

COMUNE DI CETARA



TORRENTE CETUS VALLONE AFFLUENTE LAVORI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA 1° LOTTO



PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA: Ing. Fabio Mastellone di Castelvetero

ELABORATO:

Relazione tecnica illustrativa

ALLEGATO:

A1

SCALA:

—

DATA:

LUGLIO 2020

EMESSO PER:

REV.:

REDAZIONE:

Geom. D. Mele

VERIFICA:

Ing. P. Mastellone

APPROVAZIONE:

Ing. F. Mastellone

Indice

1.	PREMESSA	2
2.	OBIETTIVI E STRATEGIE GENERALI DI INTERVENTO	3
3.	LO STATO ATTUALE	4
a.	Vallone affluente	4
b.	Via Suora Chiara	8
c.	Via Carcarella	6
d.	Confluenza in dx Torrente Cetus (Vallone Cannillo)	10
4.	GLI INTERVENTI DI PROGETTO	12
a.	Vallone affluente	12
b.	Via Suora Chiara	13
c.	Via Carcarella	12
d.	Confluenza in dx Torrente Cetus	13
5.	Previsioni del PAI per l'area di intervento e vincolo idrogeologico	14
6.	Studi idrologici ed idraulici	14
7.	Specifiche esecutive delle opere	15
a.	Briglie in massi	15
b.	Barriere per la trattenuta dei detriti	15
c.	Scatolare di attraversamento in c.a.	16

1. PREMESSA

Lo scrivente ha redatto per conto del Comune di Cetara il progetto dei “*Lavori di sistemazione idraulico – forestale Torrente Cetus e suo affluente*” approvato con delibera di giunta comunale n. 3 del 2014.

Successivamente nel gennaio 2020 ha aggiornato questo progetto generale adeguandolo al nuovo prezziario regionale dei Lavori Pubblici anno 2018, pubblicata sul BURC n. 1 del 2 Gennaio 2018.

A seguito della intervenuta delibera della Giunta Regionale della Campania, che ha approvato l'intervento di “*lavori di sistemazione idraulico forestale del torrente Cetus e suo Vallone Affluente*”, dando mandato alla struttura di Coordinamento a supporto del Commissario Delegato ex DL 91/2014 di individuare di concerto con il comune di Cetara un primo stralcio dell'intervento dell'importo complessivo di euro 1.700.000,00 al fine di sopperire alle prime urgenze derivate dai fenomeni meteorologici del 21 e 22 dicembre 2019, lo scrivente ha redatto il presente progetto stralcio denominato “Torrente Cetus Vallone affluente lavori di sistemazione idraulica 1° lotto”.

Inoltre, si rappresenta che nelle more, è entrata in vigore nella Regione Campania il nuovo Prezzario dei Lavori Pubblici – Edizione 2020 approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 186 del 21.04.2020 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 101 del 05.05.2020, di conseguenza i lavori previsti in questo primo lotto, sono stati computati applicando questa tariffa.

Tutto ciò premesso il presente progetto riguarda la realizzazione di opere di sistemazione idraulica di alcuni impluvi minori nel Comune di Cetara interessati da significativi dissesti in occasione dell'alluvione del 20-21 dicembre 2019.

Obiettivo di queste opere è migliorare la funzionalità idraulica degli impluvi rispetto ad eventi di piena cui è generalmente associato un intenso trasporto solido. Gli impluvi oggetto di intervento sono i seguenti affluenti in destra e in sinistra idraulica del Torrente Cetus:

Intervento 1 – Vallone affluente (anche noto come Vallone Feliceto)

Intervento 2 – Via Suora Chiara

Intervento 3 – Via Carcarella

Intervento 4 – Confluenza in dx Torrente Cetus (anche noto come Vallone Cannillo)

2. OBIETTIVI SPECIFICI E STRATEGIE DI INTERVENTO

Gli interventi sono stati progettati al fine di perseguire i seguenti obiettivi specifici:

- ripristinare la continuità idraulica degli impluvi;
- migliorare la funzionalità idraulica attraverso la eliminazione della vegetazione infestante;
- migliorare la stabilità del fondo alveo e delle sponde;
- ridurre il trasporto detritico

Per conseguire questi obiettivi è stato necessario procedere attraverso delle analisi preliminari:

- 1) analisi dello stato ed efficienza degli impluvi e delle opere di sistemazione idraulica esistenti;
- 2) esame del contesto geologico, idrologico ed idraulico dell'area con individuazione delle fenomenologie alluvionali prevalenti;
- 3) individuazione delle criticità a scala di bacino;
- 4) individuazione delle criticità di carattere locale.

Per dare risposta alle sopra elencate esigenze è stato costituito un gruppo di lavoro interdisciplinare che ha operato secondo il seguente schema:

- I) acquisizione ed analisi di studi e rilievi esistenti;
- II) sopralluoghi preliminari volti a identificare le principali criticità;
- III) individuazione delle dinamiche alluvionali prevalenti ed elaborazione di una bozza di studio di fattibilità dell'intervento e analisi delle eventuali alternative;
- IV) individuazione delle necessità di approfondimento (quali rilievi topografici, idrologia ed idraulica);
- V) formulazione di prime ipotesi progettuali di larga massima e selezione delle soluzioni preferibili anche sulla base dei vincoli esistenti;
- VI) redazione del progetto preliminare delle opere relative alla soluzione prescelta;
- VII) redazione del progetto definitivo ed esecutivo.

Visto il complesso contesto morfologico e urbano in cui si opera, si può tendere a disperdere l'attenzione su problematiche a vasta scala, trascurando dettagli che incidono fortemente sulla officiosità idraulica degli impluvi. Per questo è stato essenziale un'accurata analisi dello stato attuale.

3. LO STATO ATTUALE

A. VALLONE AFFLUENTE

Il vallone affluente sottende un bacino di circa 25 ha in destra idraulica del Torrente Cetus.

Il bacino è caratterizzato da versanti acclivi (acclività media superiore a 35°), con suoli di origine piroclastica di spessore variabile su substrato carbonatico.

L'uso del suolo nella parte inferiore del bacino è dominato da terrazzamenti agricoli, soprattutto sui versanti in destra idraulica, caratterizzati da maggiori spessori della coltre. In sinistra idraulica, il suolo presenta una copertura vegetale più discontinua.

Nella parte sommitale dominano le coperture boschive, con prevalenza di castagni, ontani e carpini.

Nella sezione intermedia, tra l'area a destinazione agricola a valle e l'area boschiva a monte, si rileva la presenza di una grossa briglia in muratura con gàveta a corda molle, presumibilmente realizzata nell'ambito degli interventi di sistemazione idraulico-forestale a seguito dell'alluvione del 1910.

L'impluvio, prima di confluire nel Torrente Cetus, attraversa il nucleo urbano di Cetara a monte di Piazza Roma, con un tratto tombato lungo circa 20 m.

La sicurezza idraulica dell'abitato a valle dipende essenzialmente dalla officiosità idraulica di questo impluvio a monte ed in particolare dal contenimento dei processi di erosione di detriti e il trasporto della vegetazione spondale che possono determinare un'ostruzione dei tratti urbani e conseguenti sovralluvionamenti.

La parte terminale dell'impluvio, immediatamente a monte dell'abitato, è già stato oggetto di un intervento di bonifica montana, con la creazione di una zona di dissipazione e una piazza di deposito. La capacità di accumulo è tuttavia troppo esigua rispetto al trasporto detritico atteso in occasione degli eventi di piena.

Per quanto sopra illustrato, si ravvisa la necessità di realizzare:

- interventi mirati alla riduzione del trasporto di materiale vegetale verso valle;
- interventi di stabilizzazione del fondo alveo;
- interventi di trattenuta del materiale detritico e vegetale in eccesso.



Foto 1. Vista tratto terminale dell'impluvio prima dei recenti interventi di sistemazione.

B. VIA SUORA CHIARA

Il bacino sotteso da Via Suora Chiara è di 3.5 ha, con acclività media di 35° e orientamento prevalente verso sud-ovest.

L'impluvio di Via Suora Chiara risulta tombato nel tratto terminale prima di confluire nel Torrente Cetus.

A monte del tratto urbano si riscontra la presenza di una briglia in muratura con gàveta a corda molle, presumibilmente realizzata nell'ambito degli interventi di sistemazione idraulico-forestale a seguito dell'alluvione del 1910. Il profilo della gàveta è stato alterato per agevolare il passaggio pedonale (foto 2). Una recinzione con rete è installata sul lato di valle della briglia.

A monte si riscontrano fenomeni erosivi, oltre a depositi detritici e diffusa vegetazione infestante.



Foto 2. Passaggio pedonale su antica briglia in muratura di Via Suora Chiara.

Ancora più a monte si registra la presenza di un'altra briglia in muratura che di fatto marca il confine con l'area boschiva sommitale.



Foto 3. Briglia in muratura nella parte sommitale.

C. VIA CARCARELLA

Il bacino sotteso da Via Carcarella ha un'estensione di appena 2.5 ha, con acclività media di 34° e orientamento prevalente verso sud-ovest.

La continuità dell'alveo è di fatto interrotta dalla stessa Via Carcarella: si tratta di una via pedonale con fondo in cls delimitato in sinistra da un parapetto in cls (vedi Foto 4). Il sentiero pedonale corre su una grossa briglia in muratura con gàveta a corda molle, presumibilmente realizzata nell'ambito degli interventi di sistemazione idraulico-forestale a seguito dell'alluvione del 1910.

Di fatto il sentiero ha cancellato la configurazione originaria della gàveta. Attualmente le acque provenienti da monte hanno come unico punto di recapito una piccola apertura alla base del parapetto in destra idraulica.



Foto 4. Vista di Via Carcarella all'intersezione con l'omonimo impluvio.

A valle di Via Carcarella l'impluvio è tombato e confinato dall'edificato in destra e sinistra idraulica.

A monte l'alveo presenta depositi detritici instabili e rifiuti urbani, unitamente a vegetazione spontanea infestante.

Ancora più a monte si rileva la presenza di una grande briglia in muratura con gàveta a corda molle, presumibilmente realizzata nell'ambito degli interventi di sistemazione idraulico-forestale a seguito dell'alluvione del 1910.

A monte della briglia si sviluppa l'area boschiva, che costituisce la maggior sorgente di materiale vegetale in occasione degli eventi di piena.



Foto 5. Depositi detritici e rifiuti nel Vallone di Via Carcarella.

A. CONFLUENZA IN DX TORRENTE CETUS (VALLONE CANNILLO)

Il bacino sotteso dall'attraversamento di Via Cannillo in destra idraulica del Torrente Cetus ha una estensione di 53 ha. La criticità è rappresentata dalla ridotta sezione idraulica dell'attraversamento posto in adiacenza alla confluenza, come peraltro riscontrato in occasione dell'alluvione del 21 dicembre 2019.



Foto 6-7. Tratto tombato in corrispondenza della confluenza in destra idraulica.

4. GLI INTERVENTI DI PROGETTO

A. VALLONE AFFLUENTE

Gli interventi previsti sono:

- pulizia dell'alveo, con rimozione di rifiuti, taglio selettivo della vegetazione arborea e arbustiva esistente, rimozione dalle sponde e dagli alvei della vegetazione morta e di ostacolo al regolare deflusso delle acque;
- sistemazione dell'alveo a gradinata previa realizzazione di briglie in pietra di altezza non superiore a 1,5 m fuori terra, con distanza variabile in modo da assicurare la pendenza di equilibrio del fondo alveo;
- sistemazione delle sponde, mediante la realizzazione di vimate vive, accoppiato con geocomposito antierosivo in rete metallica a doppia torsione;
- installazione di una barriera in testa all'area di intervento, a monte di una briglia esistente in muratura per l'arresto selettivo di materiali vegetali e inerti trasportati dalla corrente in occasione di eventi di piena.

B. VIA SUORA CHIARA

Gli interventi previsti consistono in:

- rimozione di rete di recinzione su briglia e sua sostituzione con parapetto con montanti e correnti in acciaio inox, aventi forma tale da garantire una sezione idrica efficace al transito delle acque di piena;
- ripristino della forma originaria della gòveta sulla briglia;
- pulizia dell'alveo a monte, con rimozione di rifiuti, taglio selettivo della vegetazione arborea e arbustiva esistente, rimozione dalle sponde e dagli alvei della vegetazione morta e di ostacolo al regolare deflusso delle acque;
- realizzazione di briglie in pietra per la stabilizzazione del fondo alveo;
- sistemazione delle sponde, mediante la realizzazione di vimate vive;
- installazione di una barriera in testa all'area di intervento, a monte di una

briglia esistente in muratura per l'arresto selettivo di materiali vegetali e inerti trasportati dalla corrente in occasione di eventi di piena.

C. VIA CARCARELLA

Gli interventi previsti sono:

- eliminazione di parapetto in cls sulla briglia esistente in muratura;
- risagomatura della pista in modo da ripristinare l'originario profilo della gàveta a corda molle sulla briglia;
- installazione di parapetto con montanti e correnti in acciaio inox, aventi forma tale da garantire una sezione idrica efficace al transito delle acque di piena;
- rimozione di rifiuti nel tratto di monte e taglio della vegetazione infestante, rimozione dalle sponde e dagli alvei della vegetazione morta e di ostacolo al regolare deflusso delle acque;
- realizzazione di briglie in pietra nel tratto montano, per la stabilizzazione del fondo alveo;
- sistemazione delle sponde, mediante la realizzazione di viminate vive;
- installazione di una barriera in testa all'area di intervento, a monte di una briglia esistente in muratura per l'arresto selettivo di materiali vegetali e inerti trasportati dalla corrente in occasione di eventi di piena.

D. CONFLUENZA IN DX TORRENTE CETUS

In questo caso l'intervento consiste nell'adeguamento dell'attraversamento di Via Cannillo mediante:

- pulizia dell'alveo per un tratto di circa 200 metri, con taglio selettivo della vegetazione arborea e arbustiva esistente;

- stabilizzazione della coltre superficiale delle sponde con geocomposito antierosivo in rete metallica a doppia torsione;
- risagomatura dell'alveo previo approfondimento del tratto di monte, con scavo nella roccia calcarea;
- demolizione dell'attraversamento esistente;
- risagomatura dell'attraversamento esistente, previo scavo laterale e al fondo;
- ricostruzione dell'attraversamento mediante scatolare in c.a.;
- ripristino delle barriere di protezione danneggiate dall'alluvione e dei servizi tecnologici che attraversano la confluenza.

5. PREVISIONI DEL PAI PER L'AREA DI INTERVENTO E VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) evidenzia una pericolosità elevata e molto elevata, nonché un rischio elevato e molto elevato per colata rapida di fango nei tratti terminali delle due aree di intervento.

Per dettagli si rimanda agli stralci del PAI allegati al progetto.

L'area inoltre è soggetta al vincolo idrogeologico ai sensi Regio Decreto n. 3267/1923, la cosiddetta "Legge Serpieri", disciplinato nella Regione Campania dalla L.R. 28 febbraio 1987 n. 23, L.R. 7 maggio 1996 n. 11 e L.R. 24 luglio 2006 n. 14.

6. STUDI IDROLOGICI ED IDRAULICI

Uno specifico studio idrologico è stato condotto per la stima delle portate di piena per assegnati periodi di ritorno, secondo le indicazioni contenute nel vigente Piano di Assetto Idrogeologico.

Questi studi idrologici ed idraulici sono stati in particolare condotti per il dimensionamento delle opere di sistemazione nei quattro impluvi oggetto di intervento.

Per la stima delle portate di piena per assegnati periodi di ritorno è stata adottata la tecnica VAPI di analisi regionale, analogamente a quanto fatto nel Piano di Assetto Idrogeologico.

Le portate di piena con periodi di ritorno di 100 e 200 anni sono state in particolare adottate per verificare la compatibilità idraulica degli interventi. I risultati delle verifiche idrauliche sono riportati nei profili allegati al progetto.

7. SPECIFICHE ESECUTIVE DELLE OPERE

A. BRIGLIE IN MASSI

Si è previsto l'uso di massi naturali per il rimodellamento morfologico dell'alveo, in analogia con l'assetto naturale degli alvei montani.

Le briglie in massi ciclopici saranno realizzate di altezza non superiore a 1,5 m. I massi saranno ammorsati in una struttura in calcestruzzo e legati mediante funi di acciaio. Le funi di acciaio saranno legate ai massi attraverso barre di acciaio con testa ad anello, fissate in appositi fori realizzati all'interno dei massi mediante resine epossidiche bicomponente o malta antiritiro.

B. BARRIERE PER LA TRATTENUTA DEI DETRITI

Si propone l'adozione di barriere specificamente testate per colate detritiche e frane superficiali, vista la tipologia di fenomeni di dissesto sul versante, da collocarsi nelle zone di impluvio. Queste barriere sono dimensionate per essere in grado di resistere al carico dinamico agente nel momento in cui l'onda di flusso impatta contro la struttura, di sostenere il carico statico dovuto ai detriti accumulati

sul lato di monte, e di resistere al flusso di trascinamento, una volta che la barriera è satura di detriti e la colata fluisce al di sopra della struttura.

Le barriere per colate detritiche sono composte dai seguenti componenti principali: funi di acciaio longitudinali superiori, inferiori e intermedie dotate di appositi dissipatori di energia, rete di acciaio ad anelli, ulteriore rete metallica a doppia torsione (utilizzata per trattenere anche i detriti più fini), ancoraggi laterali in doppia fune spiroidale.

La rete ad anelli ha la funzione di intercettare e trattenere detriti, massi e altri elementi come arbusti e alberi, e trasmettere le forze, sviluppate dai carichi statici e dinamici, alle funi longitudinali, e dunque agli ancoraggi di fondazione. I dissipatori di energia hanno la funzione di dissipare per deformazione l'energia di impatto della colata detritica, consentendo anche l'estensione delle funi e conseguentemente la riduzione delle forze agenti sulle funi stesse e sugli ancoraggi.

Le barriere prescelte sono in grado di resistere alla pressione combinata dinamica e statica non inferiore 60 kPa, con altezza massima di intercettazione non superiore a 4 metri e sono provviste di N° 8 ancoraggi flessibili laterali.

Tutti i materiali e/o componenti devono essere nuovi di fabbrica ed accompagnati da certificazione di origine e dichiarazioni di conformità, secondo le normative UNI EN 10025 o UNI EN 10219 (montanti in acciaio), UNI EN ISO 12385-4 (funi d'acciaio), UNI EN 10264-2 (zincatura funi).

C. SCATOLARE DI ATTRAVERSAMENTO IN C.A.

Al fine di garantire la durabilità di una struttura in calcestruzzo armato, saranno impiegati calcestruzzi di adeguata qualità, per evitare la corrosione delle armature metalliche, insieme alla predisposizione di un ricoprimento di calcestruzzo di spessore sufficientemente elevato.

Nel caso specifico, le strutture del ponte in oggetto risultano esposte ciclicamente all'azione dell'acqua. Per tale motivo, in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 206-1, si prevede l'impiego di calcestruzzo di classe C32/40, per una classe di esposizione XC4, per un ambiente ciclicamente bagnato – asciutto. Per quanto riguarda le armature, si prevede l'utilizzo di barre in acciaio B450/C.