

# REQUISITI TECNICI PER LA REDAZIONE DI APPROFONDIMENTI AGLI STUDI E VERIFICHE IDRAULICHE FINALIZZATI ALLA MODIFICA DELLE PERIMETRAZIONI DELLE AREE INONDABILI E DEGLI AMBITI NORMATIVI

## 1. NORMATIVA PAI VIGENTE

### 1.1 Caratteristiche tecniche degli studi

Gli studi idraulici finalizzati sia alla progettazione e verifica di opere, sia alla determinazione o aggiornamento delle aree inondabili devono corrispondere alle indicazioni contenute negli allegati n. 4, 5 e 8 alle Norme di Attuazione del PAI vigente, di cui alla D. C.I. n. 180/2006.

L'allegato 4 fornisce il valore delle portate al colmo di piena da utilizzare nelle verifiche idrauliche. L'allegato 5 contiene le specifiche tecniche per l'esecuzione delle verifiche idrauliche, i parametri di scabrezza da impiegare nella modellazione, i franchi idraulici di sicurezza da considerare in fase di progettazione, i valori di riferimento delle perdite concentrate, i requisiti minimi dei rilievi topografici di sezioni, la cartografia di supporto.

Nell'allegato 8 sono infine riportati i criteri per la determinazione degli ambiti normativi delle aree inondabili, sia nell'ipotesi che gli studi idraulici di supporto consentano la determinazione dei massimi tiranti idrici e delle velocità massime che si realizzano nelle aree inondabili, sia nel caso che lo studio idraulico di supporto non consenta la determinazione delle velocità massime, purché lo studio abbia comunque caratteristiche di sufficiente dettaglio ed approfondimento.

### 1.2 Aggiornamento delle perimetrazioni

L'aggiornamento e la modifica della Tav. 4 "*Carta della pericolosità idraulica con Fascia di Riassetto Fluviale e aree inondabili*" e della Tav. 5 "*Carta degli ambiti normativi delle aree inondabili*" di cui alla D. C.I. n. 180/2006, derivanti dall'acquisizione di nuove conoscenze nonché da studi o indagini di maggior dettaglio sono normati dall'art.15, comma 1 delle NdA del PAI. L'approvazione degli aggiornamenti e modifiche suddetti avviene con le modalità attuative riportate all'art.43, comma 3 delle NdA stesse.

All'art. 21 è prevista, peraltro, la possibilità di aggiornare, sempre con le modalità di cui all'art. 43, la Carta della pericolosità idraulica anche per i tratti di corsi d'acqua che non siano stati oggetto di studi finalizzati all'individuazione delle aree inondabili nell'ambito del PAI, attraverso studi idraulici redatti secondo i criteri di cui all'Allegato n. 5, con eventuale individuazione della fascia di riassetto fluviale.

## 2. APPROFONDIMENTI SU TRATTI DI CORSI D'ACQUA GIÀ OGGETTO DI STUDIO DA PARTE DELL'AUTORITÀ DI BACINO

### 2.1 Aspetti generali

Da quanto ricordato ai punti precedenti, emerge che la modifica o l'aggiornamento delle perimetrazioni approvate nel PAI vigente devono necessariamente derivare da studi ed approfondimenti di maggior dettaglio rispetto a quanto effettuato nell'ambito della formazione del PAI.

Quindi, in generale, al fine di approvare nuovi studi volti a ripерimetrare aree inondabili e/o ambiti normativi:

- deve essere verificato che gli studi idrologico-idraulici sulla base dei quali vengono effettuate le nuove determinazioni siano effettivamente di maggior dettaglio e di approfondimento rispetto a quelli del piano di bacino vigente;
- deve inoltre essere verificato che lo studio porti sempre ad una determinazione più affidabile delle aree inondabili e delle relative caratteristiche di inondazione, assicurandosi quindi che

l'approfondimento abbia presupposti tecnico-scientifici tali da escludere ragionevolmente che eventuali ulteriori affinamenti possano nuovamente mutare in modo sostanziale i risultati ottenuti;

- in tal senso, devono, in particolare, risultare evidenziate le ragioni tecniche che portano ad una diversa valutazione del valore della stessa entità (ad es. eliminazione di errori materiali, diversi valori dei dati di base, diverso dettaglio nella delimitazione e caratterizzazione del bacino, diversa e più approfondita modellazione idraulica, etc.)

Vale la pena rilevare, che il “maggior dettaglio” dipende da vari fattori, spesso interagenti, ma che, comunque, l'impiego di modelli idraulici dalle caratteristiche differenti da quelle dei modelli utilizzati per le verifiche dell'Autorità di Bacino e/o di diversa metodologia per la definizione degli ambiti normativi, non giustifica, di per sé, la modifica alle perimetrazioni vigenti, ma va accompagnata da un reale e concreto approfondimento di dati di base, valutazioni, modellistica, etc., come di seguito meglio evidenziato.

Va da sé, peraltro, che il tipo di indagine e di acquisizione di nuovi dati sono commisurati anche all'entità e alla motivazione della ripermetrazione richiesta.

Ci si dovrà assicurare, pertanto, che gli studi presentati contengano gli elementi adeguati per valutare tali aspetti, eventualmente prevedendo una apposita relazione di accompagnamento che illustri le tematiche di seguito individuate e certifichi la sussistenza delle condizioni di cui sopra. L'adeguatezza degli approfondimenti deve essere valutata con particolare attenzione nei casi di modifica od introduzione degli “ambiti normativi”, in quanto tale individuazione è fortemente dipendente da caratteristiche dell'inondazione particolarmente sensibili al dettaglio ed affidabilità dei dati di input e di modellazione.

## **2.2 Rilievi topografici e di sezioni**

Benché, come detto, gli approfondimenti di “maggior dettaglio” possano riguardare vari aspetti, si ritiene che gli stessi non possano prescindere da un adeguato rilievo topografico di dettaglio dei luoghi, che potrà peraltro essere proporzionato all'entità e alla rilevanza della modifica. Tale approfondimento risulta essenziale nel caso di proposta di ripermetrazioni di ambiti normativi.

Gli studi idraulici che hanno condotto alla definizione dello stato conoscitivo ad oggi vigente, in termini di perimetrazione delle aree inondabili, sono in genere basati, dal punto di vista topografico, sulle quote riportate dalle Carte Tecniche Regionali scala 1:10000 nella loro ultima versione, risalente all'incirca all'anno 2000. Le sezioni idrauliche impiegate per tali verifiche sono state fornite da altri Enti a questa Autorità di Bacino (Provveditorato OOPP per la Toscana, URTAT di Massa Carrara, Provincia della Spezia) oppure derivano da rilievi condotti nel corso degli studi realizzati nel tempo dall'Autorità di Bacino stessa.

Pertanto gli studi finalizzati all'aggiornamento delle perimetrazioni, per assumere caratteristiche di “maggior dettaglio”, devono prevedere rilievi topografici sufficientemente accurati della zona di indagine, riguardanti le sezioni d'alveo, le golene e comunque le aree interessate dalla propagazione della piena e limitrofe.

L'estensione dei rilievi plano-altimetrici e il numero e la distribuzione dei punti battuti sarà commisurata all'entità ed alla rilevanza della modifica richiesta, risultando sufficiente, ad esempio, estendere l'indagine su aree limitrofe in caso di errori materiali o di modeste modifiche conseguenti alla sola morfologia locale.

Indicazioni d'ordine generale sul dettaglio topografico necessario alla conduzione degli studi di dettaglio, rispettivamente per il piano quotato dell'area potenzialmente inondabile e per il transetto che comprende la sezione “attiva” dell'alveo fluviale, possono essere dedotte da direttive della FEMA (Federal Emergency Management Agency) americana, sinteticamente riprese nella DGRL 299/03 e riportate in allegato al presente documento.

Detti rilievi devono, in ogni caso, essere riferiti a capisaldi di livellazione materializzati sul terreno (es. IGM, punti fiduciari catasto, capisaldi sezioni AdB, altri disponibili) ovvero inquadrati

plano-altimetricamente attraverso strumentazione G.P.S. di alta precisione; è inoltre necessario verificare la coerenza dei rilievi eseguiti con le cartografie di supporto degli studi originari.

Qualora infine siano disponibili cartografie ufficiali più dettagliate (scala 1:5000 o 1:2000), si deve innanzitutto valutare, caso per caso, se il dettaglio delle stesse risulti sufficiente al tracciamento delle aree inondabili e degli ambiti normativi, in funzione della morfologia dei luoghi interessati e della rilevanza della modifica; deve essere altresì verificata la coerenza con le cartografie di supporto degli studi originari, anche mediante l'ausilio di rilievi topografici puntuali.

È, comunque, necessaria la produzione di una carta e/o di una relazione che dettagli lo schema dei punti quotati utilizzati, con distinzione della provenienza (CTR, altre cartografie, punti rilevati ad hoc). È inoltre necessaria la restituzione di tali dati in formato informatico compatibile con i sistemi informativi dell'AdB.

### **2.3 Tratto di corso d'acqua oggetto di studio**

Come noto, le verifiche idrauliche, ai fini della loro affidabilità, devono sempre riguardare tratti di corsi d'acqua "idraulicamente significativi".

Dal punto di vista della simulazione idraulica in alveo, nell'allegato 5 alle NdA di cui alla D. C.I. n. 180/06 sono già definiti come "idraulicamente significativi" tratti di corso d'acqua delimitati da sezioni per le quali sia possibile assegnare a priori il livello idrico della corrente (es. attraversamento della prof. critica per brusco restringimento o allargamento, presenza di soglie, ponti, traverse etc. oppure, ad esempio, deflusso in un ricettore con livello noto). Questo principio consente, se applicato correttamente, di individuare tratti di corso d'acqua idraulicamente "sconnessi" l'uno dall'altro, tali da poter assumere che il comportamento idraulico di un tratto non sia influenzato e non sia influenzabile da tratti a monte e a valle.

Ai fini dell'omogeneità e dell'affidabilità dei risultati degli studi in termini di aree inondabili appare tuttavia necessaria una ulteriore precisazione riguardo la significatività del tratto studiato.

Quando l'obiettivo sia realisticamente perseguibile, in particolare per corsi d'acqua di dimensioni limitate, considerato che la ripermimetrazione proposta va ad inserirsi in aree già perimetrata, è comunque auspicabile che gli approfondimenti interessino l'intero tratto studiato dall'Autorità di Bacino.

Nel caso, tuttavia, si debba procedere per stralci più limitati, deve essere valutato e dimostrato che, oltre al tratto di corso d'acqua, anche le aree inondabili oggetto di studio e di approfondimento risultino "sconnesse" da quelle limitrofe, poste a monte e a valle.

Ciò significa, in generale, che le rideterminazioni effettuate in una zona, per poter costituire aggiornamento delle perimetrazioni di piano, devono risultare coerenti con quelle delle aree limitrofe e non devono influire sulle valutazioni precedentemente effettuate, e che comunque non possano risultare influenzate da fenomeni di esondazione indiretti provenienti da sezioni del corso d'acqua esterne al tratto indagato. Analogamente dovrà essere dimostrato che i fenomeni di esondazione che si verificano nel tratto oggetto di indagine non interessino aree a valle di quella di studio, perimetrale in base a diversi criteri, soprattutto nel caso degli ambiti normativi, oppure non perimetrata.

Nella direzione della massima affidabilità e coerenza delle perimetrazioni, che è obiettivo comune per tutti i soggetti interessati ed in primis l'Autorità di Bacino, può essere valutata la possibilità di attivare una collaborazione tra i Comuni ed altri Enti interessati e l'Autorità di Bacino stessa al fine di conseguire una realizzazione di studi idraulici per tratti convenientemente estesi o, preferibilmente, per gli interi tratti già studiati.

### **2.4 Modellistica idraulica e studi progressi**

L'aggiornamento del quadro conoscitivo conseguente alla presentazione di studi ed indagini di maggiore dettaglio deve sempre avvenire in un contesto di coerenza ed omogeneità tecnica con gli studi condotti da questa Autorità di Bacino.

Come sopra evidenziato, nel caso di approfondimenti riferiti a porzioni di aree già oggetto di studi, è necessario che tali studi riguardino un intorno idraulicamente significativo, in modo da assicurare la coerenza dei risultati rispetto alle aree limitrofe o comunque idraulicamente connesse.

Gli studi approvati dall'Autorità di Bacino, dai quali discende il quadro conoscitivo vigente, devono pertanto costituire una base di partenza per gli approfondimenti proposti.

Nel caso di verifiche in ipotesi di moto vario gli idrogrammi di piena per i diversi tempi di ritorno devono essere richiesti alla Segreteria Tecnico Operativa.

In particolare, nel caso di studi e perimetrazioni condotti con dettaglio e metodologie differenti da quelli utilizzati per il quadro conoscitivo vigente (ad esempio metodo battenti – velocità per la determinazione degli ambiti normativi anziché metodo solo battenti), le valutazioni effettuate devono essere coerenti rispetto alle condizioni di pericolosità previste nelle aree limitrofe e non devono risentire dell'influenza di quanto ipotizzato al contorno dell'area oggetto di approfondimento.

Qualora infine le valutazioni relative al deflusso delle acque di piena siano basate su ipotesi relative alla dinamica dell'esondazione diverse da quelle previste negli studi originari, deve essere adeguatamente dimostrata la fondatezza delle nuove ipotesi di base.

In particolare quando il moto ed il deflusso risulti condizionato da situazioni "non convenzionali", non rappresentate da opere idrauliche (quali allagamento tramite sottopassi, deflusso attraverso strade e centri insediati, etc.), e pertanto legato a situazioni che possono rivelarsi contingenti, soprattutto quando derivanti da motivi e condizioni di tipo urbanistico-edilizio, deve essere garantito che le ipotesi poste a base dello studio non abbiano a venir meno né siano influenzate e modificate da eventuali interventi antropici, soprattutto quando questi non risultino soggetti a pareri ed autorizzazioni da parte delle autorità idrauliche competenti.

In assenza delle garanzie suddette devono essere assunte perimetrazioni che prendano contemporaneamente in considerazione le diverse ipotesi di dinamica dell'evento di esondazione, attraverso l'involuppo dei diversi scenari di pericolosità idraulica.

### **3. STUDI E VERIFICHE IDRAULICHE SU TRATTI DI CORSI D'ACQUA AD OGGI NON STUDIATI DALL'AUTORITÀ DI BACINO**

Nel caso di studi idraulici riguardanti tratti di corsi d'acqua non ancora studiati dall'AdB si deve fare riferimento a quanto indicato nelle Norme di Attuazione del PAI ed ai relativi allegati, così come richiamati precedentemente.

Ai fini dell'affidabilità dei risultati, che vanno ad integrare ed aggiornare la cartografia di Piano, valgono, comunque, in generale le raccomandazioni sopra fornite, in particolare relativamente alla definizione di tratto idraulicamente significativo.

Per quanto riguarda la modellistica idraulica da utilizzare, anche in questo caso va effettuata una valutazione relativa all'entità e alla rilevanza della modifica proposta, ritenendo che richieda un particolare approfondimento la individuazione degli ambiti normativi oltre alle aree inondabili.

## **Estratto da allegato a DGRL 299/03 – Paragrafo 6**

[omissis]

Seguendo le prescrizioni della *Federal Emergency Management Agency* si possono suggerire le seguenti indicazioni d'ordine generale sul dettaglio topografico necessario alla conduzione degli studi di dettaglio, rispettivamente per il piano quotato dell'area potenzialmente inondabile e per il transetto che comprende la sezione "attiva" dell'alveo fluviale.

### ***Area potenzialmente inondabile***

La base topografica del terreno su cui si propaga l'inondazione va ricostruita con un dettaglio adeguato in considerazione della sua influenza sull'affidabilità della previsione delle grandezze in gioco.

In particolare il rilievo topografico delle aree è necessario al fine di ricostruire il piano quotato delle aree interessate dalle inondazioni delle aree al fine dell'applicazione dei modelli matematico-numericamente di inondazione. In tal senso, quindi, va definito l'adeguato dettaglio del rilievo che, deve rappresentare adeguatamente la morfologia e le quote delle aree interessate al fine di ottenere risultati affidabili dall'applicazione dei modelli, in termini sia di perimetrazione di aree che di valutazione delle caratteristiche delle inondazioni quali tiranti e velocità; di conseguenza il dettaglio di tale rilievo può anche, ove del caso, essere differenziato ed adeguatamente infittito in relazione alle caratteristiche morfologiche delle aree, prevedendo il rilievo con un dettaglio diverso in zone in cui si prevedano variazioni più rapide delle grandezze idrauliche di riferimento da zone più uniformi rispetto alle quote.

Per il rilievo dell'area potenzialmente inondabile, il relativo piano quotato deve essere caratterizzato indicativamente da:

- una risoluzione verticale delle isoipse sul supporto cartografico - ovvero da una risoluzione delle quote dei modelli digitali del terreno (DEM) della porzione di territorio potenzialmente inondabile - almeno pari a 30÷50 cm nelle zone pianeggianti e 80÷120 cm altrove;
- l'adeguato rilievo di tutti i bruschi cambiamenti di quota relativi, p.e., a infrastrutture viarie e ferroviarie, rilevati in genere, ecc.;
- l'opportuno aggiornamento del rilevamento topografico rispetto ai cambiamenti intervenuti in seguito alla costruzione del supporto cartografico standard eventualmente utilizzato.

### ***Transetto e sezione fluviali***

Le sezioni fluviali devono essere rilevate avendo cura che:

- ◆ la distanza verticale tra due punti adiacenti lungo il transetto della piana alluvionale non superi il 10% della dimensione verticale totale (altezza) del transetto;
- ◆ la distanza orizzontale tra due punti adiacenti lungo il transetto della piana alluvionale non superi il 5% della larghezza totale del transetto;
- ◆ la distanza orizzontale tra due punti adiacenti lungo la sezione dell'alveo fluviale non superi il 10% della larghezza totale della sezione attiva.

### ***Opere idrauliche***

Sia le opere longitudinali, sia quelle trasversali presenti nell'alveo attivo e nella zona golenale devono essere accuratamente rilevate, con una tolleranza verticale inferiore almeno della metà di quella adottata nel rilievo del piano quotato e una tolleranza orizzontale appropriata alla geometria e alla dimensione dei particolari di interesse idraulico dell'opera.