

# Metodologia per la mappatura della pericolosità di alluvione del reticolo idrografico artificiale di pianura in Regione Emilia-Romagna

ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010

RELAZIONE  
BOZZA

Data	Creazione: 30 luglio 2012
Tipo	Relazione metodologica
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 15
Identificatore	<a href="#">2012 - Metodologia mappatura pericol ret bonifica_1rev.doc</a>
Lingua	it-IT
Redazione documento:	Ercoli Patrizia
Referente della Regione Emilia-Romagna per le attività:	Ercoli Patrizia

PROPOSTA METODOLOGICA PER LA MAPPATURA DELLA PERICOLOSITA' DI ALLUVIONE DEL RETICOLO  
ARTIFICIALE DI PIANURA IN REGIONE EMILIA-ROMAGNA  
BOZZA

---

Redazione documento

Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica – Regione Emilia-Romagna  
' 051 527 6811

Referente:  
ing. Patrizia Ercoli

Contributi e contenuti tecnici a cura dei Consorzi di Bonifica

*Un particolare ringraziamento per le attività svolte al Consorzio della Bonifica Burana, nell'ambito dell'«Accordo tra l'Autorità di Bacino del fiume Po, la Regione Emilia Romagna, la Provincia di Reggio-Emilia, la Provincia di Modena, il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, il Consorzio di Bonifica Burana per l'applicazione in Regione Emilia-Romagna (bacino pilota del fiume Secchia) della Direttiva 2007/60/CE, di cui al D.Lgs. 49/2010 pubblicato sulla G.U. n. 77 del 2 aprile 2010» (D.G.R. 247 del 5 marzo 2012)*

Coordinamento generale delle attività inerenti l'attuazione del D.Lgs. 49/2010 a cura del Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica della Regione Emilia-Romagna



## INDICE

INDICE .....	3
1. Premessa .....	4
2. Le classi di pericolosità previste dalla Direttiva 2007/60 e dal D.Lgs. 49/2010 e i dati richiesti ....	6
3. Proposta operativa per la mappatura della pericolosità sul reticolo artificiale di bonifica (metodo semplificato) .....	7
4. Mappe della pericolosità di dettaglio ottenute a partire da modellazioni idrologico-idrauliche del reticolo artificiale di bonifica (metodo completo) .....	12
5. Livelli di conoscenza e di confidenza .....	13
6. Modello organizzativo .....	14
7. Cronoprogramma .....	14
8. Conclusioni .....	15

## 1. Premessa

Il presente documento tecnico ha lo scopo di definire una proposta metodologica per la perimetrazione delle aree a differente pericolosità per piena lungo i canali di bonifica artificiali di pianura nel territorio della Regione Emilia-Romagna afferente ai distretti padano e dell'Appennino Settentrionale, seguendo le indicazioni e i contenuti della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (di seguito anche Direttiva Alluvioni) e del D.Lgs. 49/2010<sup>1</sup> di recepimento.

Tale attività dovrà necessariamente concludersi, nel rispetto della tempistica indicata nel D.Lgs. 49/2010 (art. 6, c. 1) entro il 22 giugno 2013, unitamente alla mappatura della vulnerabilità e del rischio.

E' necessario chiarire in premessa che il documento in oggetto si occupa di definire la sola Pericolosità di alluvione e non già anche la vulnerabilità e il valore degli elementi esposti: non tratta, quindi, della valutazione globale del Rischio, calcolato come prodotto della Pericolosità (P), della Vulnerabilità (V) e dell'Esposizione (E) ( $R = P \times V \times E$ ), essendo tale attività demandata alle successive fasi del lavoro previste.

La metodologia proposta prende avvio del lavoro preliminare svolto, in virtù dell'«Accordo tra l'Autorità di Bacino del Fiume Po, la Regione Emilia-Romagna, la Provincia di Reggio Emilia, la Provincia di Modena, il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, il Consorzio di Bonifica Burana, per l'applicazione in Regione Emilia-Romagna (bacino pilota del fiume Secchia) della Direttiva 2007/60/CE, di cui al D.Lgs. 49/2010 pubblicato sulla G.U. n. 77 del 2 aprile 2010», dai Consorzi di Bonifica Burana e dell'Emilia Centrale, in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna e l'Autorità di Bacino del fiume Po: tale attività ha avuto quale risultato una prima mappatura della pericolosità con un metodo semplificato nel territorio di pertinenza del Consorzio di Bonifica Burana.

La metodologia è in linea con i contenuti dell'Allegato 6.3 alla Relazione Tecnica del "Progetto esecutivo delle attività per la redazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione", approvato dal Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po in data 31 gennaio 2012 ed è stata, inoltre, presentata e discussa durante la riunione plenaria coordinata dalla Regione Emilia-

---

<sup>1</sup> D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"

Romagna (Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica) svoltasi in data 2 aprile 2012, alla presenza delle Autorità di Bacino interessate per territorio, nella quale ha avuto una prima condivisione generale da parte dei presenti.

In sintesi, il metodo proposto consiste nella mappatura della pericolosità a partire dalla valutazione critica degli allagamenti storici verificatisi sul territorio, validati, se disponibili, con i dati derivanti da modellazioni idrologico-idrauliche effettuate dai Consorzi ai fini della progettazione di interventi di mitigazione del rischio, dello studio delle criticità del sistema, della valutazione della sostenibilità di nuove espansioni urbanistiche, etc.

La scelta di tale metodo (meglio dettagliato nel seguito) è anche suffragata dai risultati dello studio "Quadro di sintesi dei dati e degli studi riguardanti il reticolo idraulico in gestione ai Consorzi di Bonifica finalizzato alla mappatura della pericolosità e del rischio di alluvioni ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010", effettuato dalla Regione Emilia-Romagna (Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica) con la collaborazione fattiva dei Consorzi di Bonifica, dal quale si desumono i seguenti principi generali:

- § gli eventi di piena storici che interessano la rete di bonifica regionale vengono censiti con una certa regolarità, in particolare a partire dagli anni '90;
- § i dati vengono per lo più informatizzati (in ambiente GIS) e archiviati;
- § esistono cartografie a scala di comprensorio riportanti le aree allagate in occasione di eventi storici almeno a partire dagli anni '90.

Viceversa, dal quadro generale risultante dalla compilazione delle schede di cui al documento sopra citato, emerge una non completa omogeneità relativamente all'utilizzo di modelli idrologico-idraulici (mono e bidimensionali), alla disponibilità "in house" degli stessi (con conseguente possibilità di riproducibilità e modifica dei dati), all'estensione territoriale della modellazione (che non copre, generalmente tutta la rete di pertinenza), agli scenari di progetto utilizzati (tempi di ritorno di riferimento, condizioni di saturazione del terreno, periodo stagionale di riferimento, etc).

Sulla base di tali considerazioni, stante la complessità dei temi da trattare, l'esiguità delle risorse e la scarsità dei tempi, l'utilizzo della metodologia semplificata proposta basata sull'analisi dei dati storici di allagamento garantisce un'adeguata omogeneità a scala regionale e una buona rispondenza alla reale criticità della rete.

## 2. Le classi di pericolosità previste dalla Direttiva 2007/60 e dal D.Lgs. 49/2010 e i dati richiesti

Il contesto normativo e i riferimenti principali da tenere in considerazione nell'analisi dei fenomeni alluvionali che possono interessare il reticolo artificiale di pianura sono, nell'ordine, la Direttiva 2007/60/CE e il D.Lgs. 49/2010 di recepimento.

In tale contesto può risultare utile e di interesse, prima ancora di impostare le attività, effettuare un'analisi comparativa dei due strumenti, in modo tale da evidenziarne gli aspetti concordanti e le eventuali differenze.

La definizione di alluvione che si rinviene nella Direttiva 2007/60/CE è (art. 2):

"l'allagamento temporaneo di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da fiumi, torrenti di montagna, corsi d'acqua temporanei mediterranei, e le inondazioni marine delle zone costiere e può escludere gli allagamenti causati dagli impianti fognari".

Il D.Lgs. 49/2010, all'art. 2 "definizioni" descrive l'"alluvione" come:

"l'allagamento temporaneo, anche con trasporto ovvero mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale, le inondazioni marine delle zone costiere ed esclude allagamenti non direttamente imputabili ad eventi meteorologici<sup>2</sup>".

---

<sup>2</sup> Con la conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 25 gennaio 2012, n. 2, recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale, all'art. 3, comma 11, sono state introdotte modifiche al D.Lgs. 49/2010, in particolare viene modificata la definizione di alluvione di cui all'art. 2, comma 1, lett. a), al fine di chiarire che non sono considerati alluvioni gli allagamenti causati da impianti fognari e, in tal modo, riallineare la norma nazionale alla corrispondente definizione recata dalla direttiva europea. Si ricorda, infatti, che mentre la definizione dell'art. 2 della direttiva 2007/60/CE recita che dal novero delle alluvioni si possono "escludere gli allagamenti causati dagli impianti fognari", nel testo attualmente vigente del D.Lgs. 49/2010 l'esclusione fa riferimento agli allagamenti non direttamente imputabili ad eventi meteorologici. Tale previsione viene quindi sostituita in modo da rendere la definizione nazionale maggiormente aderente a quella contemplata dalla direttiva 2007/60/CE.

PROPOSTA METODOLOGICA PER LA MAPPATURA DELLA PERICOLOSITA' DI ALLUVIONE DEL RETICOLO  
ARTIFICIALE DI PIANURA IN REGIONE EMILIA-ROMAGNA  
BOZZA

Le due norme di riferimento individuano, inoltre, una serie di scenari in base ai quali effettuare la mappatura della pericolosità da alluvione.

	Direttiva 2007/60/CE	D.Lgs 49/2010
	(art. 6)	(art. 6)
Scenario a)	Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi	Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità)
Scenario b)	Media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno probabile >=cento anni)	Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità)
Scenario c)	Elevata probabilità di alluvioni, se opportuno	Alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità)

La Direttiva 2007/60/CE prevede che per ciascuno degli scenari di cui sopra vengano indicati i seguenti elementi:

- a) portata della piena;
- b) profondità delle acque o, se del caso, livello delle acque;
- c) se opportuno, velocità del flusso o flusso d'acqua considerato.

Il D.Lgs. 49/2010 individua, per ogni scenario, almeno i seguenti elementi:

- a) estensione dell'inondazione;
- b) altezza idrica o livello;
- c) caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

### 3. Proposta operativa per la mappatura della pericolosità sul reticolo artificiale di bonifica (metodo semplificato)

La metodologia messa a punto dal tavolo di lavoro costituito dai Consorzi di Bonifica regionali, dalle Autorità di Bacino e dalla Regione Emilia-Romagna per la elaborazione delle mappe di pericolosità da alluvione del reticolo secondario artificiale di pianura è di tipo semplificato e si basa sulla perimetrazione degli allagamenti storici che hanno interessato il sistema costituito dai canali di bonifica.

In relazione agli scenari indicati in normativa (si veda il paragrafo precedente), si sottolinea che i canali di bonifica che interessano il territorio regionale, realizzati a cavallo tra il XIX ed il XX secolo con finalità territoriali molto diverse rispetto alle esigenze attuali, risultano sostanzialmente progettati, per lo più, per eventi di un ordine di grandezza inferiore anche solo al punto c (alluvioni frequenti). Considerando che l'adeguamento strutturale di tale reticolo idrografico, nella sua complessità, non ha potuto seguire la rapida evoluzione urbanistica degli ultimi 50 anni, si ritiene che, salvo alcuni collettori e dorsali principali, la capacità di scolo della rete sia rimasta invariata o addirittura sia diminuita.

Tale dato è confermato anche da recenti studi eseguiti su alcune porzioni della rete di bonifica regionale aventi lo scopo di valutare le condizioni di "control failure" (capacità limite della rete) e di "failure" (allagamenti diffusi in tutto il bacino) di parte della rete di bonifica<sup>3</sup>.

Per quanto sopra si ritiene, quindi, che, con riferimento al reticolo di bonifica, risultino difficilmente valutabili sia lo scenario a) che lo scenario b).

Per tali tempi di ritorno, infatti, la rete risulterebbe, a meno di alcuni casi, insufficiente in modo generalizzato, con allagamenti diffusi su porzioni molto ampie del territorio e ristagnamenti maggiori nelle zone depresse.

Gli scenari da prendere in considerazione per le analisi devono, quindi, essere opportunamente ricalibrati in funzione dell'ambito di studio specifico e delle caratteristiche specifiche di ciascun comprensorio di bonifica.

In particolare, il metodo si fonda sui seguenti criteri generali:

- sono presi in esame gli eventi alluvionali che hanno provocato allagamenti per insufficienza specifica della rete di scolo di bonifica (crisi interna<sup>4</sup>); vengono tralasciati, in questa prima

---

<sup>3</sup> Tali scenari, per il Bacino Acque Basse tra Fiumi Secchia e Panaro, si verificano per eventi meteorici primaverili con tempo di ritorno rispettivamente di 6 ed i 16 anni.

<sup>4</sup> Una problematica fondamentale inerente tale mappatura risiede nella difficoltà di distinguere, per le caratteristiche della pianura e dei collettori di bonifica, se l'allagamento derivi da sormonto della sponda/ciglio arginale o se l'allagamento derivi dall'incapacità del collettore idraulico di recepire le acque provenienti dai terreni e dai centri urbani, creando così condizioni di rigurgito e ristagno dell'acqua.

Tale questione può essere superata in un approccio qualitativo seguendo la definizione di alluvione riportata all'art. 2 del D.Lgs. n. 49 del 23/02/2010, dove non viene fatta una distinzione tra i due tipi di allagamento. In un approccio completo di tipo modellistico, invece, risulta molto più problematico in quanto, solitamente, vengono simulate solo le esondazioni, ignorando gli allagamenti derivanti da ristagno delle aree che non hanno potuto convogliare le proprie acque ai vettori idraulici.



fase, gli allagamenti verificatisi in passato che hanno interessato il territorio drenato dal reticolo di bonifica dovuti a tracimazioni dei corsi d'acqua naturali principali o secondari, rotture arginali, sifonamenti, inofficiosità della rete di drenaggio urbana, eventi accidentali (malfunzionamento di impianti idrovori, mancanza di energia elettrica, etc);

- gli allagamenti storici da prendere in considerazione ai fini della mappatura della pericolosità si riferiscono ad eventi avvenuti orientativamente in epoca successiva al 1990, in quanto ritenuti maggiormente compatibili con l'attuale scenario di bonifica e di uso del suolo. Qualora si disponga, tuttavia, di informazioni relative ad eventi antecedenti, aventi il carattere della ripetibilità e dotati di un sufficiente livello di confidenza, tali dati potranno essere ricompresi nelle analisi, anche in relazione alle singole specificità dei comprensori di bonifica e delle modifiche intervenute negli anni sia nell'uso del suolo che nella funzionalità e geometria del reticolo;
- partendo dalla conoscenza documentata degli eventi del passato, ciascuna area indicata nella cartografia storica deve essere riportata nella mappa di pericolosità solo se l'allagamento verificatosi in passato risulta, oggi e in futuro, ripetibile (come previsto dall'art. 4, c. 2, lett. b) del D.Lgs. 49/2010). In caso di interventi eseguiti volti alla risoluzione del problema, l'area deve essere omessa ovvero deve essere indicata con tempo di ritorno congruo ai lavori realizzati;
- per ciascuna delle aree allagate individuate deve essere indicato, sulla base di considerazioni tecnico-empiriche, il tempo di ritorno stimato corrispondente. In ogni caso, anche in relazione a quanto enunciato precedentemente (tempi di ritorno limite del reticolo secondario di bonifica), si ritiene di poter ricondurre gli eventi storici registrati dagli anni '90 ad oggi, verosimilmente ai seguenti due scenari:

Ø Alluvioni frequenti (Tr fino a 50 anni, elevata probabilità)<sup>5</sup>.

Ø Alluvioni poco frequenti (Tr fino a 200 anni, media probabilità).

Per tale scenario, come già detto in precedenza, ampie porzioni del territorio consortile risultano potenzialmente allagabili e, pertanto, le indicazioni che si possono trarre dalla mappatura hanno carattere prevalentemente qualitativo, a meno che non siano disponibili anche dati derivanti da modellazioni idrologico-idrauliche.

---

<sup>5</sup> Includendo anche gli eventi con Tr < 20 anni che comunque risultano gravosi per il reticolo di pianura

- qualora si sia in possesso, a scala di comprensorio o limitatamente ad alcuni bacini specifici, di dati derivanti da modellazioni idrologico-idrauliche mono o bidimensionali (anche se elaborate per finalità diverse da quelle derivanti dall'attuazione della Direttiva Alluvioni ma comunque in grado di fornire dati utili per gli scenari di pericolosità), tali risultati sono utilizzati per effettuare una più attendibile interpretazione degli allagamenti storici registrati e per verificare la mappatura della pericolosità effettuata su base storica;
- le mappe di pericolosità su base storica riportano, oltre al dato "estensione dell'inondazione", anche i seguenti elementi:

1. altezza idrica (o livello).

Per quanto riguarda la definizione del livello conseguente all'allagamento, considerata la difficoltà di indicare nel dettaglio la quota raggiunta dall'acqua in ciascun areale durante gli eventi storici registrati, si propone – di concerto con tutti i Consorzi – un valore soglia atto a rappresentare la criticità dell'allagamento. In via preliminare, qualitativamente, sulla base dell'esperienza e della conoscenza del territorio da parte dei Consorzi di Bonifica, si può adottare un battente idrico di riferimento pari mediamente a 0.5 m, indicando, quindi, in legenda quali allagamenti hanno avuto livello superiore ( $> 0.5$  m) o inferiore (o uguale) ( $\leq 0.5$  m) a tale soglia senza ulteriori specificazioni. Tale approccio risulta particolarmente pratico e indicato nel caso di applicazione di un metodo semplificato;

2. caratteristiche del deflusso: velocità.

In considerazione delle pendenze estremamente basse dei terreni attraversati dal reticolo di bonifica, la definizione della velocità dell'allagamento risulta, in generale, ininfluenza, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per l'individuazione di tiranti di riferimento, che portano alla definizione di un valore soglia che, nel caso di allagamento dovuto a "crisi/rischio interni", si può assumere mediamente inferiore o uguale a 0.4 m/sec;

3. un'ulteriore indicazione che può essere riportata, anche se non specificatamente richiesta dalla normativa, consiste nella durata della permanenza dell'allagamento sull'area. Anche in questo caso valgono le considerazioni sulla definizione di un valore soglia che differenzi la gravità dell'evento.

In merito agli elementi di cui ai punti 1, 2 e 3 precedenti, si precisa, a sostegno delle scelte effettuate, che le alluvioni che determinano allagamenti per insufficienza del reticolo di bonifica solitamente raggiungono un limite massimo di alcune decine di centimetri ed il deflusso di tali acque, per le scarse pendenze che caratterizzano il

territorio di pianura, tende ad avere velocità quasi nulla. Naturalmente tali indicazioni avranno associato un livello di confidenza basso (si veda il paragrafo 5), in relazione al metodo in base al quale sono stati desunti.

- la cartografia così determinata deve indicare, infine, se presenti, le eventuali aree comprensoriali non direttamente gestite dai consorzi di bonifica<sup>6</sup> ma da altri enti, quali ad esempio Comuni, Servizi idrici integrati, AIPO, Regione ecc., in modo tale da individuare i soggetti competenti alla definizione degli elementi sopra indicati e alla applicazione del metodo descritto finalizzato alla mappatura della pericolosità;
- qualora note, verranno indicate, con diversa simbologia e su diverso layer tematico, le alluvioni localizzate imputabili alle criticità e alle difficoltà di scolo delle reti di drenaggio prettamente urbano ("allagamenti causati dagli impianti fognari", art. 2 della Direttiva 2007/60/CE).

Un ulteriore dato utile, da associare agli attributi delle aree di esondazione storiche digitalizzate, è l'indicazione della base cartografica e della relativa scala sulla quale sono state effettuate le perimetrazioni delle aree allagabili (C.T.R. (Carta Tecnica Regionale), Ortofoto, etc).

Al fine di una più realistica rappresentazione delle aree allagate storicamente, nonché potenzialmente riallargabili, e di un controllo ulteriore della congruenza della mappatura alla morfologia del territorio, saranno utilizzati, ove disponibili, anche i seguenti prodotti:

- dati Lidar del Piano di Telerilevamento Nazionale prodotto dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio e del Mare (2008);
- ortofoto Agea;
- modelli DTM;
- informazioni desumibili da banche dati e studi regionali quali, ad esempio dati di subsidenza, aree depresse, etc

Tale attività di approfondimento e di analisi morfologica del territorio verrà condotta anche con la collaborazione del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

La cartografia ottenuta sarà prodotta in ambiente GIS, georeferenziata nel sistema di riferimento normalmente in uso presso ciascun Consorzio di Bonifica e conterrà i seguenti strati informativi:

- layer "canali consortili";
- layer "mappa della pericolosità", costituito dai seguenti tematismi:

---

<sup>6</sup> Tale condizione risulta particolarmente frequente in corrispondenza dei centri urbani di grandi dimensioni.

1. alluvioni frequenti;
  2. alluvioni poco frequenti,
- completo delle relative informazioni inerenti i valori soglia di tirante e, se possibile, la durata media di permanenza dell'allagamento sull'area.

Una volta terminata la elaborazione della prima versione della mappa di pericolosità a scala consorziale (relativa a ciascun distinto comprensorio di bonifica) secondo il metodo sopra esposto, verranno effettuati ulteriori approfondimenti e verifiche coinvolgendo gli Enti a vario titolo in possesso di dati ed informazioni inerenti gli eventi alluvionali che hanno interessato la rete di bonifica, in particolare Urber, i Servizi di Protezione Civile di livello provinciale, i Comuni, etc, al fine di effettuare un attento confronto dei risultati ottenuti con gli elementi in loro possesso, relativi agli interventi d'emergenza effettuati, alle criticità idrauliche note, etc.

Il prodotto finale (restituzione cartografica definitiva) sarà ottenuto mosaicando ed unendo le mappe di pericolosità prodotte da ciascun Consorzio, caratterizzate dalla medesima struttura dei dati e tematismi e da un'unica legenda di riferimento, previa verifica della congruità delle informazioni riportate, in particolare nelle zone di confine tra un Consorzio e l'altro.

Verrà così ottenuta una unica cartografia a scala regionale riportante la "mappatura della pericolosità del reticolo artificiale di bonifica (metodo semplificato)".

Per quanto attiene il tema dei cambiamenti climatici, risulterà difficile tenere in considerazione, già in questo primo ciclo, il loro possibile impatto sui fenomeni alluvionali che interessano la rete idrografica secondaria di pianura; alcuni interessanti elementi potranno venire, tuttavia, dallo svolgimento dell'attività "Idrologia di piena e cambiamenti climatici" (svolta da ARPA-SIMC con riferimento all'intero territorio regionale), dalla quale potranno essere meglio definiti i livelli di confidenza dei parametri considerati e individuate, quindi, le linee d'azione prioritarie da mettere in atto nel successivo ciclo di aggiornamento della Direttiva Alluvioni e del D.Lgs. 49/2010.

#### 4. Mappe della pericolosità di dettaglio ottenute a partire da modellazioni idrologico-idrauliche del reticolo artificiale di bonifica (metodo completo)

Qualora i Consorzi di Bonifica possiedano informazioni di maggior dettaglio derivanti da specifiche modellazioni di carattere idrologico-idraulico (metodo completo) della rete di bonifica in

loro gestione (effettuata per scopi coincidenti con quelli di cui al D.Lgs. 49/2010 o differenti, ma a questa riconducibili) e siano, pertanto, in grado di derivare, da questi, mappe di pericolosità rispondenti ai requisiti di cui all'art. 6 del D.Lgs. 49/2010, potranno essere prodotte cartografie di dettaglio, costituenti specifici approfondimenti a scala minore della mappatura generale effettuata secondo i principi del metodo semplificato.

Tali elaborati costituiranno approfondimenti specifici della mappatura di pericolosità a scala regionale di cui al paragrafo precedente e dovranno con questa essere il più possibile congruenti.

## 5. Livelli di conoscenza e di confidenza

In analogia alle procedure previste rispetto alla gestione del rischio sismico, si è evidenziata la necessità di associare, come peraltro già proposto relativamente agli altri ambiti di analisi in corso di studio (reticolo idrografico naturale principale e secondario/minore, idrologia di piena, ambito costiero, etc), ai principali parametri e grandezze stimati nell'ambito delle diverse attività, il livello di confidenza che le caratterizza, anche in considerazione del principio generale per cui il margine di incertezza associato alla valutazione dei processi alluvionali può essere sicuramente diminuito in funzione dei livelli conoscitivi disponibili ma mai completamente eliminato.

Tale livello di confidenza è distinto in termini qualitativi su tre classi (Alto, Medio e Basso) in funzione delle conoscenze disponibili e, nel caso specifico in esame, è definito, singolarmente, per i seguenti parametri:

### PER IL METODO SEMPLIFICATO STORICO-INVENTARIALE:

- delimitazione del limite delle aree inondabili;
- parametri idraulici stimati con metodi empirici (livelli di piena, velocità, tempo di permanenza dell'allagamento);
- tempo di ritorno associabile all'evento storico registrato.

### PER IL METODO COMPLETO:

- delimitazione del limite delle aree inondabili.
- parametri idraulici (livelli di piena e velocità);

- idrogrammi e portate al colmo di piena.

La valutazione del livello di confidenza dei diversi parametri sopra specificati è di fondamentale importanza anche per orientare in termini di priorità le attività di aggiornamento e miglioramento dei quadri conoscitivi che saranno sviluppate nei successivi cicli di riesame ed aggiornamento previsti dalla normativa.

## 6. Modello organizzativo

Il percorso individuato non può che essere svolto in stretta collaborazione con i Consorzi di Bonifica in primo luogo, Urber, le Autorità di Bacino, le Province e con gli altri Enti competenti a vario titolo.

Il modello organizzativo prevede, quindi, la costituzione di un tavolo tecnico di coordinamento che veda la presenza di tutti i Consorzi di bonifica regionale (avente lo scopo di seguire nel dettaglio le attività).

Durante le fasi di predisposizione delle mappe di pericolosità (redatte secondo il metodo semplificato storico-inventariale) verranno organizzati incontri di discussione e confronto, sia a livello plenario, che per aree territoriali o ambiti contigui, alla presenza dei Consorzi di Bonifica, delle Autorità di Bacino competenti per territorio e degli altri Enti interessati, coordinati dalla Regione Emilia-Romagna (Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica).

## 7. Cronoprogramma

Le attività qui rappresentate dovranno essere ultimate, auspicabilmente, entro i primi mesi del 2013, al fine di consentire la elaborazione successiva delle mappe di vulnerabilità e di rischio (da redigersi entro il 22 giugno 2013, data fissata all'art. 6 del D.Lgs 49/2010).

Il cronoprogramma definitivo sarà definito concordemente con i Consorzi di Bonifica e con i vari Enti coinvolti nel processo.

## 8. Conclusioni

Il programma di lavoro messo a punto, di concerto con i Consorzi di Bonifica e le Autorità di Bacino, si basa sull'applicazione, a scala regionale, di un metodo di tipo storico-inventariale che, a partire dalle informazioni relative agli allagamenti storici che hanno interessato, prevalentemente dagli anni 90 ad oggi, il reticolo di bonifica, interpreta i dati anche alla luce della ripetibilità degli eventi e delle loro caratteristiche (valori soglia del tirante e della velocità, tempo di permanenza), arrivando, quale risultato finale, alla mappatura della pericolosità di alluvione per crisi interna del reticolo di bonifica secondo due scenari: alluvioni frequenti ( $Tr \leq 50$  anni) e alluvioni poco frequenti ( $Tr \leq 200$  anni) .

Laddove in possesso di dati derivanti da modellazioni idrologico-idrauliche di dettaglio la cartografia generale "su base storica" viene integrata con mappe specifiche, costituenti uno zoom a scala maggiore.

La metodologia semplificata messa a punto ha il vantaggio di:

- arrivare alla definizione di un prodotto omogeneo a scala regionale (nel territorio di competenza del distretto padano e del distretto dell'Appennino settentrionale), ottenuto a partire da dati storici di archivio contraddistinti da una buona affidabilità, interpretati alla luce dell'esperienza e della conoscenza tecnica dei Consorzi di bonifica;
- consentire il rispetto dei tempi dettati dalla normativa vigente (elaborazione delle mappe di pericolosità e di rischio entro il 22 giugno 2013);
- lasciare aperta la strada per affinamenti e miglioramenti successivi, da condursi nei cicli di aggiornamento previsti dalla direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010.