COMUNE DI CATANZARO

RIFACIMENTO PASSERELLA STRADALE FIUME CASTACI / CAVA



PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA (nome tavola)	scala	R1

COMMITTENTE	PROGETTISTA
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CATANZARO	

Modifica a seguito conferenza dei servizi - Autorizzazione idraulica - nota del Dipartimento Infrastrutture-Lavori Pubblici - Mobilità Settore U.O.T.- Funzioni Territoriali - protocollo n.345329 del 18-11-2015.

DATA: DICEMBRE 2015

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CATANZARO

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO DELLA PASSERELLA STRADALE

SUL FIUME CASTACI/CAVA

PROGETTO ESECUTIVO

Premessa

Il presente progetto prevede la realizzazione di una nuova passerella veicolare sul fiume Castaci/Cava nel territorio del comune di Catanzaro in località Cava.

L'esigenza di tale intervento è motivata dal problema di allagamento dell'intera area circostante la zona d'intervento che si verifica ripetutamente a eventi piovosi di intensità leggermente superiori alla media.

La passerella veicolare esistente risulta poggiata su n° 10 tubi in cemento vibrato del diametro di 100 cm con una lunghezza complessiva di 12.70 metri, ed una larghezza di 3.60 metri.

La zona a monte della passerella sul fiume Castaci risulta non regimentata per cui durante l'attività piovosa l'ingrossamento del fiume provoca il trasporto di materiale di ogni genere che va ad accumularsi nei tubi in cemento vibrato causando inevitabilmente il restringimento della sezione dei tubi così da ostruire il normale defluire dell'acqua e provocando in condizioni di eventi piovosi di intensità superiore alla media l'inevitabile allagamento della zona limitrofa alla passerella che comprende inoltre alcuni fabbricati residenziali creando così seri problemi di pericolo per la pubblica incolumità.

Inoltre vi è la necessita di costruire una nuova passerella strutturalmente più idonea al transito veicolare presentando quindi un maggior grado di sicurezza all'uso a cui giornalmente è sottoposta.

A valle della passerella veicolare vi è la presenza di una soglia in cls di lunghezza 12.00 metri che provoca un salto idraulico di 1.50 metri.

L'ambiente circostante la passerella, sia a monte che a valle, si presenta con ampi margini di terreno attualmente incolto che rappresentano il deposito che si è verificato nel corso degli anni lungo le sponde del fiume.

Interventi previsti

Sulla base di tali indicazioni e in particolare considerando le disponibilità finanziarie, si è provveduto alla stesura del progetto esecutivo che attraverso una analisi delle situazioni presenti e dello stato dei luoghi ha previsto una analisi riguardante le acque del fiume, il suo bacino imbrifero e la sua portata valutando una portata massima con un tempo di ritorno pari a duecento anni.

Di seguito vengono descritti, più nel dettaglio i contenuti progettuali dell'intervento.

Al fine di evitare i periodici fenomeni di dissesto l'intervento che si prevede di realizzare consiste essenzialmente nella sistemazione idraulica del torrente Castaci nell'abitato di Cava e la costruzione di una nuova passerella in grado di far defluire la portata di progetto determinata con un tempo di ritorno a duecento anni come prescritto dalle linee guida dell'Autorità di Bacino " linee guida rischio idraulico".

Tale intervento prevedrà pertanto:

- la realizzazione di nuovi argini dove necessario attraverso la costruzione di gabbionate a tre file;
- la pulizia del fondo dell'alveo, per far in modo da ripristinare la sezione idraulica idonea a sopportare la piena valutata con le portate determinate nella relazione idraulica idrologica allegata;

- la risagomatura della briglia esistente per una riduzione dell'altezza pari a 40 cm , in modo da ripristinare il corretto deflusso della corrente idraulica.
    - un scatolare in c.a. della lunghezza di metri 24.20 e della larghezza di metri 4.00 con due setti centrali, tale scatolare avrà funzione sia di attraversamento fluviale che di passaggio degli autoveicoli;

Fattibilità dell'intervento

Sull'area oggetto dell'intervento non risultano presenti vincoli di natura storica, artistica, geologica, archeologica mentre trattandosi dell'alveo del fiume è presente un vincolo di natura idrogeologica e paesaggistica.

Non sono quindi presenti elementi la cui natura pregiudichi la fattibilità delle opere in progetto.

L'opera progettata , è stata dimensionata , in moto permanente mediante l'utilizzo del codice di calcolo Hec- Ras che ha permesso di valutare il tirante idrico e quindi le dimensioni delle sezioni per tutto il tratto di intervento .

Disponibilità delle aree e conformità allo strumento urbanistico

Le aree necessarie alla realizzazione degli interventi sono già disponibili da parte della Amministrazione comunale di Catanzaro.

È inoltre stata effettuata una sovrapposizione con la planimetria catastale al fine di definire le superfici che sono di proprietà demaniale , anche al fine di definire i possibili ambiti di intervento e avere a disposizione sia aree per effettuare i lavori sia aree per il deposito dei materiali occorrenti a effettuare i lavori.

Sintesi dell' analisi idraulica

Lo studio idraulico, viene effettuato al fine di dimensionare la superficie idraulica della passerella in modo da poter la smaltire la portata costituita dalle acque del torrente Castaci.

La portata calcolata con un tempo di ritorno a 200 anni come previsto dalle linee guida di rischio idraulico vigente dettate dal Piano di Assesto Idrogeologico della regione Calabria (PAI).

In primo luogo verrà svolto lo studio idrologico per la determinazione della portata al colmo nel tempo di ritorno T200 anni. Il metodo utilizzato per il calcolo della portata è quello degli afflussi-deflussi, applicato a seguito della valutazione della piovosità della zona con la determinazione delle relative curve di probabilità pluviometriche per i tempi di ritorno e la delimitazione del bacino idrografico con i corrispondenti parametri idrometrici .

Dopo aver effettuato lo studio idrologico verrà svolto lo studio idraulico in moto permanente con il codice Hec-Ras.

Determinazione del bacino idrografico

Al fine di effettuare la verifica idraulica, per il bacino considerato, è stata considerata la sezione di chiusura per qualche metro più a valle della passerella esistente, ovvero nella zone in cui verrà realizzato il nuovo attraversamento. L'analisi morfometrica ha permesso di ricavare i valori della massima quota del bacino, Y_{max}, dell'area totale della proiezione su piano orizzontale della superficie del bacino idrografico, A_t, del

rispettivo perimetro, *P*, e della lunghezza totale dell'asta fluviale principale, *L*, riportati in Tabella 1.

Bacino	Y_0 (m slm)	Y_{max} (m slm)	*P* (km)	A_t (km^2)	*L* (km)	p_m (%)
Fiume Castaci	**96**	**547**	**9.7**	**4.6**	**4.6**	**9.8**

Tabella 1: principali caratteristiche morfometriche del bacino del fiume Castaci

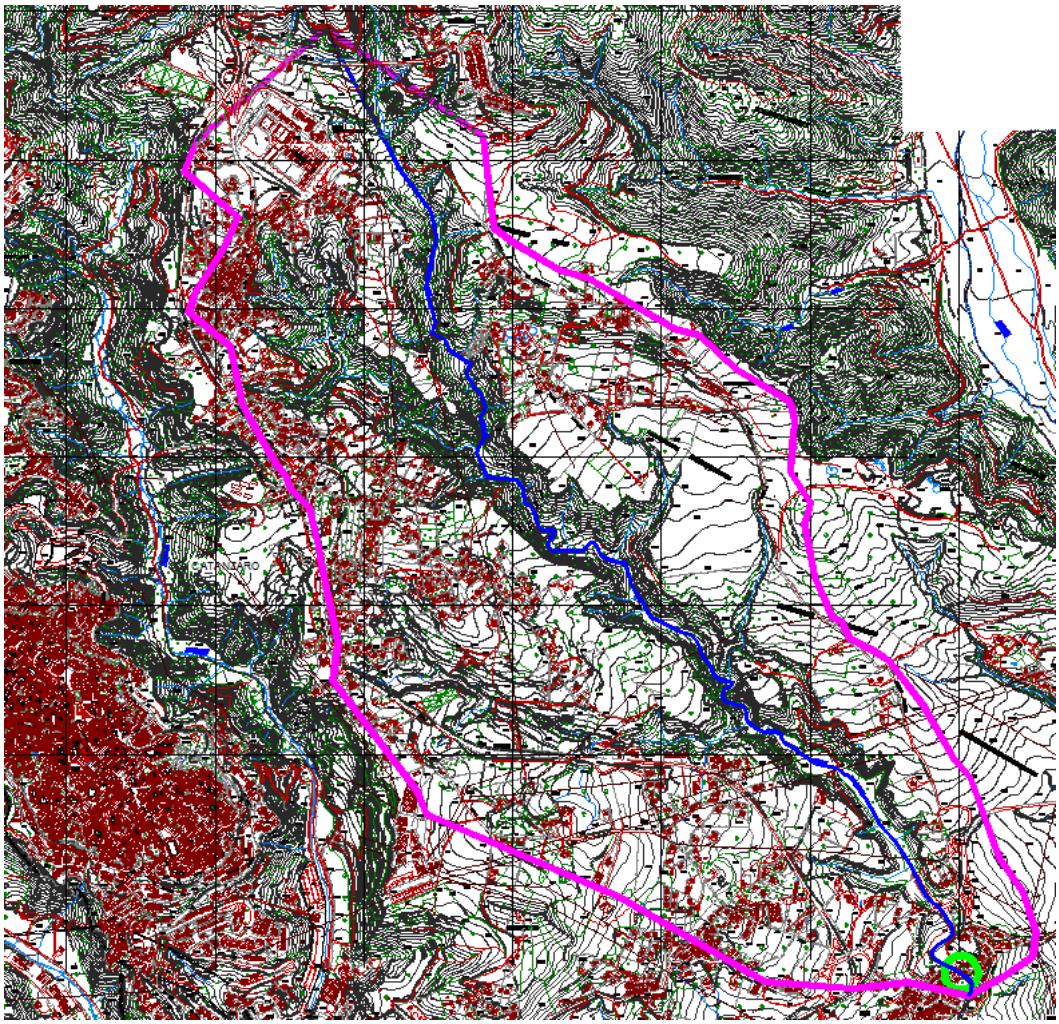


Figura 1: Individuazione bacino

Individuazione e caratterizzazione delle stazioni di misura

Per l'individuazione delle stazioni di misura dei massimi valori annuali della altezze di pioggia di durata pari a 1-3-6-12-24 h, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'agenzia regionale A.R.P.A.Cal., consultabili sul proprio sito internet.

La stazione di misura presente in prossimità del bacino idrografico in esame, munita di pluviometro o pluviografo è quella di Catanzaro con il codice 1850. Le misure dei massimi valori annuali delle altezze di pioggia fornite dalle stazioni di misura considerate nel presente studio, per le durate di 1-3-6-12-24 h, sono riportate nelle tabelle dell'allegato A della relazione idraulica ed idrologica.

Interpretazione statistica attraverso la legge di distribuzione Gumbel

La legge di distribuzione scelta per l'interpretazione statistica del presente studio è la legge Gumbel. la quale tiene conto dei valori estremi ed è la più idonea per l'interpretazione statistica delle grandezze idrologiche. Per il nostro progetto, come viene meglio descritto nell'apposita relazione allegata al presente progetto vengono presi in considerazione i seguenti valori:

Stazione Pluv	**T(anni)**	**P(x)**	**1h**	**3h**	**6h**	**12h**	**24h**
Catanzaro	**50**	**0.980**	**85.380**	**128.927**	**160.946**	**200.199**	**233.138**
	200	**0.995**	**106.287**	**160.885**	**200.421**	**249.472**	**288.300**
	500	**0.998**	**120.054**	**181.928**	**226.414**	**281.915**	**324.622**

Risultati delle altezze di pioggia ottenuti dalla distribuzione di Gumbel

Nel presente caso di studio, sono stati considerati i seguenti valori:

Per quanto riguarda il coefficiente di deflusso, è stato considerato un coefficiente medio rappresentativo di tutto il bacino.

Di seguito sono indicati in sintesi i parametri utilizzati per il calcolo della portata.

Metodo della Corrivazione (1934)		
A_t	**4.6**	**(km^2)**
H_{med}	**321.50**	**(m slm)**
Y_0	**96**	**(m slm)**
L	**4.6**	**(km)**
φ_m	**0.75**	**(-)**
t_C	**1.10**	**(h)**
T (anni)	**$h_T(t_C)$ (mm)**	**Q (m^3/s)**
50	**95.60**	**72**
200	**119.25**	**99**
500	**134.81**	**112**

valori della massima portata al colmo per il bacino del fiume Castaci

Cautelativamente, nelle verifiche idrauliche descritte successivamente, è stata adottata una porta al colmo a **200 anni pari a 110 mc/s.**

Verifiche idrauliche

Come già descritto nella premessa, lo studio idraulico verrà condotto al fine di dimensionare il tombino idraulico (passerella veicolare e pedonale) e dare una sezione adeguata a contenere la portata dello studio idrologico sopra descritto.

Le verifiche verranno condotte sia allo stato di fatto, con lo scopo di valutare le criticità presenti su questo tratto di fiume, e sia allo stato di progetto, con l'obiettivo di dimensionare in modo adeguato le opere idrauliche.

Le analisi verranno condotte in moto permanente utilizzando il codice Hec-Ras descritto nella apposita relazione.

Verifica idraulica: Stato Attuale

La modellazione è stata estesa per un tratto del Fiume Castaci di lunghezza circa 260m: 120m a valle dello scatolare idraulico e 140 a monte dello stesso. Il modello è uno schema monodimensionale finalizzato a valutare le portate smaltibili nei vari tratti del reticolo idrografico.

Al fine della modellazione, tra le portate calcolate mediante il metodo della corrivazione nei diversi tempi di ritorno, è stata utilizzata solo la portata a 200 anni come previsto dalle "Linee Guida Rischio Idraulico" della Regione Calabria.

Sezioni

Considerata la morfologia del corso d'acqua, sono state considerate 13 sezioni, con estensione sufficientemente grandi per consentire una congrua simulazione.

Tra le 13 sezioni, è stata modellata la passerella in calcestruzzo, dove la luce netta che permettere il transito della portata di piena del fiume, è costituita dalla nuova passerella e va a sostituire i 10 tubi in calcestruzzo di diametro 1000 mm posti in parallelo, sullo stesso piano, coincidente con quello di scorrimento che rappresenta la situazione attuale.

Dalla modellazione allo stato di fatto, con una portata di 110 mc/s relativa al tempo di ritorno di 200 anni, si evince come il tirante idrico, attualmente, non è contenuto all'interno delle sezioni, inoltre, si nota come il profilo della corrente sovrasta di molto la passerella esistente (vedi relazione di calcolo idraulico).

Pertanto, si dimostra come la sezione idraulica rappresentata dalla passerella esistente, non è in grado di smaltire la porta di piena.

Verifica idraulica: Stato Progetto

Per via dei risultati ottenuti dalle analisi allo stato di fatto, si sono eseguiti diversi interventi, per poter risolvere le sopracitate criticità. Tra gli interventi vi sono:

- la realizzazione di una nuova passerella in cemento armato capace di garantire il transito del traffico e nello stesso tempo il deflusso della portata al colmo con un franco di sicurezza;
- ricostruzione degli argini mediante delle gabbionate;
- riprofilatura delle sezioni dell'alveo del fiume.

Al fine della modellazione è stata utilizzata ovviamente la portata calcolata mediante il metodo della corrivazione a 200 anni, come già descritto nei paragrafi precedenti.

Per quel che riguarda la resistenza al moto è stato assunto un valore del coefficiente di scabrezza *n* di Manning pari a 0.030 m-1/3/sec per il canale centrale e 0.035 m-1/3/sec per le sponde.

Sezioni

Lo scatolare (tombino idraulico o passerella pedonale) che garantisce l'attraversamento sul fiume Castace, sarà realizzato in cemento armato, con due setti centrali. In pianta ha dimensioni: 24.20m in lunghezza e 4m di larghezza.

L'altezza è variabile, internamente sui due estremi ha altezza pari a 1.30 mentre al centro ha altezza di 2.43m. Ha una area di 44.30 mq ed una superficie bagnata di 15,30 mq.

La variabilità dell'altezza è stata data sagomando il traverso con un andamento curvilineo per dare maggiore capacità in termini di portata alla sezione della passerella e senza aumentare la livelletta della strada che la attraversa.

Le altezze sopra definite sono state ottenute anche per via di un abbassamento del fondo dell'alveo di 40cm, comportando una riprofilatura della savanella a monte e a valle, con conseguente abbassamento di 40 cm della briglia esistente posta subito a valle dello scatolare.

L'alveo inoltre è stato riprofilato in sinistra idraulica, in modo da allargare la sezione esistente e renderla capace di contenere la portata di progetto a 200 anni garantendo il franco di sicurezza definito nelle "Linee Guida Rischio Idraulico" sia a valle che a monte della passerella di progetto. Tale allargamento è stato realizzato in modo da essere contenuto all'interno dell'area demaniale come si vince nella (tavola 6 allegata al progetto) senza ricorre ad espropri di terreno. Gli argini della sopracitata

riprofilatura verranno realizzati in tre file di gabbioni sia monte che a valle della passerella di progetto.

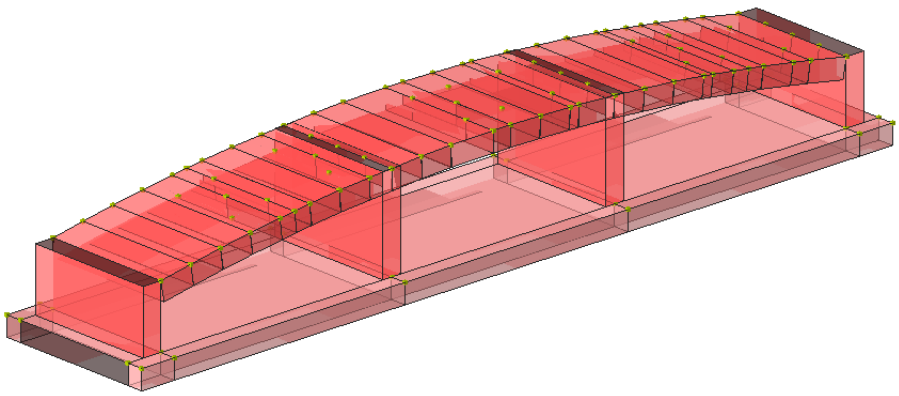
6) metodo di calcolo utilizzato per il dimensionamento dello scatolare

L'opera in oggetto ha la funzione di garantire un attraversamento al fiume Castaci da parte della viabilità secondaria, assicurando il corretto deflusso del fiume senza esondare.

La tipologia strutturale è del tipo scatolare con due setti interni di spessore 60cm, fondazione a piastra di 60cm con un traverso di forma curvilinea e spessore 60 cm in modo da dare un'altezza variabile alla sezione idraulica per conferirle una maggiore capacità di smaltire la portata di progetto del fiume e comunque senza alterare la livelletta della strada esistente.

Le dimensioni in pianta sono 24.20 m in lunghezza e 4 m in larghezza e altezza interna variabile da 1.30 a 2.43m

Viene riportata di seguito la vista assonometrica , allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel seguente elenco sono riportate le norme di riferimento secondo le quali sono state condotte le fasi di calcolo e verifica degli elementi strutturali:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

”Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

”Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”

D.M. 14.01.2008 (nuove norme tecniche per le costruzioni)

Nel seguito denominate NT (norme tecniche)

Il calcolo delle sollecitazioni e la loro combinazione è stato eseguito seguendo le indicazioni delle NT secondo l'APPROCCIO 2

VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

La costruzione in oggetto è definita dalla seguente tipologia (p.to 2.4 delle NT):

Vita della struttura	
Tipo	Opere ordinarie (50-100) 50 - 100 anni
Vita nominale(anni)	50.0
Classe d'uso	Classe II
Coefficiente d'uso	1.000
Periodo di riferimento(anni)	50.000
Stato limite di esercizio - SLD	PVR=63.0%
Stato limite ultimo - SLV	PVR=10.0%
Periodo di ritorno SLD(anni)	TR=50.3
Periodo di ritorno SLV(anni)	TR=474.6

Per maggiori dettagli riguardo l'azione sismica si veda la definizione degli spettri di risposta che sono contenuti all'interno della relazione di calcolo.

Catanzaro Il tecnico