

“Servizio di consulenza tecnica finalizzata alla determinazione della portata massima transitabile in alveo e della portata di attenzione scarico diga, ai fini dell'aggiornamento del Documento di protezione civile delle Dighe Olivo, in territorio del Comune di Barrafranca (EN), Villarosa, in territorio del Comune di Villarosa (EN) e Gibbesi in territorio dei Comuni di Naro (AG) e Sommatino (CL)” – CIG: 7994303388.

## **CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE**

## 1 - Requisiti degli studi

Gli studi dovranno essere condotti in ottemperanza alle disposizioni di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2014 recante "Indirizzi operativi inerenti l'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe", pubblicata sulla GU n. 256 del 4-11-2014.

In particolare il punto 2.4 della citata direttiva prevede che: *"In assenza di piano di laminazione, l'autorità idraulica competente per il territorio di valle, con il supporto del centro funzionale decentrato, in coerenza con gli atti di pianificazione di bacino per rischio idraulico, convalida il valore, determinato dal gestore, della portata massima transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza idraulica -  $Q_{Amax}$  e definisce un valore di portata  $Q_{min}$  quale «soglia di attenzione scarico diga», tenuto conto della  $Q_{Amax}$  e delle criticità dell'alveo di valle. Tale portata  $Q_{min}$  costituisce indicatore dell'approssimarsi o manifestarsi di prefigurati scenari d'evento (quali ad esempio esondazioni localizzate per situazioni particolari, lavori idraulici, presenza di restringimenti, attraversamenti, opere idrauliche, ecc.) ed è determinato in base alle situazioni che potrebbero insistere sull'asta idraulica a valle della diga in corso di piena, tenendo conto dell'apporto, in termini di portata, generabile dal bacino imbrifero a valle della diga. In maniera analoga sono definite le soglie incrementali  $\Delta Q$  al raggiungimento delle quali il gestore è tenuto ad ulteriori comunicazioni, secondo quanto stabilito nel paragrafo successivo"*.

## 2 - Descrizione della diga

Nella prima parte degli studi devono essere riportate tutte le informazioni di carattere generale utili per la identificazione e localizzazione della diga e per la conoscenza del suo utilizzo e della sua gestione. In esso sono pure descritte le principali caratteristiche dello sbarramento, dei suoi organi di scarico dell'invaso artificiale nonché del bacino idrografico sotteso ed è inoltre segnalata e localizzata la presenza di altri sbarramenti posti a monte e/o a valle della diga.

## 3 - Analisi idraulica dell'alveo a valle dello sbarramento

Lo studio deve esaminare la variabilità dei parametri maggiormente significativi e di più incerta determinazione (scabrezze, interrimento, effetti bidimensionali, etc), motivando adeguatamente la scelta dei valori assunti nel calcolo.

### 3.1. Rilievi della geometria a valle della diga

La caratterizzazione geometrica delle aree potenzialmente soggette ad inondazione deve essere effettuata in base alla cartografia numerica DEM e DMS della Regione Siciliana a risoluzione 2 m x 2 m, e con l'ausilio di specifici rilievi in sito; questi dovranno essere effettuati in numero sufficiente a consentire la validazione/correzione della cartografia numerica mediante acquisizione con metodi speditivi GPS delle sezioni trasversali. Inoltre i rilievi dovranno essere estesi a tutte quelle sezioni corrispondenti a particolari configurazioni morfologiche dell'asta fluviale o caratterizzate dalla presenza di infrastrutture in alveo che possono assumere un ruolo di controllo delle modalità del deflusso durante il transito della piena artificiale, come ad esempio: tombini, attraversamenti, soglie di fondo, traverse, ponti, muri di sponda, arginature etc..

Nei calcoli sono sempre utilizzate le sezioni normali alla direzione del moto dopo aver verificato che esse risultino non solo in numero adeguato ma anche localizzate in modo da consentire una corretta descrizione della variabilità della geometria dell'alveo e della valle.

Nell'uso della cartografia deve essere sempre accertato che, dalla data del rilevamento, non siano intervenuti mutamenti nell'uso del territorio limitrofo al corso d'acqua, o lungo l'alveo stesso il cui mancato rilievo possa alterare significativamente i risultati dello studio o ridurne l'immediata utilizzabilità ai fini della Protezione Civile.

### 3.2. Estensione del tratto fluviale soggetto al calcolo di propagazione

Il calcolo di propagazione è esteso a tutto il tratto fluviale a valle della diga lungo il quale le massime portate dovute all'onda artificiale si mantengono superiori alle portate naturali considerate nella formulazione dei piani di previsione e prevenzione degli eventi di piena naturali. In mancanza di indicazioni specifiche, può essere assunta una portata di piena naturale associata ad un tempo di ritorno pari a 500 anni.

Il principio suddetto si mantiene valido anche nel caso di confluenza in laghi naturali: il calcolo può essere arrestato solo allorchè l'effetto di laminazione del lago sia tale che nell'emissario le portate defluenti non superino quelle considerate nei piani di previsione e prevenzione delle piene naturali.

### **3.3. Propagazione dell'onda di piena**

Lo studio della propagazione verso valle dell'onda di piena è affrontato, di norma, per mezzo di simulazione numerica. Non è però escluso l'impiego di modelli fisici. In ogni caso, la ricostruzione del fenomeno di propagazione idraulica dovrà prevedere una schematizzazione 2D e/o 1D-2D accoppiata, per tenere in conto la non univocità della direzione del flusso in occasione degli eventi di piena, in relazione alla morfologia delle aree in studio.

All'atto della scelta del codice di calcolo è opportuno sincerarsi che esso sia stato sottoposto ad ampie verifiche e sia stato validato sulla base di situazioni reali.

In tutti i casi si fa riferimento a modelli di propagazione della piena che considerano l'alveo fisso, cioè non soggetto a processi di erosione o deposito.

Il modello impiegato deve tenere conto di tutti i parametri e condizioni che possono portare a sensibili scostamenti dei risultati, quali ad esempio coefficiente di scabrezza, la presenza di ostacoli naturali o artificiali (ponti, viadotti, rilevati etc.) forti variazioni longitudinali e trasversali dell'alveo, etc.

In particolare il modello di propagazione deve tener conto dell'eventuale presenza di marcati restringimenti delle sezioni idrauliche, sia di carattere naturale che legati alla presenza di strutture in alveo.

L'alveo a valle dello sbarramento va considerato inizialmente asciutto.

L'estensione del tratto fluviale soggetto al calcolo di propagazione deve essere non minore di 20 km a meno che esso non confluisca prima in mare o in un lago di grande capacità. In caso di confluenza in un altro corso d'acqua, il calcolo può essere arrestato solo allorchè quest'ultimo presenti portate di piena naturali nettamente maggiori di quelle oggetto dello studio e cioè nei casi in cui sia scontato che la piena dovuta a manovre degli organi di scarico defluisca ben contenuta nell'alveo naturale a valle della confluenza.

In generale, qualora nell'area di studio siano presenti due o più invasi, non può essere escluso a priori che le onde di piena interferiscano fra loro, creando una sovrapposizione di effetti che potrebbe tradursi in una crisi idraulica. Pertanto detta eventuale sovrapposizione dovrà essere tenuta in debito conto in fase di studio.

## **4 - Rappresentazione dei risultati**

Il principale risultato richiesto agli studi in questione è l'individuazione dei valori di portata come descritti al paragrafo 1.

La rappresentazione delle aree interessate dal passaggio di dette portate deve, ovviamente essere chiara e di facile lettura e localizzazione. È dunque necessario che essa sia tracciata su una cartografia quanto più completa ed aggiornata possibile. È opportuno che nelle zone di maggiore espansione dell'inondazione, siano anche riportate le curve di egual valore dei tiranti idrici.

Deve anche essere fornito, su supporto magnetico, un file ASCII in cui sono riportate le coordinate geografiche dei vertici della poligonale che descrive il perimetro delle aree allagate.

La rappresentazione dei risultati dello studio è completata con ulteriori elaborati tra i quali gli involuipi tracciati lungo tutto il tratto di fiume oggetto del calcolo di propagazione:

- delle massime altezze idriche;
- dei carichi idraulici totali;
- dei tempi di arrivo del colmo e delle quote del pelo libero;
- delle velocità della corrente;
- delle portate defluenti.

Per completezza di esposizione, devono essere riportate anche le tabulazioni, eventualmente sintetiche, dei valori numerici delle principali grandezze in gioco, fornite dai vari metodi o codici di calcolo adottati.