



**POR Calabria**  
**2014-2020**  
Fesr-Fse  
*il futuro è un lavoro quotidiano*



UNIONE EUROPEA  
FONDI STRUTTURALI E DI INVESTIMENTO EUROPEI



REPUBBLICA  
ITALIANA



REGIONE  
CALABRIA



# **PROGETTO**

## **“CENTRO FUNZIONALE MULTIRISCHI 2.0”**

### **LOTTO 1 – MONITORAGGIO TERRESTRE**

#### **ALL.B6 –SCHEDA TECNICA SCALE DI DEFLUSSO**

I progettisti

Ing. Salvatore Arcuri  
Ing. Loredana Marsico  
Ing. Roberta Rotundo

**A valere su POR FESR FSE 2014-2020 Calabria**  
**Asse 5- Prevenzione Rischi, Obiettivo Specifico 5.1**  
**Azione 5.1.4**

<b>1. GENERALITA'</b>	<b>2</b>
<b>2. SERVIZI RICHIESTI</b>	<b>2</b>
2.1 Rilievo topografico.	2
2.2 Modellazione idraulica e definizione scala di deflusso empirica.	4
2.3 Misure di portata.	4
2.3 Correzione delle scale di deflusso empiriche.	4
2.4 Elaborati finali richiesti.	4

## **1. GENERALITA'**

La presente scheda tecnica riguarda le modalità con cui dovranno essere realizzate le scale di deflusso relative agli idrometri, siano essi sostituiti che di nuova installazione.

In particolare, verranno indicate le modalità minime richieste con cui effettuare i rilievi topografici, le simulazioni idrauliche per la generazione delle scale di deflusso empiriche ed anche le misure di portata necessarie alla corretta calibrazione delle stesse scale empiriche.

## **2. SERVIZI RICHIESTI**

L'aggiudicatario dovrà svolgere tutte le attività necessarie a consentire la corretta definizione delle scale di deflusso secondo le modalità e le condizioni specificate negli articoli seguenti.

In particolare tali attività sono:

- Pulizia superficiale (rimozione vegetazione e arbusti) del tronco fluviale a monte ed a valle della sezione di misura, previa acquisizione degli eventuali necessari permessi;
- Rilievo topografico del tronco fluviale a monte ed a valle della sezione di misura;
- Definizione empirica della scala di deflusso utilizzando una o più simulazioni idrauliche, almeno in regime di moto permanente;
- Correzione della scala di deflusso "empirica" mediante l'utilizzo di misure di portata da effettuarsi in vari regimi di deflusso del corso d'acqua (magra, morbida, piena);

### **2.1 Rilievo topografico.**

Per il rilievo geometrico del tronco fluviale interessato, bisognerà operare seguendo le indicazioni minime di seguito riportate.

Il rilievo consisterà in almeno 20 sezioni trasversali e in un profilo longitudinale del fondo alveo esteso almeno 250m a monte e 250m a valle della sezione di interesse, e comunque non meno di una lunghezza, sia a monte che a valle, pari a 10B dove con B si intende la larghezza massima del corso d'acqua, in corrispondenza della sezione di misura.

La larghezza B è intesa come quella compresa tra la testa dei contenimenti spondali ove presenti o individuata dai tecnici dell'amministrazione in fase di rilievo ove non fossero evidenti tali contenimenti.

Le sezioni non potranno distare tra loro più di 25 metri. La posizione planimetrica delle sezioni sarà stabilita sulla base delle caratteristiche geometriche del tronco.

Il rilievo dovrà essere completo di qualsiasi opera in alveo, quali briglie, pile di ponti e quant'altro ricadente

nel tratto di interesse ed utile per definire, in maniera compiuta e puntuale, il tronco di alveo in cui ricade la sezione di interesse.

Il rilievo dovrà essere eseguito partendo dai capisaldi di livellazione di alta precisione I.G.M. e realizzando apposita poligonale di appoggio.

Le sezioni plano-altimetriche trasversali dovranno essere rilevate secondo i seguenti criteri:

- la linea direttrice di ciascuna sezione dovrà essere il più possibile perpendicolare alla direzione dell'asta fluviale nel punto di rilievo;
- preventivamente alla fase del rilievo dovrà essere effettuata una pulizia della zona della sezione da rilevare, consistente nel decespugliamento e/o nell'abbattimento degli eventuali arbusti presenti in alveo, previa acquisizione degli eventuali permessi necessari;
- la distanza massima, lungo l'asta fluviale in assenza di opere d'arte nell'alveo del fiume, tra ciascuna sezione è fissata in 25 metri;
- in presenza di opere o di punti significativi in alveo, in goleni o in sponda, oltre alle sezioni previste secondo il punto precedente, si procederà come segue:

Briglie: si rileverà una sezione sulla soglia a monte ed una immediatamente a valle dell'opera;

Ponti: una sezione 2 metri a monte dell'impalcato, una sezione all'ingresso (lato monte), una sezione in corrispondenza della mezzera dell'impalcato, una sezione all'uscita (lato valle) ed una sezione 2 metri a valle dell'opera;

Restringimenti o allargamenti evidenti lungo l'alveo: lungo il tratto di variazione significativa delle dimensioni si rileverà una sezione ogni 10 metri, a partire da 30 metri a monte del tratto significativo e terminando 30 metri a valle di esso;

Interruzioni o variazioni significative nei contenimenti spondali: una sezione all'inizio ed una sezione alla fine del tratto interessato, una sezione in corrispondenza di ciascuna brusca variazione della quota di contenimento;

Per ciascuna sezione la distanza massima tra i punti dovrà essere pari a 1 metro, e comunque minore di  $L/20$  dove  $L$  è la larghezza della sezione misurata all'interno dei contenimenti spondali (muri o piedi d'argine); tale distanza massima dovrà essere rispettata anche nel rilievo della parte di sezione sommersa con larghezza minore di 10 metri; per sezioni con larghezza sommersa maggiore la distanza massima consentita è pari a  $L/10$ .

Per ciascuna sezione dovranno essere completamente rilevati i contenimenti spondali; il rilievo dovrà estendersi sino alla testa (quota di monte- esterna) dell'eventuale muro di sponda o argine di contenimento.

Nelle sezioni in cui sono presenti impalcati d'attraversamento dovranno essere rilevati, in corrispondenza di ciascun punto riportato, i valori di quota dell'intradosso e dell'estradosso, nonché delle eventuali strutture di sostegno (pile, archi, pilastri). Per ogni punto rilevato dovrà essere indicato, in maniera sommaria, il tipo di

materiale corrispondente (calcestruzzo, terreno spoglio, terreno inerbato, ecc.).

La tolleranza sui valori di quota rilevati, rispetto ad eventuale rilievo di precisione da effettuare in fase di collaudo, dovrà essere pari a  $\pm 50\text{mm}$  per i punti considerati stabili (muri, gradoni, manufatti in muratura o calcestruzzo, ecc.) ed a  $\pm 100\text{ mm}$  per punti considerati instabili (terreno friabile, zone sommerse, ecc.). La tolleranza sul posizionamento planimetrico dei punti, rispetto ad eventuale rilievo di precisione da effettuare eventualmente in fase di collaudo, dovrà essere pari a  $L/200$  dove  $L$  è la larghezza della sezione misurata all'interno dei contenimenti spondali (muri o piedi d'argine).

## **2.2 Modellazione idraulica e definizione scala di deflusso empirica.**

Le scale di deflusso “empiriche” dovranno essere redatte utilizzando il software freeware di modellazione idraulica denominato *Hec-Ras*. La geometria del tronco da simulare dovrà essere implementata utilizzando il rilievo di cui al paragrafo 2.1. La modellazione dovrà svolgersi almeno in regime di moto permanente, utilizzando un ampio range di portate di ingresso, da individuare in relazione alla tipologia ed alle dimensioni del corso d'acqua.

La scala di deflusso dovrà essere riferita allo zero idrometrico dell'idrometro e dovrà essere nel formato canonico  $Q=a(h-h_0)^b+c$  dove  $a$ ,  $h_0$ ,  $b$  e  $c$  sono i parametri da stimare,  $Q$  è la portata e  $h$  l'altezza idrometrica misurata dall'idrometro.

## **2.3 Misure di portata.**

La ditta aggiudicataria dovrà eseguire almeno 4 misure di portata per ciascuna sezione idrometrica equamente distribuite in ragione dei regimi di deflusso di ciascun corso d'acqua. Dovranno, cioè, essere effettuate: 1 misura in situazione di magra, 2 di morbida e 1 di piena, per quanto possibile nel periodo di esecuzione del servizio. La ditta partecipante dovrà presentare un elaborato tecnico dettagliato contenente la tipologia di strumentazione e di misura che intende adottare, le modalità operative, il cronoprogramma e le tipologie di intervento di misura in occasione di misure di piena.

Tale offerta tecnica, che dovrà comprendere anche quella relativa alle caratteristiche della simulazione idraulica di cui al paragrafo precedente, sarà oggetto di valutazione e premialità in sede di gara, per come descritto nel CSA.

## **2.3 Correzione delle scale di deflusso empiriche.**

Le scale di deflusso empiriche redatte per come descritto al paragrafo 2.2 dovranno essere corrette in virtù delle misure di portata di cui al paragrafo 2.3. La scala di deflusso definitiva (cioè corretta) dovrà avere la medesima forma di quella empirica (descritta al paragrafo 2.2).

## **2.4 Elaborati finali richiesti.**

Gli elaborati richiesti per il servizio sono:

1. Restituzione del rilievo plano-altimetrico di ciascun tronco d'alveo relativo a ciascuna stazione idrometrica, in formato *dxf* e foglio elettronico, contenente le sezioni idrografiche, i profili longitudinali, e le planimetrie;
2. Progetto completo HEC-RAS per ogni modellazione idraulica relativa a ciascuna sezione idrometrica;
3. Scale di deflusso empiriche;
4. Monografie misure di portata;
5. Scale di deflusso corrette mediante l'utilizzo delle misure di portata.