegnare le condizioni al contorno le quali saranno definite: a valle, nel caso di corrente lenta, a monte, nel caso di corrente veloce e, sia a valle che a monte, per una corrente mista.

Diverse sono le tipologie di condizioni che possono essere scelte (quota del pelo libero, altezza di stato critico, tirante di moto uniforme, scala di deflusso).

Il procedimento adottato per la determinazione dei profili è di tipo iterativo con cui viene risolta l'equazione di conservazione dell'energia per la determinazione della quota di pelo libero (WS) incognita,

dove $WS = Z + Y$, tale procedura si articola nei seguenti punti:

1. si ipotizza un valore dell'altezza idrica, di primo tentativo, nella sezione in cui tale altezza è incognita (di monte o di valle a seconda che si tratti rispettivamente di una corrente veloce o lenta);

Relazione idrologica - idraulica

“ Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria ”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

2. sulla base del valore di altezza ipotizzato e della portata assegnata si valutano i valori della velocità media, conducibilità idraulica e l'altezza cinetica nella sezione;
3. con i valori determinati ai passi precedenti si valuta la cadente piezometrica media e si risolve l'equazione nella variabile delle perdite di carico;
4. con i valori determinati ai passi precedenti si risolve l'equazione nell'incognita altezza idrica (quota della superficie idrica alle due estremità del tronco);
5. si confronta il valore così ottenuto con quello ipotizzato e si procede ripetendo i punti dall'1 al 4 fintantoché la differenza tra tali valori sia inferiore ad un prefissato valore di tolleranza.

Una volta determinata l'altezza d'acqua incognita è necessario verificare che quest'ultima corrisponda ad una corrente lenta (se nella sezione di partenza è lenta), oppure veloce.

Relazione idrologica - idraulica

“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

3.1 Modello idraulico dello stato di fatto

La base topografica della modellazione idraulica è costituita dal rilievo topografico al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

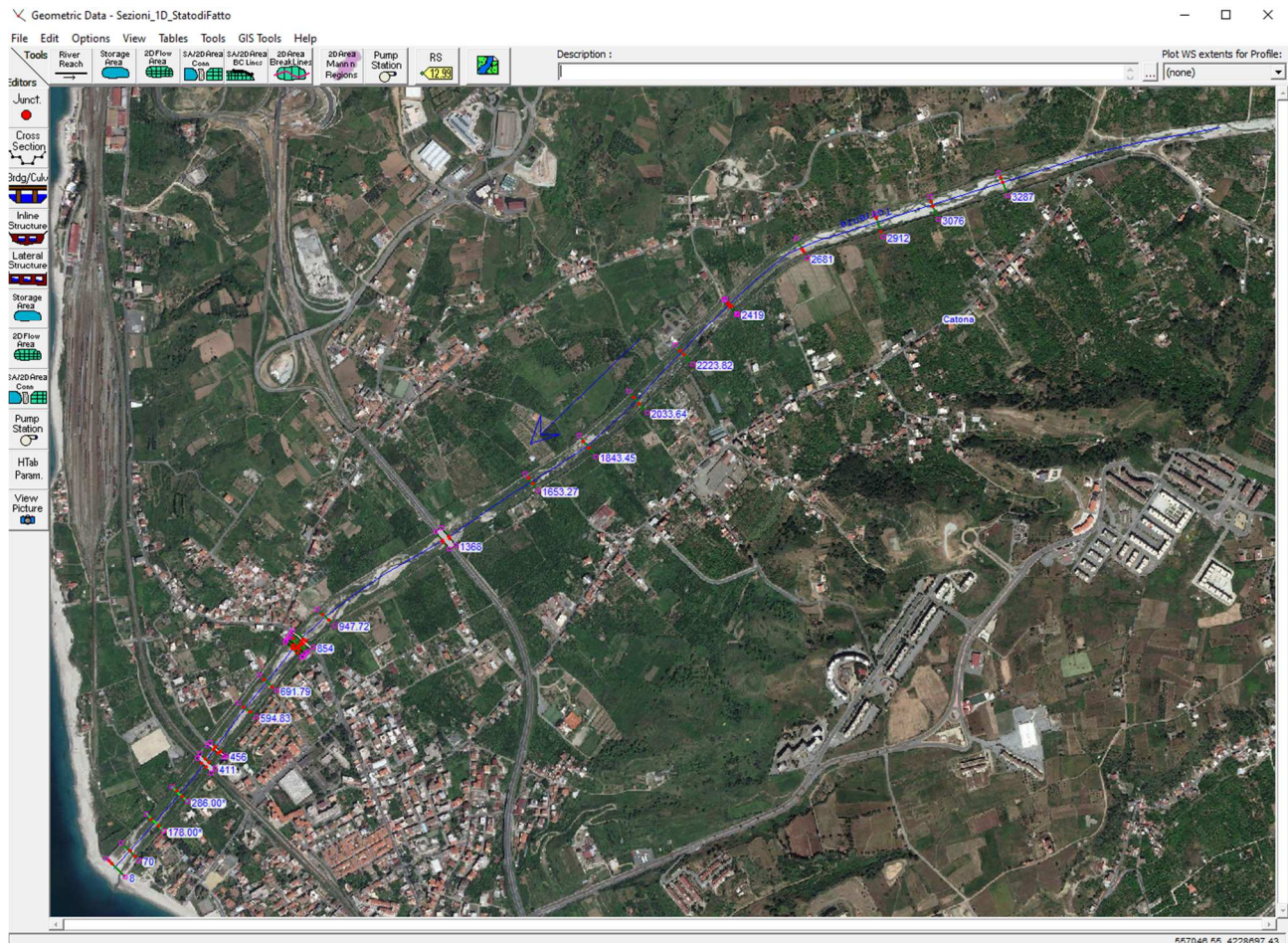


Figura 4. Planimetria sezioni del modello idraulico

L'intero tratto studiato ha una lunghezza di circa 3500 metri e si estende a valle del passerella in località Rosali fino alla foce del Torrente Catona.

Relazione idrologica - idraulica

“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

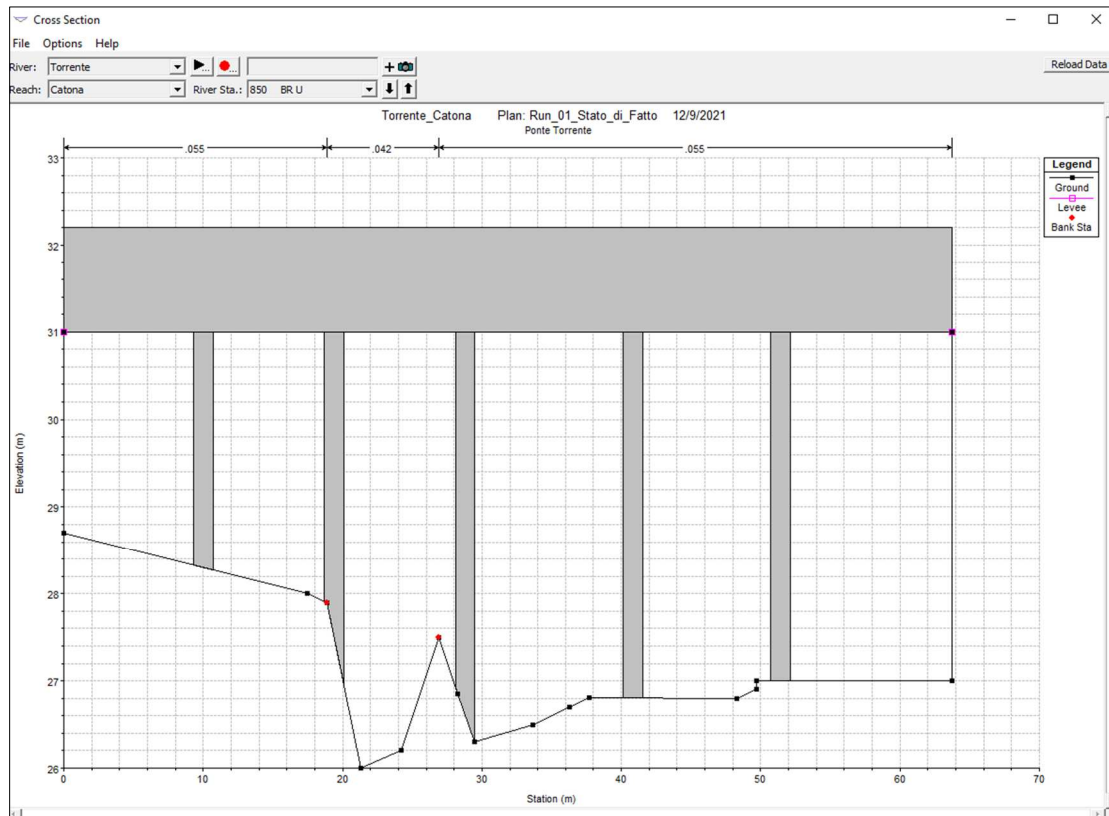


Figura 5. Attraversamento SS 18

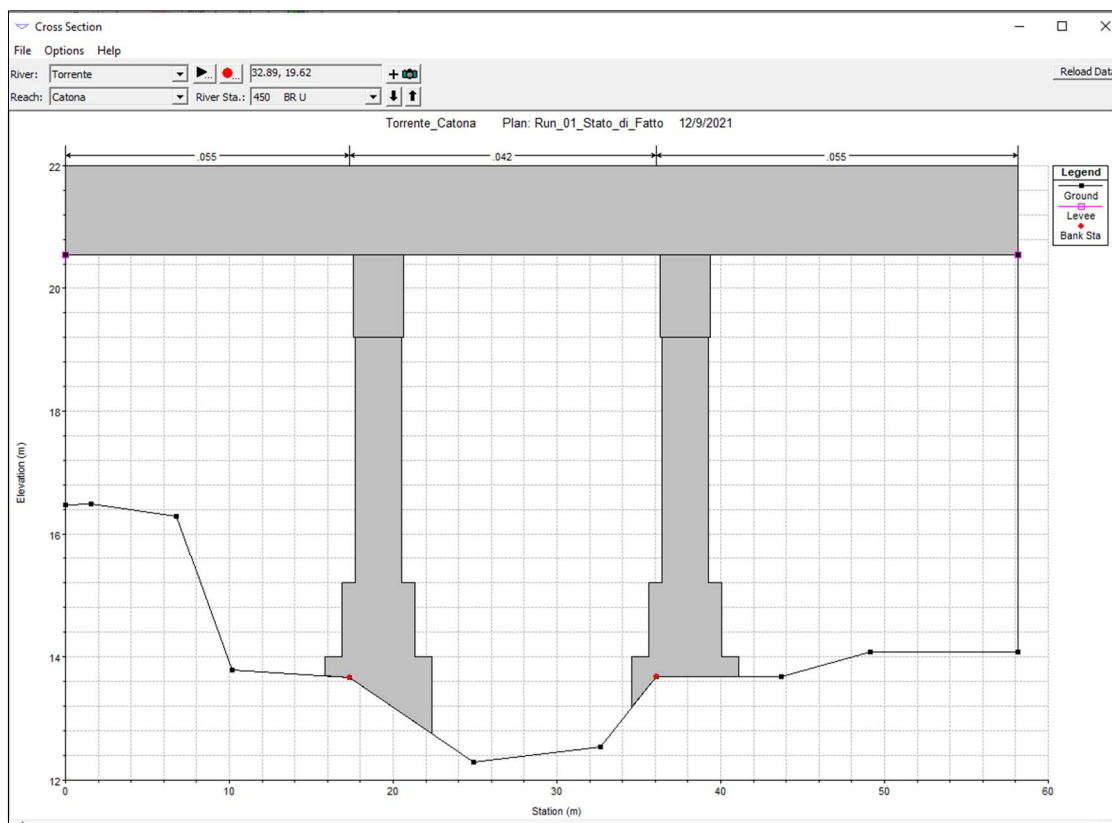


Figura 6. Attraversamento Via Garibaldi

3.2 Valori di scabrezza

I valori di scabrezza inseriti all'interno dello stato di fatto, sono stati scelti sulla base di tabelle note in letteratura e i valori riportati nel *HEC-RAS User Manual*.

L'alveo del Torrente Catona è caratterizzato da una vegetazione importante e presente in modo del quasi omogeneo all'intero tratto oggetto di studio. Come riportato in allegato, sono stati utilizzati valori di scabrezza di Manning, che lo scrivente ritiene essere particolarmente cautelativi.



Figura 7. Vegetazione

Relazione idrologica - idraulica

“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

3.3 Condizioni al contorno

Le condizioni al contorno considerate nel modello sono:

- Nella sezione di monte la portata con tempo di ritorno di 200 anni pari a **572,62 m³/sec.**
- Nella sezione di valle, essendo questa posta in corrispondenza della foce del Torrente Catona, e poiché non sono a disposizione misure dirette da parte di Arpacal, è stato considerato un livello medio marino pari a 1.8 m slm.

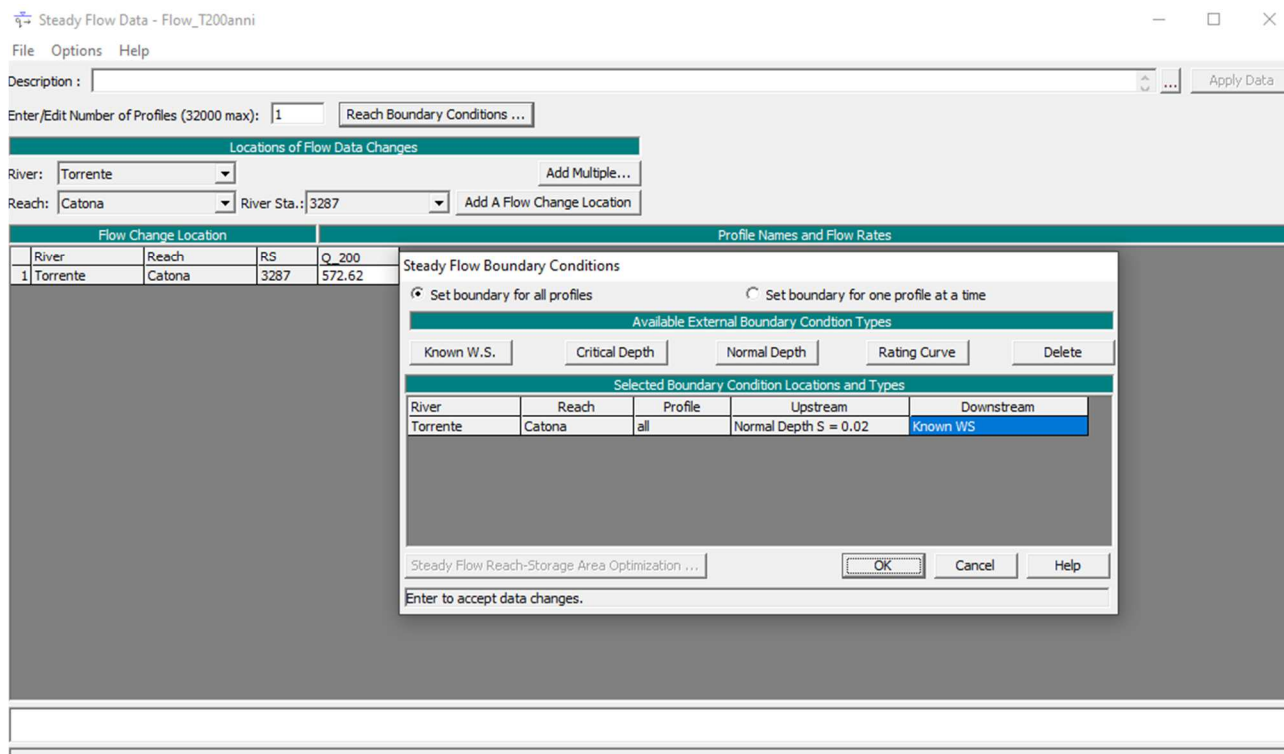


Figura 8. Finestra delle condizioni al contorno in HEC-RAS

Relazione idrologica - idraulica

“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

3.4 Analisi dei risultati

La modellazione idraulica è stata condotta secondo i criteri indicati nelle *“Linee guida sulle verifiche di compatibilità idraulica delle infrastrutture interferenti con i corsi d’acqua, sugli interventi di manutenzione, sulle procedure per la classificazione delle aree d’attenzione e l’aggiornamento delle aree a rischio di inondazione”* del PAI della Regione Calabria.

La corrente è nel primo tratto generalmente lenta, mentre nella parte finale del modello, ha velocità più importanti. Le uniche criticità sono dovute alle eventuali fuoriuscite della portata idrica a causa dei tratti di argini mancanti.

Gli attraversamenti non sono soggetti ad eventuali interferenze con la corrente idrica.

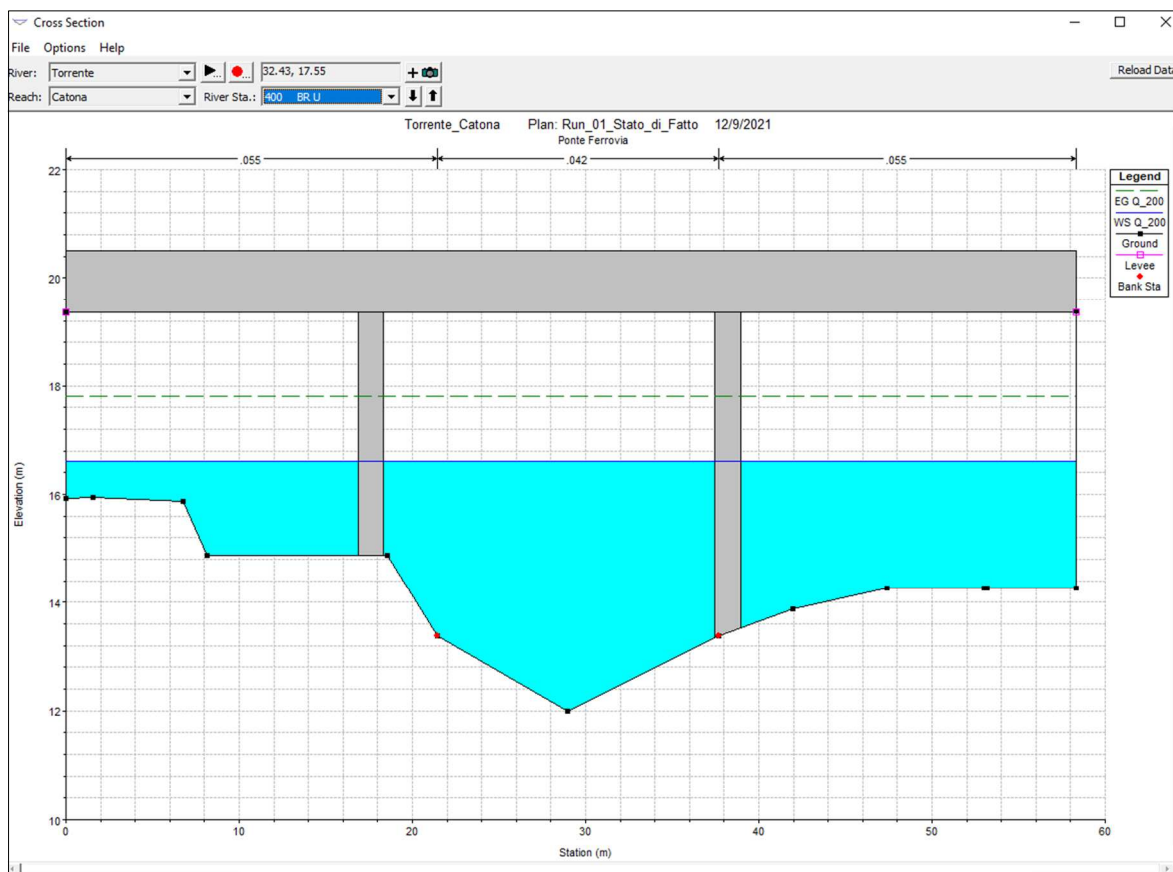


Figura 9. Livello idrico Ponte Ferrovia

Relazione idrologica - idraulica

“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

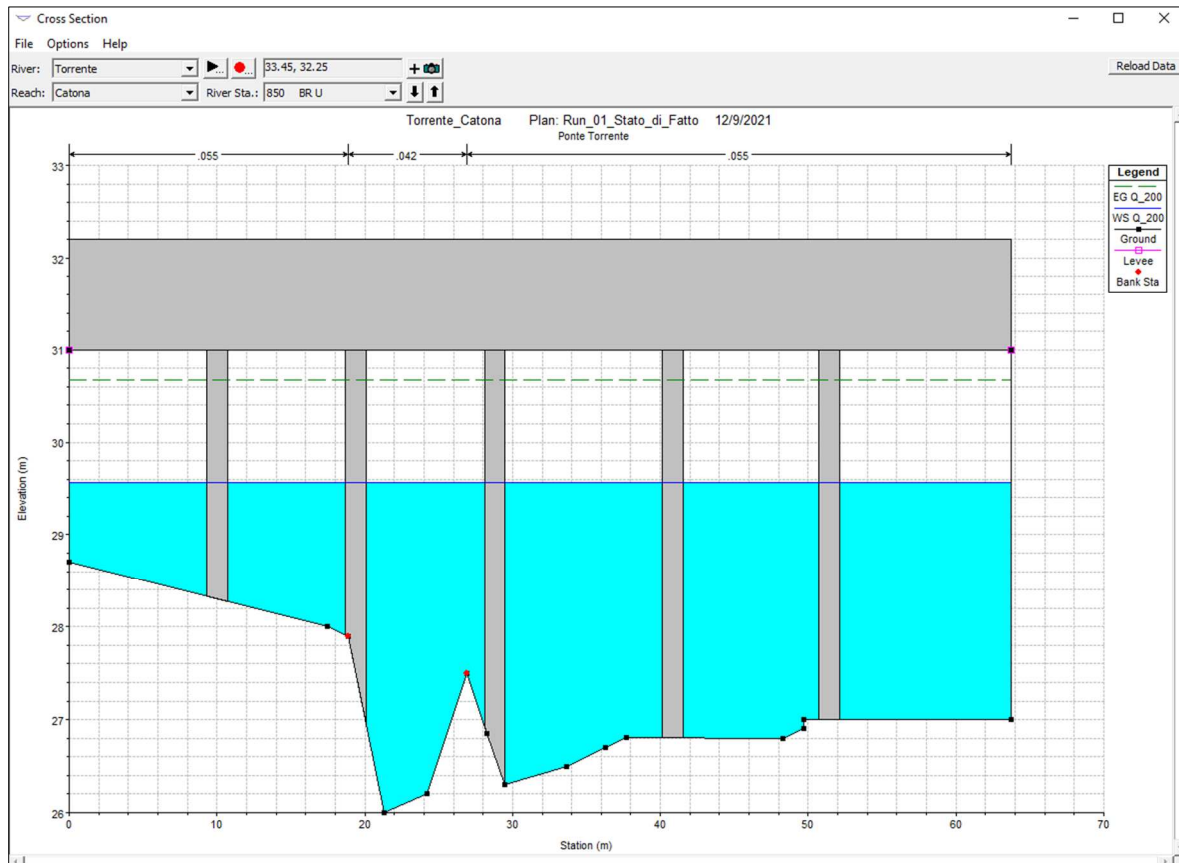


Figura 10. Livello idrico Ponte SS18

“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria”
Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

Dal punto di vista del modello idraulico, non sono variate le condizioni al contorno utilizzate per la simulazione, mentre sono state modificate le scabrezze per tenere conto delle opere in progetto.

Pagina 20 di 22

Relazione idrologica - idraulica

"Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria"

Codice Rendis 18IR004/G4 876829304A

3.6 Analisi dei risultati

Gli argini in progetto risultano garantire il franco di sicurezza per la portata con tempo di ritorno di 200 anni come è possibile verificare dai grafici in allegato a questa relazione idrologica-idraulica. L'inserimento degli argini nei tratti identificati nella relazione generale, consente di garantire i livelli di sicurezza da inondazioni per effetto dell'eventuale fuoriuscita della corrente idrica nelle zone identificate in questo progetto.

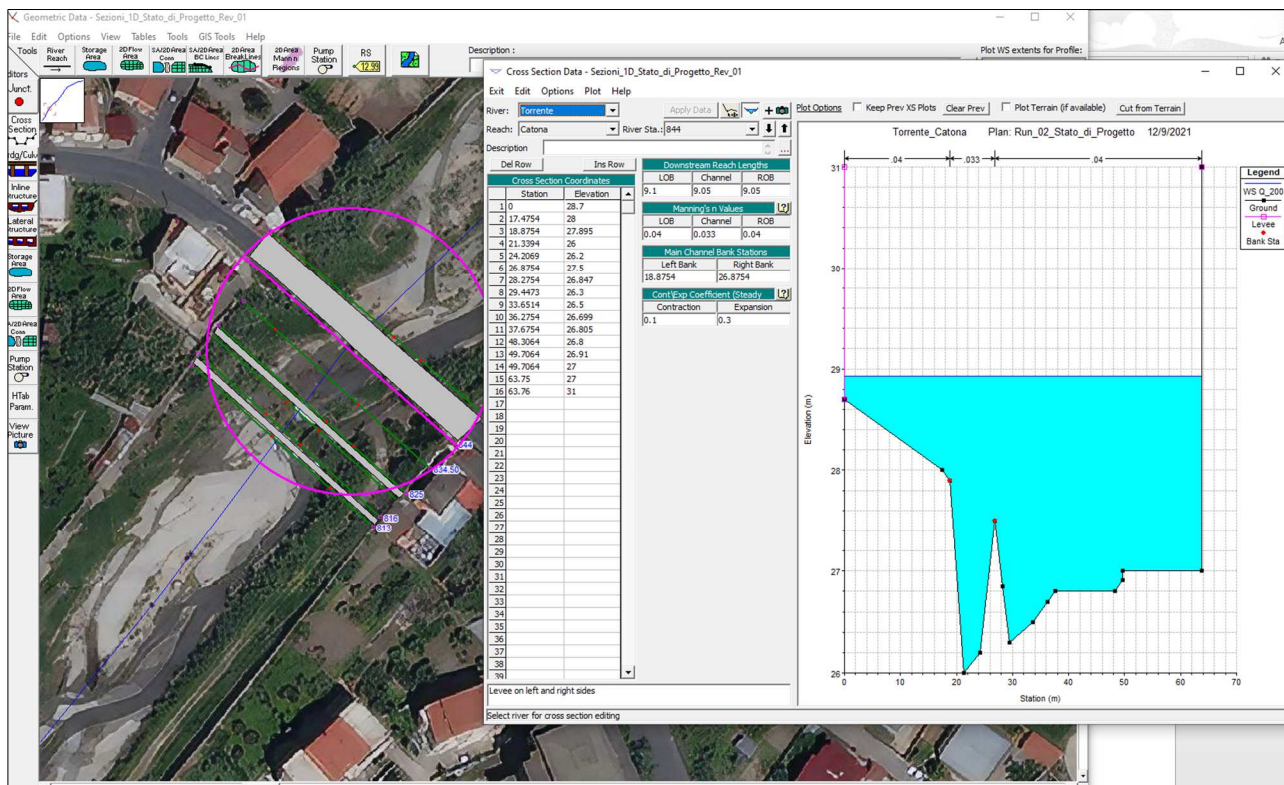


Figura 12. Livello idrico in corrispondenza della chiusura varco

3.7 Conclusioni

La presente relazione riguarda lo studio idrologico - idraulico relativo al bacino idrografico che alimenta l'alveo principale della Fiumara Catona all'interno degli *“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Catona nel Comune di Reggio Calabria” - Codice Rendis 18IR004/G4 876829304.*

L'opera più importante consiste nella protezione delle pile del Ponte di Via Garibaldini, che presentano un elevato grado di erosione come da immagine seguente.



Figura 13. Erosione delle pile del Ponte di Via Garibaldini

Oltre a questa opera, in questo progetto è stato ripristinato la chiusura varchi ed il ripristino dei tratti di argine danneggiati, al fine di garantire i livelli di sicurezza idraulica delle zone adiacenti alla Fiumara Catona, con tempo di ritorno di 200 anni.

REGGIO CALABRIA, 11/12/2021

IL PROGETTISTA

ING. ROSARIO LABOCETTA