



Progetto di Variante al PAI: mappe della pericolosità e del rischio di alluvione

ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e
del D.Lgs. n. 49 del 23.02.2010

Progetto esecutivo delle attività per la redazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione

(Approvato nella seduta di Comitato Tecnico del 31.01.2012)

RELAZIONE TECNICA

Gennaio 2012



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale



| | | |
|----------------------|---|----------------------|
| Data | Creazione: 2011-05-11 | Modifica: 2012-01-31 |
| Tipo | Relazione Tecnica - Definitiva | |
| Formato | Microsoft Word – dimensione: pagine 35 | |
| Identificatore | Relazione_tecnica_progetto_esecutivo.doc | |
| Lingua | it-IT | |
| Gestione dei diritti |  CC-by-nc-sa | |



Indice

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Premessa | 1 |
| 2. | Orientamento generale delle attività | 2 |
| 2.1. | Principi generali | 2 |
| 2.2. | Ambiti territoriali | 2 |
| 2.3. | Metodi di analisi | 3 |
| 2.3.1. | Analisi completa | 3 |
| 2.3.2. | Analisi semplificata | 3 |
| 2.4. | Aspetti tecnico scientifici da approfondire | 3 |
| 3. | Modello organizzativo | 4 |
| 3.1. | Attività di sperimentazione nei bacini pilota | 4 |
| 3.2. | Accordi per l'esecuzione del Progetto | 7 |
| 3.3. | Direzione di progetto | 8 |
| 4. | Valutazioni e attività preliminari | 9 |
| 4.1. | Repertorio studi | 9 |
| 4.2. | Definizione dell'ambito territoriale | 9 |
| 4.3. | Livelli di analisi in relazione alle basi conoscitive disponibili | 10 |
| 4.4. | Livelli di conoscenza e di confidenza | 10 |
| 5. | Mappatura della pericolosità con il metodo completo | 12 |
| 5.1. | Gestione dei dati | 12 |
| 5.2. | Idrologia di piena e cambiamenti climatici | 14 |
| 5.3. | Analisi idraulica | 14 |
| 5.4. | Mappatura della pericolosità | 15 |
| 6. | Mappatura della pericolosità con il metodo semplificato | 18 |
| 6.1. | Reticolo idrografico secondario collinare e montano | 18 |
| 6.2. | Reticolo idrografico secondario di pianura naturale e artificiale | 18 |
| 6.3. | Aree costiere lacuali e aree costiere marine | 19 |
| 7. | Mappatura del rischio | 20 |
| 7.1. | Analisi dell'uso del suolo e valutazione della vulnerabilità | 20 |
| 7.2. | Valutazione del rischio | 21 |
| 8. | Piano delle attività | 22 |
| 9. | Valutazione del fabbisogno | 24 |
| 9.1. | Fabbisogno di risorse (mesi uomo) per la mappatura della pericolosità | 25 |



| | | |
|------|--|----|
| 9.2. | Fabbisogno di risorse (mesi uomo) per la mappatura del rischio | 26 |
| 9.3. | Stima delle risorse necessarie per le attività di mappatura della pericolosità e del rischio a livello medio | 26 |
| 9.4. | Stima delle risorse necessarie per le attività di mappatura della pericolosità e del rischio a livello massimo | 27 |
| 10. | Stima dei tempi e cronoprogramma | 28 |
| 11. | Allegati | 29 |



1. Premessa

La Direttiva 2007/60/CE, recepita con D. Lgs. n. 49/2010, pone l'obiettivo, agli enti competenti in materia di difesa del suolo, di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. In tal senso la direttiva disciplina le attività di valutazione e di gestione dei rischi di alluvione, prevedendo:

- alla scadenza del giugno 2011, la valutazione preliminare del rischio di alluvioni e l'individuazione delle zone a rischio potenziali di alluvioni;
- alla scadenza del giugno 2013, la redazione di mappe di pericolosità di alluvioni con indicazione dei parametri idraulici necessari, e mappe di rischio di alluvioni con indicazione degli abitanti coinvolti, delle infrastrutture strategiche, dei beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nelle aree interessate, delle attività economiche insistenti sulle aree, nonché degli impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale;
- alla scadenza del giugno 2015, la redazione del Piano di Gestione del rischio ed in particolare delle azioni strutturali e non per la riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche.

Con Decreto del Segretario Generale del 22 dicembre 2010, sono state assunte le decisioni in merito all'attuazione della Direttiva Alluvioni per quanto attiene le competenze dell'Autorità di bacino del fiume Po ed in particolare è stato previsto che si darà attuazione a tali adempimenti nell'ambito di un Progetto di variante complessivo del PAI, i cui contenuti saranno pertanto aggiornati e completati in coerenza con quanto previsto dal D. Lgs. 49/2010.

Per avviare tale Progetto di variante è stato predisposto il presente Progetto esecutivo .

Il Progetto, in generale, organizza un processo pianificatorio che, da un lato, mira al raggiungimento di un quadro di conoscenza, per quanto possibile con le risorse a disposizione, coerente con le richieste del D.Lgs 49/2010 in ordine alla pericolosità ed al rischio da alluvione, dall'altro prevede successive fasi di approfondimento nell'ambito dei successivi cicli di gestione sessennali.

Tale organizzazione per cicli successivi permette di integrare nel processo di piano anche quei temi quali il cambiamento climatico, gli scenari di rischio residuale che richiedono la messa a punto, con gli strumenti della ricerca, di complesse metodologie che siano tuttavia applicabili alla fase di gestione.

Il Progetto esecutivo è costituito dalla presente Relazione Tecnica e dalle Specifiche Tecniche allegate; queste ultime definiscono in particolare le metodologie di analisi e i risultati attesi, così come definite ed applicate in via sperimentale su alcuni bacini pilota. Tali Specifiche tecniche, nel corso dello sviluppo operativo delle attività su tutti i diversi ambiti idrografici, potranno pertanto essere integrate o modificate con ulteriori aspetti che saranno tempestivamente comunicati.



2. Orientamento generale delle attività

Al fine di orientare operativamente e in modo coordinato le attività di recepimento della Direttiva è stato promosso un tavolo di lavoro con le Regioni del bacino padano e con le Autorità di bacino del contesto alpino e nord appenninico, nel corso dei numerosi incontri che si sono tenuti sono stati definiti i principi generali, rispetto ai quali orientare l'azione conoscitiva e quella di piano, l'articolazione delle attività in funzione delle caratteristiche fisiografiche e territoriali dei bacini e gli ambiti tematici da approfondire in via prioritaria.

Il presente Progetto esecutivo definisce le metodologie comuni che, in continuità con i processi di attuazione e aggiornamento della pianificazione di bacino vigente, consentano uno sviluppo coordinato e concertato a scala di distretto idrografico delle attività conoscitive da realizzare da parte dei diversi soggetti competenti ai fini dell'allineamento alle indicazioni delle Direttive europee.

Scopo della valutazione unitaria dei rischi naturali è anche quello di permettere la comparabilità delle diverse valutazioni.

Le Specifiche in esso contenute sono orientate alla predisposizione delle mappe e di pericolosità e di rischio. Gli altri aspetti del Piano di gestione che richiedono il coinvolgimento dei portatori d'interesse, come ad esempio l'accettabilità del rischio da parte della società, la sostenibilità economica del Piano e la compatibilità ambientale saranno oggetto di successivi atti tecnici ai fini della predisposizione del Piano, prevista al 2015.

2.1. Principi generali

I principi generali alla base del presente progetto esecutivo sono:

- utilizzare e valorizzare tutte le conoscenze disponibili sia nella pianificazione di bacino sia negli studi per l'aggiornamento e l'attuazione del PAI sviluppati, a partire dal 2001, a scala di bacino e a scala locale;
- valutare l'adeguatezza di tale quadro conoscitivo in relazione alle prescrizioni del D.Lgs 49/2010;
- rendere omogenee le conoscenze in funzione di una rappresentazione della pericolosità del contesto alpino coerente e confrontabile;
- aderire alle raccomandazioni della Common implementation strategy (CIS) della Direttiva 2000/60 CE, che pone l'accento sulla necessità di coordinare approcci, metodi valutativi e misure dei due Piani di matrice europea.

2.2. Ambiti territoriali

Nel PAI sono definiti ambiti territoriali omogenei in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvione prevalenti ad esso associati. Con riferimento ai processi alluvionali tali ambiti sono: la rete idrografica principale, il reticolo secondario collinare e montano e il reticolo idrografico secondario di pianura.

Sia i contenuti del PAI che il processo definito per il suo aggiornamento, sono stati differenziati in relazione a tali ambiti: in sintesi si può rilevare che il processo di aggiornamento e approfondimento delle fasce fluviali e dell'assetto idraulico e morfologico dei corsi d'acqua principali è stato coordinato dall'Autorità di bacino, il processo di aggiornamento del quadro dei dissesti sul reticolo secondario è stato coordinato dalle Regioni che a tal riguardo hanno definito criteri e regole specifiche.

Coerentemente con l'approccio definito nel PAI, anche per l'attuazione della Direttiva Alluvioni si propone di assumere metodi di analisi differenziati in relazione alla tipologia ed importanza dei processi di alluvione prevalenti: viene proposto un metodo di analisi completo per i corsi d'acqua



principali e un metodo di analisi semplificato a sua volta differenziato per il reticolo secondario collinare e montano, per il reticolo secondario di pianura e per le aree costiere lacuali e marine.

2.3. Metodi di analisi

2.3.1. Analisi completa

Il metodo di analisi completo prevede la realizzazione di una mappatura continua a livello di asta della pericolosità da alluvioni, basata su modellazioni idrauliche monodimensionali con eventuali approfondimenti bidimensionali sviluppati localmente o su tratti di asta fluviale.

L'analisi completa verrà svolta su:

- corsi d'acqua principali già oggetto di delimitazione delle fasce fluviali nella pianificazione di bacino;
- ulteriori tratti di monte del reticolo idrografico principale fasciato di cui al punto precedente o tratti del reticolo secondario naturale in connessione con il reticolo fasciato, oggetto di approfondimenti successivi al PAI (Studi di fattibilità AdbPo – Del.12/2008, PTCP, ecc.). Per tali tratti, qualora siano disponibili dati conoscitivi adeguati (DTM, rilievi topografici, modelli idraulici di asta, ecc.) e vengano riconosciuti elementi socio-economici territorialmente rilevanti, si prevede la realizzazione della mappatura della pericolosità da alluvione con il metodo completo.

2.3.2. Analisi semplificata

RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO COLLINARE E MONTANO

Il metodo semplificato prevede la mappatura della pericolosità di alluvione nelle aree interessate da fenomeni di dissesto in relazione a processi di esondazione di carattere torrentizio (aree perimetrate nel PAI come *Ee, Eb, Em*) e in relazione a processi di trasporto di massa sui conoidi (aree perimetrate nel PAI come *Ca, Cp, Cn*) sulla base di elementi conoscitivi, risultanti generalmente dagli studi di adeguamento al PAI degli strumenti di pianificazione locale (PRG, PTCP).

L'analisi semplificata verrà svolta sulla parte dei corpi idrici naturali del PdGPo non ricompresi nel livello superiore e che sottendono bacini di limitata estensione nei territori collinari e montani (generalmente inferiori a 50 – 100 km²).

RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO DI PIANURA NATURALE E ARTIFICIALE

In considerazione dell'estrema complessità strutturale e funzionale del reticolo secondario di pianura e delle conoscenze specifiche e di dettaglio connesse anche all'uso irriguo associato a parte del reticolo medesimo, si ritiene necessario che la metodologia per la mappatura della pericolosità di alluvione sia concordata con gli Enti gestori del reticolo.

AREE COSTIERE LACUALI E AREE COSTIERE MARINE

Anche in questo caso si ritiene necessario, in considerazione del carattere locale che tali ambiti rivestono nel bacino del fiume Po, si ritiene necessario che la metodologia per la mappatura della pericolosità di alluvione sia definita dalle Regioni territorialmente competenti.

2.4. Aspetti tecnico scientifici da approfondire

Sono stati infine individuati alcuni temi di interesse generale in relazione ai quali emerge la necessità di sviluppare specifiche attività di ricerca con un coordinamento tecnico - scientifico a livello nazionale:

- cambiamenti climatici e loro influenza sulla mappatura e gestione del rischio di alluvione;
- mappatura delle aree allagabili nel caso di scenari di rischio residuale con rotture arginali;
- incidenza del trasporto solido sulla pericolosità idraulica;
- rischio di inondazione nelle aree urbane.



3. Modello organizzativo

3.1. Attività di sperimentazione nei bacini pilota

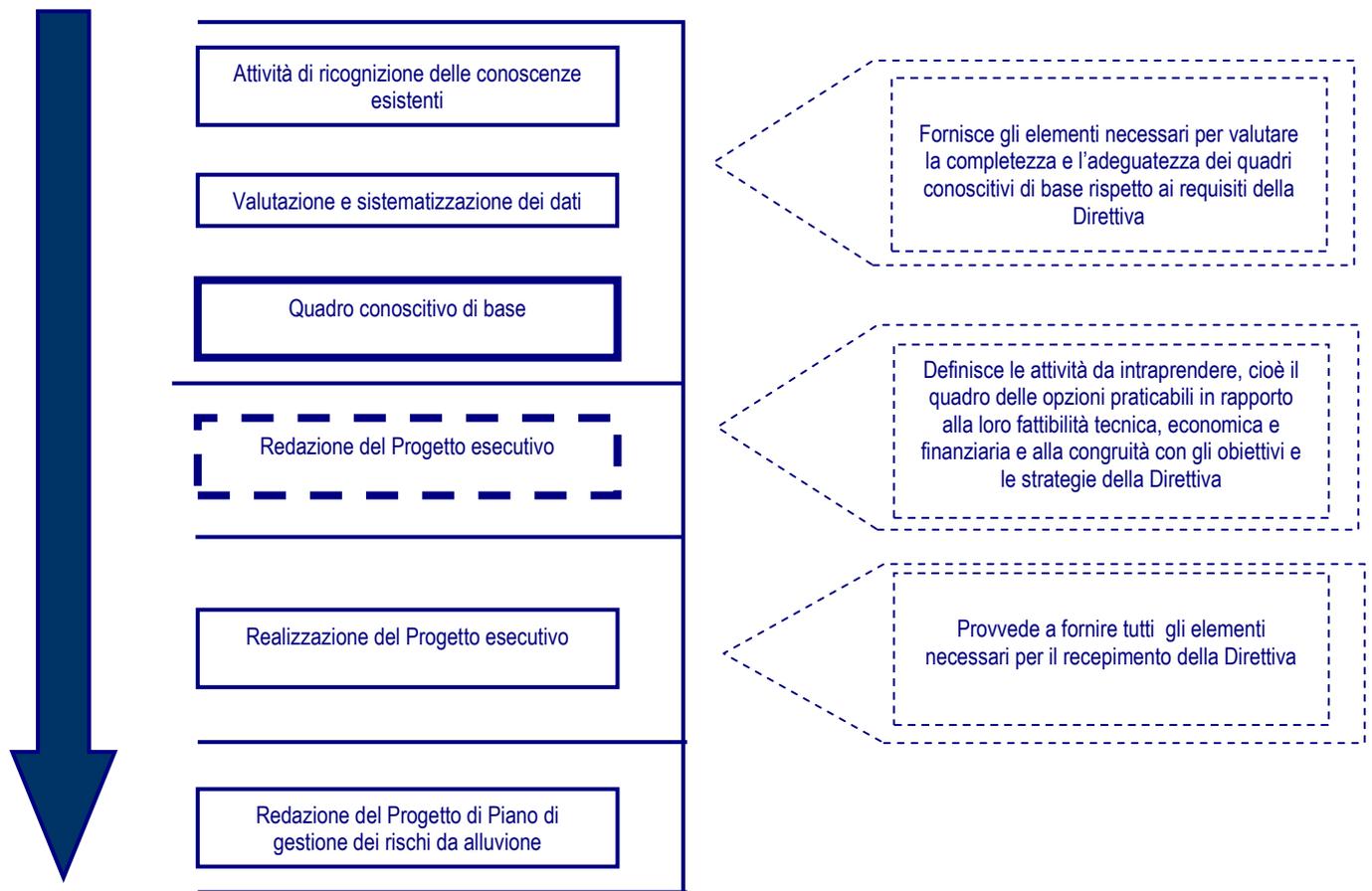
L'organizzazione delle attività è stata impostata tenendo conto della complessità tecnica degli obiettivi richiesti dalla Direttiva e dalla articolazione delle competenze in materia di difesa del suolo nel contesto istituzionale del distretto idrografico del fiume Po.

Considerato che il processo di attuazione e aggiornamento del PAI, avviato oramai da più di dieci anni, ha raggiunto mediamente nel bacino un buon livello di diffusione, che le conoscenze sono approfondite anche a livello locale e che le professionalità tecnico-scientifiche, sul tema della pericolosità e rischio di alluvione, presentano un elevato livello di preparazione, è apparsa da subito evidente la necessità di integrare tutte le conoscenze e le competenze anche attraverso la definizione di un modello organizzativo inclusivo ispirato ai principi di adeguatezza e sussidiarietà.

Tale modello organizzativo dovrebbe altresì costituire la base per avviare un dialogo continuo sull'attuazione della direttiva 2007/60 con tutti gli Enti territorialmente interessati, consentendo di:

- rendere sostenibile l'attività;
- legittimare il processo di redazione del progetto di Piano ed i suoi prodotti;
- rendere costantemente trasparente tutti i processi decisionali che caratterizzano il lungo percorso di redazione del progetto Piano;
- garantire la completezza delle informazioni e la costruzione di una base di conoscenza condivisa;
- responsabilizzare i diversi soggetti coinvolti.

Tenuto conto delle indicazioni strategiche emerse dalle attività preliminari, nonché delle valutazioni sopra riportate, lo schema del processo per la redazione del Progetto del Piano di gestione è quello di seguito rappresentato.



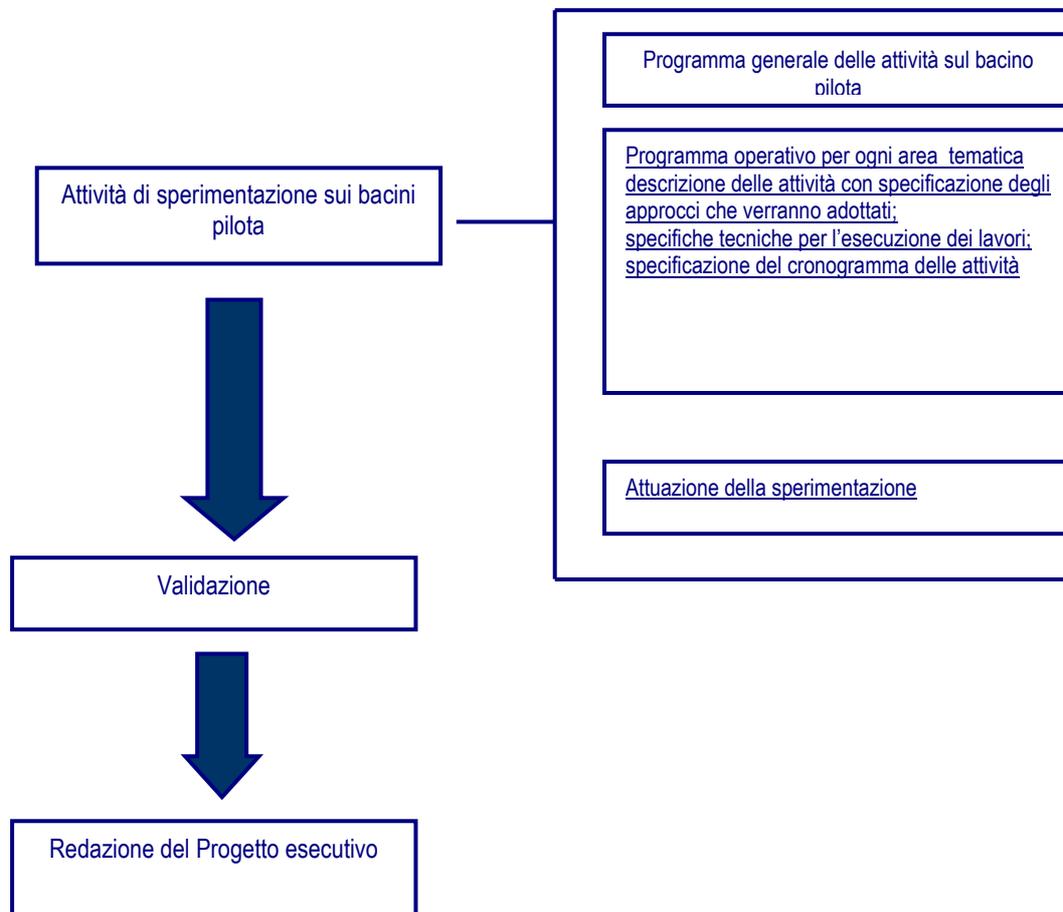
Al fine di verificare la fattibilità tecnica e la sostenibilità organizzativa di tale impostazione è stata realizzata una applicazione sperimentale per l'attuazione della Direttiva 2007/60 su bacini pilota. Tali bacini sono stati individuati su ambiti territoriali rappresentativi sia per la diffusione e l'intensità dei fenomeni di dissesto idraulico, sia per la presenza di esperienze di applicazione sperimentale delle più avanzate tecniche di analisi idraulica e valutazione della pericolosità, sia per l'implementazione di laboratori di governance nel processo di pianificazione.

I bacini pilota individuati sono:

- Orco
- Varaita
- Sangone
- Secchia
- Adda sopralacuale

La sperimentazione è stata condotta con l'obiettivo di:

- definire e sperimentare metodi per la mappatura della pericolosità da alluvione e sua applicazione
- definire di un prototipo di legenda e di carte della pericolosità,
- definire e sperimentare metodi per l'analisi della vulnerabilità e valutazione del rischio,
- definire e testare modelli organizzativi sostenibili
- valutare i costi in termini di impegno del personale, attività di campagna, dotazioni necessarie.



Questa sperimentazione ha avuto l'obiettivo di testare anticipatamente ed in modo operativo le attività utili a rispondere ai dispositivi della Direttiva Alluvioni, al fine di orientare efficacemente le attività da condurre poi sull'intero bacino.

Per indirizzare le attività sui bacini pilota si è sviluppato per ognuno di essi un Programma generale delle attività, che ha riguardato le aree tematiche di seguito elencate:

- Mappatura della pericolosità secondo metodo di analisi completa;
 - Gestione dei dati;
 - Idrologia di piena;
 - Analisi idraulica;
 - Mappatura della pericolosità;
- Mappatura della pericolosità secondo il metodo di analisi semplificata;
- Analisi dell'uso del suolo e valutazione della vulnerabilità;
- Mappatura del rischio.

Tuttavia, attesa la specificità di ogni ambito sperimentale sia in termini di forme di dissesto prevalente sia in termini di livello delle conoscenze, sia in termini di articolazione dei quadri conoscitivi di base, per ogni area tematica le specifiche metodologiche sono state sviluppate in modo differenziato.



In sede di svolgimento delle attività si sono avviati incontri tecnici per la valutazione dei metodi messi in atto e per la redazione di una specifica definitiva che tenesse conto, per quanto possibile, di tutti i diversi casi di studio da affrontare. Al termine di queste attività è stata proposta per ogni area tematica la Specifica tipo da utilizzare per tutti i diversi bacini del Distretto.

Dal punto di vista del modello organizzativo, per ciascun bacino pilota è stato individuato un coordinatore e per ciascuna area tematica un gruppo di lavoro composto da personale con competenze specifiche sul tema e un referente per area tematica. Il personale coinvolto è stato composto da funzionari dell'AdbPo, Regioni e Province.

Gli esiti delle sperimentazioni hanno rappresentato il riferimento principale per orientare il presente Progetto esecutivo, qualificare le Specifiche tecniche, predisporre il cronoprogramma delle attività, nonché stimare il fabbisogno economico per la predisposizione delle mappe di pericolosità e di rischio.

Questo Progetto è pertanto il risultato scaturito dalle attività svolte nel corso del 2011 nei bacini pilota del Distretto Idrografico del fiume Po, per definire in via sperimentale modalità tecnico organizzative per l'attuazione del D.Lgs. 23-2-2010 n. 49 e della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

3.2. Accordi per l'esecuzione del Progetto

Il modello organizzativo proposto nell'ambito delle sperimentazioni ha consentito di instaurare un efficace rapporto di collaborazione fra tutti i soggetti interessati e coinvolti ed ha altresì evidenziato che alcune attività possono essere sviluppate solo in modo concertato fra i diversi soggetti titolari di competenze specifiche. Rientra in quest'ultima tipologia di esempio l'Accordo stipulato con AIPO per *"lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune volte a migliorare l'utilizzo ed a sviluppare i sistemi modellistici per la previsione delle piene fluviali dell'asta principale del fiume Po, approfondire i temi di interesse tecnico – scientifico ad essi connessi per la gestione integrata delle risorse idriche nonché accompagnare l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE"* e con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e dei Materiali dell'Università di Bologna per *"l'approfondimento tecnico scientifico delle attività di previsione e gestione del rischio idraulico e di miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica dei territori di pianura lungo l'asta principale del fiume Po e principali affluenti"*.

Si propone pertanto di proseguire le attività valorizzando tali accordi ed estendendoli anche a tutti quegli enti che in generale sul territorio ed in particolare sui reticoli minori naturali ed artificiali sono portatori di saperi e competenze.

In tal senso si definisce una struttura di concertazione che prevede un Accordo di Programma Quadro di riferimento in relazione al quale far seguire eventuali altri accordi operativi. Si prefigurano due tipologie di accordi:

- Accordo di Collaborazione Istituzionale tra le Regioni del distretto, in cui si concorda sulle strategie, sulle attività tecniche e sui modelli organizzativi da attuare per adempiere alla Direttiva 2007/60;
- Protocollo d'intesa operativi di area vasta (Provincia/sottobacini) con i soggetti istituzionali, in cui si definiscono operativamente le attività da svolgere nel contesto territoriale di riferimento.

A fronte di questi accordi è altresì di fondamentale importanza progettare e realizzare una piattaforma informatica finalizzata alla condivisione e gestione delle informazioni, nonché garantire il costante aggiornamento dei dati socio-economici e ambientali, a tal fine si propongono i seguenti protocolli:

- Protocollo di Intesa tra Autorità di bacino del fiume Po e ISPRA per la costruzione di un sistema informativo coordinato Dir.2000/60- Dir.2007/60;
- Protocollo di Intesa tra Autorità di bacino del fiume Po e ISTAT.



3.3. Direzione di progetto

In analogia con quanto già fatto nell'ambito dello svolgimento degli Studi di fattibilità per la sistemazione idraulica dei principali affluenti del Fiume Po e del Po stesso appare opportuno istituire una struttura di direzione del progetto, articolata sui seguenti due soggetti:

- una Direzione di Progetto con in capo le funzioni di responsabilità del procedimento e di direzione tecnica delle attività;
- un Gruppo di indirizzo del progetto costituito dalla Direzione di progetto e dai rappresentanti delle Regioni interessate per territorio e di altri enti territoriali, con funzioni di orientamento delle linee di attuazione e di confronto/approvazione degli esiti delle attività.

Rimangono ferme le competenze del Comitato Tecnico nelle fasi di valutazione e di approvazione generale dei risultati del progetto.

Le funzioni della Direzione di Progetto, svolte dal Direttore di Progetto e da uno staff di supporto multi disciplinare e con competenze specialistiche e operative, riguardano il coordinamento a livello di intero distretto delle attività svolte dai diversi gruppi di lavoro.

Il Gruppo di indirizzo opera nelle fasi di definizione della pericolosità e del rischio e formula pareri e indirizzi sulla definizione e sulla scelta da attuare, con l'obiettivo di coinvolgere nelle scelte gli enti interessati in fase di costruzione del progetto per giungere a soluzioni condivise.



4. Valutazioni e attività preliminari

Per meglio orientare il presente Progetto è stato necessario sviluppare alcune attività preliminari riguardanti la costruzione del repertorio degli studi di riferimento e la definizione dell'ambito territoriale.

4.1. Repertorio studi

Il processo di pianificazione relativo alla difesa del suolo e all'assetto idrogeologico è iniziato nel bacino del fiume Po nei primi anni '90, attraverso un'importante fase di raccolta, sistematizzazione e integrazione delle conoscenze disponibili ed è proseguito fino ad oggi attraverso un complesso processo di aggiornamento e approfondimento delle conoscenze a cura dell'Autorità di bacino medesima ma anche di Regioni, Province, AiPo ed altri enti a diverso titolo interessati.

E' necessario quindi predisporre un repertorio completo di tutti gli studi e i dati conoscitivi di base (rilievi topografici, analisi idrologiche ed idrauliche, valutazioni morfologiche, cartografie delle aree storicamente allagate, ecc.) disponibili al fine di individuare poi quelli che si potranno ritenere ancora attuali e di riferimento per la pianificazione in atto.

Tale attività è stata completata per quanto riguarda gli studi condotti dall'Autorità di bacino, a partire da quelli propedeutici alla redazione del PAI fino a quelli successivi condotti per l'aggiornamento e l'approfondimento dello stesso; il repertorio degli studi è disponibile sul sito internet dell'AdbPo.

Tale attività dovrà essere completata con riferimento agli studi condotti dalle Regioni, da AiPo e dagli altri enti; a tal riguardo è stata predisposta una scheda di repertorio per la sintesi delle informazioni principali.

Tuttavia, considerato anche il carattere ordinario delle attività di studio, si prevede che il repertorio studi sarà oggetto di un progressivo e continuo aggiornamento.

4.2. Definizione dell'ambito territoriale

La Direttiva 2007/60/CE richiede uno stretto coordinamento con la Direttiva 2000/60/CE e pertanto la definizione dell'ambito territoriale di riferimento per la mappatura della pericolosità e del rischio è stata condotta partendo dal reticolo dei corsi d'acqua definiti come corpi idrici naturali e artificiali nel Piano di Gestione del Distretto idrografico del Po (PdGPO), adottato con Deliberazione n. 1/2010 in attuazione della soprarichiamata Direttiva 2000/60/CE.

Tale reticolo idrografico, di lunghezza complessiva pari a circa 22.000 km, ricomprende tutti i più importanti corsi d'acqua del bacino del fiume Po, risalendo generalmente nei territori montani fino a ricomprendere torrenti aventi un bacino sotteso di superficie \geq circa 10 km².

Tale reticolo idrografico esaminato poi con riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), può essere distinto fra i corsi d'acqua principali delimitati dalle fasce fluviali, aventi complessivamente lunghezza pari circa 3.600 km, i tratti non fasciati dei corsi d'acqua principali ed i corsi d'acqua secondari naturali nei territori collinari e montani, per i quali sono state delimitate le aree interessate da fenomeni di dissesto in relazione a processi di esondazione di carattere torrentizio (Ee, Eb, Em) e in relazione a processi di trasporto di massa sui conoidi (Ca, Cp, Cn) e il reticolo secondario di pianura gestito dai Consorzi di bonifica e irrigui.

La prima attività svolta ha riguardato una preliminare ricognizione del reticolo dei corpi idrici naturali e delle principali informazioni ad esso associate e di interesse al fine della mappatura della pericolosità e del rischio di alluvione, fra cui in particolare il metodo di analisi da sviluppare per la mappatura della pericolosità (Allegato 1). Inoltre nell'ambito di tale ricognizione è stata verificata la completezza del reticolo dei corpi idrici in relazione ai beni esposti, agli eventi alluvionali storici e alle aree



potenzialmente interessate da eventi alluvionali e proposte le eventuali necessità di integrazione del reticolo medesimo. In via preliminare tale necessità di integrazione ha riguardato solamente alcuni corsi d'acqua e sarà completata e approfondita nell'ambito delle successive attività di realizzazione del progetto esecutivo.

Si richiama infine che l'ambito territoriale complessivo di applicazione della Direttiva Alluvioni ricomprende anche due ulteriori categorie di corpi idrici del PdGPO: le aree costiere lacuali e marine.

Documenti allegati:

Allegato 1: Relazione metodologica *“Definizione preliminare del reticolo idrografico di riferimento”*.

4.3. Livelli di analisi in relazione alle basi conoscitive disponibili

Il presente Progetto definisce ed illustra le attività che occorre prevedere per aggiornare, completare ed approfondire i contenuti in coerenza con quanto previsto dal D.Lgs 49/2010.

Le attività riguarderanno in primo luogo la revisione e l'aggiornamento delle mappe esistenti, considerando anche le situazioni di criticità che risulteranno non adeguatamente valutate nel PAI e quelle emerse in seguito ad eventi verificatisi successivamente alla data di approvazione del Piano.

In relazione alla disponibilità e all'adeguatezza delle basi conoscitive rese disponibili dopo l'approvazione del PAI è possibile prefigurare tre diverse modalità di lavoro a cui corrispondono livelli di impegno di risorse umane e finanziarie per la mappatura della pericolosità e del rischio, come di seguito caratterizzati:

- Livello minimo: acquisizione delle conoscenze disponibili (PAI, Studi di fattibilità), già in linea con i contenuti della Direttiva;
- Livello medio: revisione e aggiornamento, delle conoscenze disponibili, anche attraverso la realizzazione di nuove analisi ed elaborazioni;
- Livello massimo: acquisizione di nuove conoscenze e sviluppo di nuove analisi.

Per ogni corso d'acqua, conclusa la ricognizione dei quadri conoscitivi disponibili e valutata la necessità di integrare eventuali carenze conoscitive rispetto agli obiettivi del D.Lgs 49/2010 verrà definito il livello di analisi prescelto.

Tale scelta avverrà in coerenza con quanto previsto dalla Direttiva 2007/60/CE che al punto 18 del considerato raccomanda che *gli Stati membri basino le loro valutazioni, le loro mappe e i loro piani sulle “migliori pratiche” e sulle “migliori tecnologie disponibili” appropriate, che non comportino costi eccessivi, nel campo della gestione dei rischi di alluvioni.*

Il raggiungimento del livello di analisi massimo sull'intero bacino sarà progressivamente raggiunto per successive fasi di approfondimento, nell'ambito dei cicli di gestione sessennali previsti dalla medesima Direttiva Alluvione per il riesame e l'aggiornamento dei contenuti del Piano.

4.4. Livelli di conoscenza e di confidenza

In analogia alle procedure previste rispetto alla gestione del rischio sismico, si è evidenziata la necessità di associare ai principali parametri stimati nell'ambito delle diverse attività, il livello di confidenza che le caratterizza.

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



- idrogrammi e portate al colmo di piena;
- parametri idraulici (livelli di piena e velocità);
- delimitazione del limite delle aree inondabili;
- indicatori di vulnerabilità.

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 del Piano.

Si ritiene utile infine richiamare il principio generale che *“la grandezza delle piene, come l'intensità delle piogge e tutti in generale i fenomeni naturali, che sfuggono ad ogni umano controllo, non ammettono limiti superiori sicuramente individuabili”* e che quindi il margine di incertezza associato alla valutazione dei processi alluvionali può essere sicuramente diminuito in funzione dei livelli conoscitivi disponibili ma mai completamente eliminato.



5. Mappatura della pericolosità con il metodo completo

Nel presente paragrafo si descrivono le attività da sviluppare per la mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico principale del bacino del Po, secondo il metodo di analisi completo.

Le attività sono suddivise nei seguenti ambiti tematici:

- gestione dei dati;
- idrologia di piena;
- analisi idraulica;
- mappatura della pericolosità;

Per ciascuno di essi verrà descritto in modo sintetico l'obiettivo da conseguire, le metodologie di lavoro ed i principali risultati attesi, rimandando per i contenuti di dettaglio alle Specifiche tecniche allegate.

Le metodologie messe a punto prevedono sempre l'utilizzo dell'esteso patrimonio conoscitivo esistente ed individuano rispetto ad esso le seguenti attività da svolgere: acquisizione, messa a sistema, analisi e valutazione critica per definirne le modalità di utilizzo.

L'elenco dei corsi d'acqua analizzati con il metodo completo è riportato nell'Annesso 1 alla presente relazione

5.1. Gestione dei dati

L'attività è finalizzata a rispondere a quanto disposto all'art. 13 del D.lgs 49/2010, che prevede la messa a disposizione di tutte le informazioni prodotte dal MATTM e dall'ISPRA, secondo modalità e specifiche da definire.

L'attività riguarda in particolare:

- 1) la definizione di uno schema complessivo delle informazioni utilizzate e prodotte;
- 2) la messa a sistema di tutte le informazioni geografiche e alfanumeriche connesse agli studi e alle conoscenze attualmente disponibili e di interesse per le attività di mappatura della pericolosità e del rischio di alluvione;
- 3) la definizione delle modalità di pubblicazione dei dati e delle informazioni prodotte.

In relazione al primo punto si tratta di definire in particolare:

- gli strati informativi necessari;
- i requisiti informativi, informatici e di georeferenziazione dei dati e le caratteristiche degli elaborati da produrre;
- le modalità di meta-documentazione.

L'attività si svolgerà con riferimento alle indicazioni e alle esperienze nazionali e europee sui modelli dei dati e sulle infrastrutture per i dati territoriali.

In relazione al punto 2, sulla base dei risultati del punto 1, si tratta in particolare di mettere a sistema le informazioni territoriali di diversa natura disponibili sugli ambiti fluviali (ad esempio: opere di difesa, infrastrutture, caratteristiche morfologiche, mappe delle aree storicamente allagate, uso del suolo, localizzazione di sezioni trasversali, ecc.) e riconducibili al PAI, agli studi ad esso propedeutici ed a quelli successivi di aggiornamento e approfondimento, più recentemente condotti da Autorità di bacino, Regioni, Province ed AiPo.



Per messa a sistema si intende in particolare l'organizzazione dei dati mediante adeguati strumenti GIS al fine di consentirne l'analisi e l'utilizzo nell'ambito delle attività successive di analisi idrologica, idraulica e di mappatura della pericolosità e del rischio. L'attività riguarda anche la consegna dei dati al sistema WISE - ISPRA e comprende la meta-documentazione dei dati e la valutazione complessiva dei livelli di accuratezza degli elaborati.

Tale attività riveste una funzione strategica in quanto trasversale e di supporto per tutte le attività dei diversi ambiti tematici.

Fra tali dati territoriali rivestono particolare importanza quelli relativi alle informazioni topografiche e cartografiche, per i quali di seguito si dettagliano alcune aspetti specifici.

DATI TOPOGRAFICI

I dati topografici possono essere raggruppati nelle seguenti categorie principali:

- DTM realizzati con tecnica laserscanner dal MATTM nell'ambito del Piano di telerilevamento ambientale;
- rilievi topografici di sezioni trasversali dei corsi d'acqua;
- DTM realizzati con rilievi batimetrici continui della parte sommersa degli alvei fluviali
- ulteriori piani quotati o rilievi topografici locali.

Le attività principali da effettuare riguardano:

- la conversione dei dati nel sistema di riferimento;
- il confronto fra i DTM del Piano di telerilevamento ambientale e le sezioni trasversali al fine di verificare la corrispondenza dei sistemi di inquadramento topografico, la presenza e significatività della parte batimetrica, le eventuali differenze locali e le cause ad esse associate (vegetazione, ecc);
- l'organizzazione dei dati in formati facilmente esportabili ed utilizzabili nei software che saranno utilizzati per la mappatura della pericolosità;
- il trattamento del DTM e l'individuazione di Breakline significative, eventualmente necessarie per la realizzazione di mesh di calcolo funzionali all'implementazione dei modelli idraulici bidimensionali su tratti significativi di asta fluviale.

DATI CARTOGRAFICI

I dati cartografici riguardano le ortofoto, le foto aeree e le carte tecniche (CTR, CTP, ecc). Fra tali dati significativa importanza per le finalità di mappatura della pericolosità e del rischio assumono le recenti ortofoto AGEA 2008 che garantiscono una copertura omogenea sull'intero bacino e una buona corrispondenza temporale con il DTM derivante dai rilievi laserscanner del Piano di telerilevamento ambientale, essendo stati realizzati circa nello stesso periodo (2008 – 2009).

Le attività principali da effettuare riguardano:

- la conversione dei dati nel sistema di riferimento;
- l'organizzazione dei dati in formati facilmente esportabili ed utilizzabili nei software che saranno utilizzati per la mappatura della pericolosità;
- la georeferenziazione di foto aeree di significativo interesse, fra cui in particolare i voli post piena.

In relazione al punto 3, si tratta da una parte di organizzare l'accesso e la messa a disposizione dei dati utilizzati a chiunque sia interessato e dall'altra di definire le modalità di pubblicizzazione dei dati e degli elaborati significativi.

Anche per questo ultimo aspetto occorre tenere presente le direttive nazionali ed europee sull'accesso ai dati e sulla loro condivisione. In specifico occorre valutare la possibilità di pubblicare i dati su portali esistenti ovvero l'opportunità di costruzione di un portale di Distretto.



Documenti allegati:

Allegato 2: Specifica tecnica "Gestione dei dati"

5.2. Idrologia di piena e cambiamenti climatici

L'attività è finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi principali:

1. Aggiornamento delle banche dati idro-pluviometriche di riferimento per la pianificazione di bacino mediante l'estensione delle serie temporali con dati più recenti. Aggiornamento del calcolo dei parametri di "pioggia intensa" sul bacino del Po, con riferimento alle durate significative.
2. Valutazione dei recenti trends evolutivi delle grandezze idrologiche (studio dei cambiamenti climatici in atto), e dei possibili impatti sulla formazione delle piene fluviali. Analisi degli scenari di cambiamento climatico con orizzonte temporale esteso (2050), e individuazione dei possibili impatti e delle misure per l'adattamento.
3. Definizione/revisione delle portate al colmo e dei relativi idrogrammi per i tre scenari di piena di riferimento e valutazione del grado di attendibilità che le caratterizza.

In relazione al punto 1, l'attività è condotta con riferimento all'intero bacino idrografico e si basa sulla raccolta e analisi di qualità dei dati idrologici disponibili, e definizione, qualora necessario, delle necessità di raccolta di dati integrativi.

L'attività prevede inoltre l'individuazione di stazioni pluviometriche e idrometriche di riferimento per il Piano di Gestione (rete fiduciaria), e la raccolta in un "atlante" delle basi dati utilizzate nel Piano di Gestione, necessarie per lo studio della formazione delle piene fluviali (es. caratteristiche del bacino quali permeabilità ed altre caratteristiche fisiomorfologiche e geolitologiche, caratteristiche climatologiche, regimi idrologici, uso del suolo, eccetera).

Il punto 2 consentirà, attraverso la valutazione dei trends climatici in atto, di effettuare una stima di attendibilità dei valori attualmente disponibili per la piena di progetto, e di calcolarne quindi la priorità di aggiornamento.

Con riferimento al punto 3, l'attività consiste nella raccolta e analisi di tutte le elaborazioni idrologiche condotte nel PAI e negli studi successivi ad oggi disponibili sulle diverse aste fluviali. Sulla scorta di tale attività di analisi, saranno individuate le condizioni al contorno dei modelli idraulici (portate e idrogrammi di piena). A tali parametri idrologici verrà associata la valutazione del livello di confidenza, e di conseguenza definite le priorità rispetto alle necessità di aggiornamento mediante approfondimenti e/o monitoraggi.

In particolare l'aggiornamento delle portate e degli idrogrammi di riferimento mediante l'implementazione di nuovi modelli afflussi-deflussi, sarà effettuato nell'ambito delle attività necessarie al raggiungimento del livello di analisi massimo definito al paragrafo 4.3.

Documenti allegati:

Allegato 3: Specifica tecnica "Idrologia di piena e cambiamenti climatici"

5.3. Analisi idraulica

Obiettivo della presente attività di analisi idraulica è quello di stimare, mediante l'implementazione di modelli numerici mono e/o bidimensionali, i parametri idraulici (portata, livelli e velocità) necessari alla successiva fase di mappatura della pericolosità.



L'attività prevede in primo luogo la raccolta e sistematizzazione dei modelli idraulici ad oggi disponibili lungo le diverse aste fluviali e la valutazione della loro adeguatezza con particolare riferimento alla geometria. Laddove necessario l'attività prevede l'aggiornamento dei modelli con le più recenti informazioni disponibili.

Su ciascuna asta fluviale presa in considerazione sarà pertanto individuato il modello monodimensionale di riferimento per la stima dei parametri idraulici. A tale modello monodimensionale potranno essere affiancati modelli bidimensionali sviluppati localmente o per tratti significativi di asta fluviale in funzione delle caratteristiche dei corsi d'acqua e delle specifiche esigenze di modellazione.

I principali parametri idraulici ed elaborati attesi per ciascun scenario di piena sono:

- portata e livello idrico (slm) massimi in corrispondenza delle diverse sezioni del modello;
- velocità media in corrispondenza delle sezioni del modello e distribuzione della velocità medesima lungo lo sviluppo trasversale con indicazione sintetica della porzione di sezione interessata dal deflusso con velocità superiori a 0.4 m/s;
- rappresentazione della soggiacenza del terreno rispetto ai livelli di piena (intersezione GIS del DEM liquido costruito a partire dalla stima dei livelli idrici nelle diverse sezioni trasversali e il DEM del terreno);
- rappresentazione dei livelli idrici (slm), tiranti e velocità per ciascuna cella di calcolo del modello bidimensionale e, mediante interpolazione, per ciascuna cella del DTM.

Nell'ambito dell'attività di analisi idraulica sarà inoltre definita per l'intera asta fluviale presa in considerazione o per tratti omogenei della medesima, il livello di confidenza associato alla stima dei livelli idrici, in funzione della disponibilità e qualità degli elementi conoscitivi utilizzati nel modello, (topografia, ecc.) della tipologia del modello medesimo e della complessità dei processi di allagamento simulati. Il livello di confidenza del modello idraulico è definito secondo tre classi, descrivendo in termini qualitativi gli elementi principali che hanno concorso a tale caratterizzazione.

Documenti allegati:

Allegato 4: Specifica tecnica "Analisi idraulica"

5.4. Mappatura della pericolosità

L'attività è finalizzata alla mappatura della pericolosità idraulica per tre distinti scenari di piena (alluvioni rare TR 500 anni, poco frequenti TR 100 – 200 anni e frequenti TR 20 – 50 anni) e deve consentire la delimitazione del limite delle aree inondabili e la sua caratterizzazione in termini di livelli idrici e velocità.

RAPPRESENTAZIONE DELL'ESTENSIONE DELL'INONDAZIONE

Per la delimitazione del limite delle aree inondabili è necessario prevedere quattro fasi di attività:

1. Presa in carico dei risultati del modello idraulico: si prevede che a conclusione delle attività di modellazione idraulica sia fornita, oltre ai risultati delle simulazioni (livelli, velocità, portate, ecc.), la rappresentazione delle aree soggiacenti ai livelli di piena ottenuta tramite l'intersezione GIS del DEM liquido costruito a partire dalla stima dei livelli idrici nelle diverse sezioni trasversali e il DEM del terreno.
2. Analisi dell'assetto planoaltimetrico e delimitazione del limite delle aree inondabili: interpretazione della carta delle aree soggiacenti ai livelli di piena e dei risultati del modello idraulico e delimitazione del limite delle aree inondabili sulla scorta dell'analisi degli elementi naturali (forme e processi morfologici) e artificiali (opere, infrastrutture, ecc.) che caratterizzano l'assetto planoaltimetrico dell'alveo e della regione fluviale. In particolare tale attività si basa su un'analisi



integrata del DTM derivante dai rilievi laserscanner, delle ortofoto digitali e foto aeree e delle informazioni disponibili in relazione alle caratteristiche e all'evoluzione morfologica e al catasto delle opere idrauliche.

3. Analisi degli effetti degli eventi di piena storici: verifica e validazione della delimitazione sulla scorta degli eventi di piena storici, per i quali sono disponibili cartografie di evento;
4. Verifiche locali: verifica e validazione della delimitazione sulla scorta di documentazione fotografica ed indicazioni di campo derivanti da sopralluoghi mirati, nonché di segnalazioni di criticità pervenute da parte di enti locali, associazioni, privati cittadini.

Le quattro fasi di attività sopra descritte dovranno anche consentire di qualificare, per tratti omogenei, il limite delle aree inondabili con i seguenti attributi:

- tipologia dell'elemento fisico sul quale si attesta il limite dell'esondazione; a tal riguardo sono state definite dieci categorie specifiche distinte sia in funzione della natura dell'elemento (naturale o artificiale) che della significatività della discontinuità altimetrica che lo caratterizza (terrazzo morfologico, argine, strada interpoderale, cambio di uso del suolo, ecc.).
- livello di confidenza, da definire su tre classi in funzione sia del livello di confidenza che caratterizza la stima il livello idrico che dell'elemento fisico, e del relativo franco idraulico associato, sul quale si attesta il limite medesimo.
Per lo scenario di piena di estrema intensità (TR 500 anni) il livello di confidenza è generalmente sempre basso in considerazione sia dell'incertezza connessa alla stima dei livelli che soprattutto del fatto che l'estensione dell'allagamento è di solito più ampia dell'ambito territoriale sul quale sono disponibili i principali elementi conoscitivi utilizzati per la mappatura (DTM, sezioni, cartografie morfologiche, ecc.).
- franco idraulico; nel caso in cui il corso d'acqua ha argini principali o maestri, il limite delle aree inondabili è posto sempre in corrispondenza dell'argine medesimo con un livello di confidenza alto, indipendentemente dal valore del franco idraulico che dovrà essere caratterizzato mediamente sul tratto secondo quattro classi ($F > 1\text{m}$; $0.70\text{m} < F < 1\text{m}$; $0.30\text{m} < F < 0.70\text{m}$; $F < 0.30\text{m}$).

Nel caso di corsi d'acqua arginati sarà inoltre valutato lo scenario di pericolosità residuale conseguente a processi di rottura arginale per sormonto, sifonamento, sfiancamento od erosione dei rilevati. Per tale scenario, anche in conseguenza della rilevante estensione territoriale dei processi di allagamento (sull'asta medio inferiore del fiume Po pari a circa 7.000 km²), saranno delimitate le aree inondabili utilizzando in linea generale le procedure semplificate già definite per la delimitazione della fascia C del PAI.

L'aggiornamento e l'approfondimento di tali delimitazioni, mediante l'implementazione di modelli idraulici mono o bidimensionali, sarà effettuato nell'ambito delle attività necessarie al raggiungimento del livello di analisi massimo definito al paragrafo 4.3.

RAPPRESENTAZIONE DELL'ALTEZZA IDRICA O LIVELLO

L'elemento "altezza idrica o livello" viene rappresentato aggiornando la Direttiva del PAI "Piena di progetto" ed in particolare associando alle sezioni del PAI e a loro eventuali infittimenti risultanti dalle sezioni del modello idraulico, i livelli idrici (slm) dei tre scenari di piena con diverso tempo di ritorno. In corrispondenza delle sezioni significative (confluenze, centri abitati, ecc.) già individuate nella suddetta Direttiva del PAI, saranno inoltre aggiornati i valori delle portate al colmo di piena.

Per i tratti sui quali è implementato un modello bidimensionale, l'informazione del livello idrico massimo (in quote assolute, slm) e del tirante o altezza idrica massima (in quote relative) sarà rappresentata sulla singola cella.

RAPPRESENTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL DEFLUSSO

Con riferimento all'elemento "caratteristiche del deflusso" è necessario premettere che solamente nel caso in cui sia implementato un modello bidimensionale è possibile rappresentare le caratteristiche della velocità della corrente sui piani golenali in termini di direzione e modulo.



Tuttavia in corrispondenza delle sezioni trasversali per le quali è stato definito il livello idrico, sarà definito anche il valore medio della velocità nella sezione medesima; ciò consente di caratterizzare mediamente la velocità lungo lo sviluppo longitudinale dell'asta.

In analogia con quanto già effettuato negli Studi di fattibilità dell'AdbPo ed al fine di poter disporre di utili elementi conoscitivi per l'aggiornamento della delimitazione della fascia A del PAI, che sarà effettuato al 2015, l'attività di modellazione idraulica restituirà, per il solo scenario di piena poco frequente (TR 100 o 200 anni), la distribuzione della velocità lungo lo sviluppo trasversale delle sezioni di calcolo del modello. Sulla base di tale caratterizzazione sarà individuata la porzione di sezione interessata dal deflusso con velocità mediamente superiori a 0.4 m/s che sarà utilizzata per la delimitazione della fascia A unitamente alle ulteriori informazioni relative agli eventi di piena storici e alle caratteristiche morfologiche dell'alveo (transito di correnti veloci durante eventi di piena storici, alvei riattivabili su aree golenali di elevata pendenza, ecc.).

Documenti allegati:

Allegato 5: Specifica tecnica "Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico principale"



6. Mappatura della pericolosità con il metodo semplificato

6.1. Reticolo idrografico secondario collinare e montano

Il livello semplificato prevede la mappatura della pericolosità di alluvione nelle aree interessate da fenomeni di dissesto in relazione a processi di esondazione di carattere torrentizio (aree perimetrate nel PAI come *Ee, Eb, Em*) e in relazione a processi di trasporto di massa sui conoidi (aree perimetrate nel PAI come *Ca, Cp, Cn*) sulla base di elementi conoscitivi, risultanti generalmente dagli studi di adeguamento al PAI degli strumenti di pianificazione locale (PRG, PTCP) e riguardanti generalmente:

- mappe delle alluvioni storiche;
- analisi geomorfologiche.

Il livello di analisi semplificato non esclude la possibilità di essere supportato dalle risultanze di modellazioni idrauliche anche locali, in corrispondenza delle aree maggiormente a rischio, quali ad esempio quelle dei centri abitati nei fondovalle e negli ambiti di conoide.

Tali elementi saranno oggetto di analisi di coerenza e completezza ed eventualmente integrati al fine di avere un quadro omogeneo a livello di bacino.

6.2. Reticolo idrografico secondario di pianura naturale e artificiale

In conformità con l'orientamento generale del presente Progetto, verranno in primo luogo valorizzate le conoscenze attualmente disponibili.

D'intesa con i Consorzi e i Servizi tecnici regionali si procederà alla raccolta di tutte le conoscenze disponibili presso l'Autorità di bacino e presso gli enti proprietari e gestori del reticolo.

In particolare presso l'Autorità di bacino è disponibile lo Studio SP.1.4 "Reticolo idrografico minore naturale e artificiale di pianura" che contiene una rappresentazione della pericolosità e del rischio in punti localizzati del reticolo dove le condizioni di rischio risultano elevate o molto elevate. Saranno inoltre acquisiti i Piani di bonifica, i Piani di classifica, i Piani di protezione civile e gli studi disponibili in sede locale.

Successivamente sarà valutato il grado di completezza e aggiornamento dei quadri conoscitivi complessivi così costruiti e sarà definita la metodologia per produrre una prima proposta di mappe di pericolosità entro i termini assegnati dalla Direttiva.

Sarà altresì valutato quali nuove conoscenze è necessario produrre in relazione alle peculiarità e alla complessità strutturale e funzionale del reticolo.

Sulla base di tale valutazione preliminare verrà definito un programma di studi e ricerche in modo da poter programmare in modo graduale e progressivo l'aggiornamento delle mappe nell'ambito dei successivi cicli di gestione sessennali previsti dalla Direttiva per il riesame e l'aggiornamento dei contenuti del Piano.



6.3. Aree costiere lacuali e aree costiere marine

Le attività di mappatura della pericolosità nelle aree costiere lacuali e marine sarà effettuata sulla base di elementi conoscitivi disponibili e risultanti sia da studi specifici che dagli approfondimenti connessi agli strumenti di pianificazione locale (PRG, PTCP). Nelle specifiche di seguito allegate sono riportate le metodologie adottate.

In allegato si riportano complessivamente le specifiche tecniche che dettagliano, per i principali ambiti regionali, le metodologie definite per la mappatura della pericolosità con il metodo semplificato, sul reticolo secondario collinare e montano, su quello di pianura e sulle aree costiere lacuali e marine.

La Provincia Autonoma di Trento, in virtù della Norma di salvaguardia prevista all'art. 17 del D.lgs 49/2010 per le regioni a statuto speciale e per le province autonome e come comunicato con nota inviata al MATTM n. 258165 del 29.04.2011, si avvarrà integralmente delle misure transitorie di cui all'art. 13 della Direttiva 2007/60/CE in quanto già dotata di strumenti di pianificazione adeguati al perseguimento delle finalità della Direttiva comunitaria. In tal senso, come specificato più avanti nel presente Progetto esecutivo, non sono stati previsti fabbisogni di risorse per la mappatura della pericolosità e del rischio di alluvione nei territori della Provincia Autonoma di Trento.

Documenti allegati:

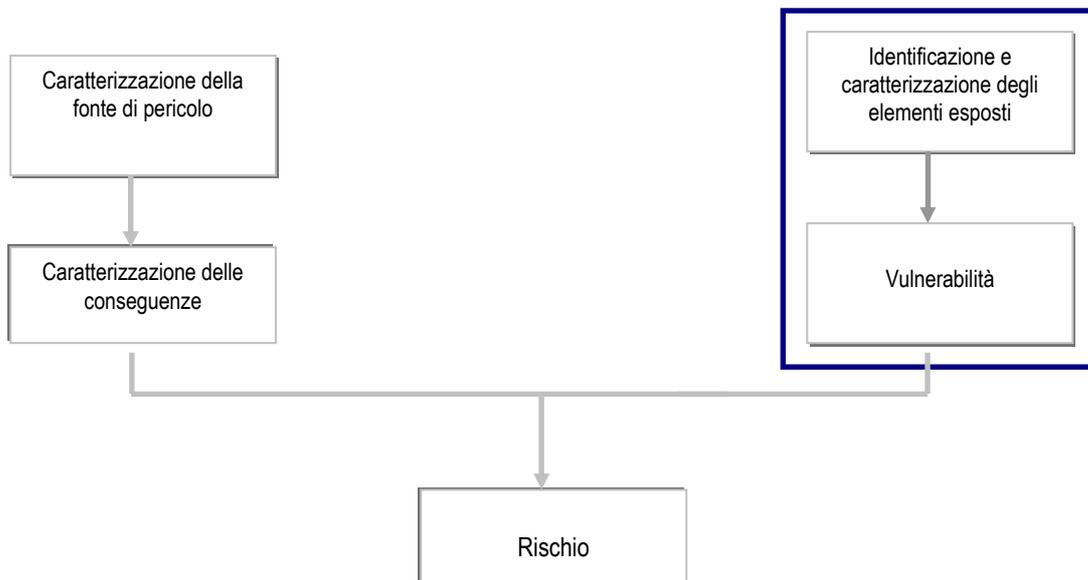
- Allegato 6.1: Specifica tecnica "Mappatura della pericolosità sul reticolo principale non interessato dalle fasce fluviali e secondario in Regione Piemonte"
- Allegato 6.2: Specifica tecnica "Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico principale non interessato dalle fasce fluviali e secondario in Regione Emilia Romagna"
- Allegato 6.3: Specifica tecnica" Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico artificiale di pianura in Regione Emilia-Romagna"
- Allegato 6.4: Specifica tecnica "Mappatura della pericolosità nelle aree costiere marine della Regione Emilia-Romagna ricadenti nel distretto padano"
- Allegato 6.5: Specifica tecnica "Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico principale non interessato dalle fasce fluviali, sul reticolo secondario, naturale e artificiale e sulle aree costiere lacuali in Regione Lombardia"
- Allegato 6.6: Specifica tecnica "Mappatura della pericolosità sul reticolo secondario, naturale e artificiale e sulle aree costiere lacuali e marine in Regione Veneto"



7. Mappatura del rischio

7.1. Analisi dell'uso del suolo e valutazione della vulnerabilità

L'attività "Uso del suolo e valutazione della vulnerabilità" si pone come obiettivo la produzione di uno strato informativo utile a caratterizzare la vulnerabilità (esposizione) dei territori potenzialmente interessati da eventi alluvionali. Questo strato informativo risulta fondamentale per l'analisi del rischio di alluvioni, infatti dalla sua combinazione con le mappe di pericolosità è possibile rappresentare le potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da eventi alluvionali (art. 6, comma 5, D.lgs.49/2010).



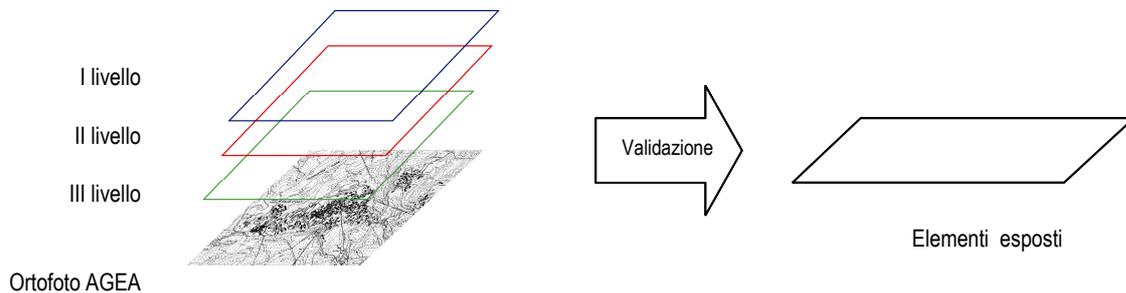
La presente attività è articolata in V fasi principali:

- **I fase:** Ricognizione degli strati informativi necessari ad individuare gli elementi esposti e omogeneizzazione a livello di bacino. Lo strato informativo principale è rappresentato dalle Carte di uso del suolo regionali, in quanto in grado di fornire informazioni omogenee utili a rappresentare in modo adeguato l'intero bacino. Queste cartografie sono state costruite su strati informativi, aggiornati al 2008-2010 e desunti dalla interpretazione delle ortofoto AGEA e organizzate su un sistema di classificazione su 4 livelli con un totale di 83 categorie di uso del suolo. I primi tre livelli derivano dalle specifiche del Progetto europeo Corine Land Cover (CLC), mentre il IV livello è stato elaborato in riferimento alle specifiche definite a scala nazionale dal gruppo di Lavoro Uso del Suolo del CISIS ed è incentrato su tematiche specifiche d'interesse regionale. Considerato che fino al III livello di analisi si hanno strati informativi omogenei sull'intero bacino del fiume Po e adeguati a rappresentare gli elementi esposti a livello di bacino, sono presi a riferimento per le finalità della presente attività tutti gli usi del suolo in questa considerati. In particolare è definita un'aggregazione in classi delle categorie di uso del suolo, prendendo a riferimento almeno gli elementi esplicitati dal D.Lgs.vo. 49/2010, ".....potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da eventi alluvionali – art. 2 comma 1, lett.c).....+ art. 6 comma 5, lett. a) numero indicativo degli abitanti ... b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole,..), c) beni ambientali..d) distribuzione tipologica delle attività economiche ..e) impianti ..f)). Nell'articolazione in classi è



prevista una modulazione dei livelli di uso del suolo, in relazione all'importanza della categoria di uso del suolo, prendendo a riferimento il livello più adeguato a rispondere alle richieste della Direttiva. E' infatti previsto di arrivare, se necessario, al III livello per la categoria "territorio antropizzato" e al I livello per la categoria "aree boscate". I dati della carta di uso del suolo andranno integrati con tutti gli strati informativi presenti nelle banche dati disponibili utili a completare o migliorare il quadro degli elementi esposti.

- **II fase:** Omogeneizzazione a livello di bacino di tutti gli strati informativi, verifica sulla base delle ortofoto AGEA e loro validazione.



- **III fase:** Attribuzione qualitativa di un peso variabile a seconda dell'importanza della classe di elementi esposti, dando i pesi maggiori alle classi riconducibili ad una presenza antropica costante sul territorio e pesi inferiori alle classi connesse alle attività produttive privilegiando le attività maggiormente concentrate (attività industriali), rispetto alle attività estensive (attività agricole);
- **IV fase:** qualificazione delle classi di elementi esposti in relazione ai dati socio-economici (essenzialmente fonte Istat), tramite indicatori parametrici ricavati dall'unità territoriale utilizzata dai rilievi Istat.
- **V fase:** valutazione della vulnerabilità in base al valore della classe dell'elemento esposto e all'intensità del fenomeno alluvionale considerato (Aree allagabili per piene con diverso tempo di ritorno).

Documenti allegati:

Allegato7: Specifica tecnica "Analisi dell'uso del suolo e valutazione della vulnerabilità"

7.2. Valutazione del rischio

La valutazione del rischio sarà effettuata a partire dalla valutazione della pericolosità e della vulnerabilità, tenendo conto della necessità di integrare a scala di Distretto i diversi metodi definiti dalle Regioni ed oggi applicati sui diversi ambiti regionali.



8. Piano delle attività

Il processo che si intende mettere in atto per la predisposizione del Progetto di variante è articolato sulla base degli ambiti territoriali omogenei in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti ad esso associati, tenendo conto delle competenze amministrative e tecniche che si sono consolidate nel tempo in sede di processo di attuazione del PAI a partire dal 2001.

In particolare la definizione delle fasce fluviali e gli approfondimenti successivi sono stati generalmente condotti dall'Autorità di bacino.

Il processo di aggiornamento del quadro dei dissesti sul reticolo secondario è stato coordinato dalle Regioni che a tal riguardo hanno definito da tempo criteri e regolamenti.

Il presente Progetto esecutivo prevede l'integrazione efficace di tutte le conoscenze sviluppate da questo sistema di copianificazione e comporta, per la mappatura della pericolosità e del rischio, un livello di impegno e di risorse umane e finanziarie di tipo medio così come definito al paragrafo 4.3. Nel successivo capitolo 9 sono esplicitate la valutazione delle risorse umane necessarie e la stima dei costi.

Ai fini dell'adempimento degli obblighi derivanti dalle direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE e, nelle more della costituzione delle Autorità di bacino distrettuali, con l'art. 4 del D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 è stato disposto che le Autorità di bacino di rilievo nazionale e le Regioni, provvedano ciascuna per la parte di territorio di propria competenza. Inoltre, ai fini della predisposizione degli strumenti di pianificazione previsti, le Autorità di bacino di rilievo nazionale devono svolgere la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza. All'art. 3 il medesimo DLgs prevede che "Le autorità pubbliche provvedono all'attuazione delle disposizioni di cui al presente decreto nell'ambito delle proprie attività istituzionali ed utilizzando a tali fini le risorse umane, finanziarie e strumentali disponibili a legislazione vigente".

Si tratta quindi di valutare tali disponibilità e in conseguenza organizzare il processo di pianificazione in modo compatibile con tali disposizioni organizzandolo per fasi temporali successive. Si può inoltre prevedere di rafforzare e valorizzare il sistema di copianificazione coinvolgendo, accanto ai soggetti istituzionali, i portatori di saperi e competenze tecniche e scientifiche: Consorzi di bonifica e irrigui, Regolatori dei laghi, Università ed Istituti di ricerca ricadenti nel bacino.

Le ulteriori attività previste nel livello di analisi massimo definito al paragrafo 4.3, riguardano in generale l'aggiornamento di tutte le attività delle diverse aree tematiche secondo le specifiche tecniche già definite dall'Autorità di bacino nell'ambito degli Studi di fattibilità.

Inoltre sono da prevedere le seguenti ulteriori attività specifiche:

- progettazione e realizzazione del sistema informativo (sistemi informatici, basi di dati, flussi informativi, risorse, piattaforme di pubblicazione);
- completamento dei rilievi laserscanner, batimetrici e topografici sull'intero reticolo (principale e secondario) e su tutta l'area di pianura (fascia C del fiume Po);
- aggiornamento dell'idrologia di piena mediante l'applicazione di modelli afflussi – deflussi, anche tenendo conto degli scenari relativi ai cambiamenti climatici;
- valutazione di scenari di pericolosità residuale conseguenti a processi di rottura arginale, mediante l'implementazione di modelli idraulici mono e bidimensionali;
- definizione di metodologie e relative applicazioni campione per l'attuazione del principio dell'invarianza idraulica;
- valutazioni economiche per la stima della vulnerabilità.

Al paragrafo 9.4 sono riportate le stime delle risorse necessarie per lo sviluppo delle attività necessarie al raggiungimento del livello di analisi massimo.



Occorre inoltre prevedere specifiche attività di ricerca con un coordinamento tecnico - scientifico a livello nazionale per approfondire i temi di interesse generale:

- cambiamenti climatici e loro influenza sulla mappatura e gestione del rischio di alluvione;
- mappatura delle aree allagabili nel caso di scenari di rischio residuale con rottura dei rilevati arginali;
- incidenza del trasporto solido sulla pericolosità idraulica
- rischio di inondazione nelle aree urbane.



9. Valutazione del fabbisogno

La valutazione del fabbisogno di risorse umane per l'esecuzione delle attività sopra descritte, è stata effettuata su base parametrica in funzione della lunghezza del corso d'acqua o della superficie dei diversi ambiti regionali e tenendo conto di eventuali specificità connesse alla rilevanza e complessità delle attività da svolgere.

A partire dall'analisi dell'impegno temporale necessario a sviluppare le attività di sperimentazione sui bacini pilota e le attività di studi specifici di analoga natura, sono stati stimati a livello di singolo corso d'acqua o ambito regionale, le risorse umane in termini di mesi uomo.

Si tratta quindi di tempi medi che in sede di esecuzione delle attività potrebbero subire modeste variazioni in relazione alla quantità e qualità delle informazioni di base disponibili.

Inoltre le stime del fabbisogno di risorse umane per la mappatura della pericolosità con il metodo semplificato è influenzata dallo stato di attuazione delle disposizioni del PAI, che prevedono l'adeguamento degli strumenti urbanistici e dei PTCP alla pianificazione di bacino medesima, dalle leggi e regolamenti regionali che dispongono modi e metodologie per tale adeguamento ed infine dalle procedure seguite ovvero aggiornamenti di area vasta attraverso i PTCP o aggiornamenti locali attraverso gli strumenti urbanistici comunali.

Da ciò si evince che le stime di ogni singolo ambito regionale non sempre possono essere confrontate direttamente senza tener conto delle sopra esposte considerazioni.

Nei paragrafi seguenti si riportano le tabelle riepilogative del fabbisogno delle risorse umane (mesi uomo) necessarie a sviluppare le diverse attività del presente progetto esecutivo descritte ai precedenti capitoli 5, 6 e 7.



9.1. Fabbisogno di risorse (mesi uomo) per la mappatura della pericolosità

METODO COMPLETO

| Ambito territoriale | Lunghezza del reticolo (km) | Gestione dei dati (mesi uomo) | Idrologia di piena (mesi uomo) | Analisi idraulica (mesi uomo) | Mappatura pericolosità (mesi uomo) | TOTALE (mesi uomo) |
|---|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Corsi d'acqua ricadenti interamente in Regione Emilia Romagna | 689 | 10 | 10 | 18 | 16 | 54 |
| Corsi d'acqua ricadenti interamente in Regione Lombardia | 1479 | 22 | 12 | 16 | 29 | 79 |
| Corsi d'acqua ricadenti interamente in Regione Piemonte | 1515 | 23 | 12 | 25 | 34 | 94 |
| Corsi d'acqua interregionali | 1325 | 20 | 6 | 25 | 33 | 84 |
| TOTALE | 5008 | 75 | 40 | 84 | 112 | 311 |

METODO SEMPLIFICATO

| Ambito territoriale | Superficie (km2) | Reticolo collinare e montano: esondazioni e conoidi (mesi uomo) | Reticolo secondario di pianura (mesi uomo) | Aree costiere lacuali (mesi uomo) | Aree costiere marine (mesi uomo) | TOTALE (mesi uomo) |
|------------------------|------------------|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Regione Emilia Romagna | 13.894 | 40 | 60 | / | 30 | 130 |
| Regione Lombardia | 23.526 | 30 | 49 | 25 | / | 104 |
| Regione Piemonte | 25.352 | 363 | | | / | 363 |
| Regione Valle d'Aosta | 3.260 | 16 | / | / | / | 16 |
| Regione Liguria | 1.585 | 14 | / | / | / | 14 |
| Regione Toscana | 19 | 2 | / | / | / | 2 |
| Regione Veneto | 919 | 4 | | 10 | 20 | 34 |
| Provincia Trento | 1.652 | 0 | / | 0 | / | 0 |
| Coordinamento bacino | 70.207 | / | / | / | / | 18 |
| TOTALE | | | | | | 681 |



9.2. Fabbisogno di risorse (mesi uomo) per la mappatura del rischio

| Ambito territoriale | Superficie (km2) | Uso del suolo e valutazione della vulnerabilità (mesi uomo) | Valutazione del rischio (mesi uomo) | TOTALE (mesi uomo) |
|------------------------|------------------|---|-------------------------------------|--------------------|
| Regione Emilia Romagna | 13.894 | 3 | 3 | 6 |
| Regione Lombardia | 23.526 | 4 | 4 | 8 |
| Regione Piemonte | 25.352 | 4 | 4 | 8 |
| Regione Valle d'Aosta | 3.260 | 1 | 1 | 2 |
| Regione Liguria | 1.585 | 2 | 2 | 4 |
| Regione Toscana | 19 | | | |
| Regione Veneto | 919 | | | |
| Provincia Trento | 1.652 | | | |
| TOTALE | 70.207 | 14 | 14 | 28 |

9.3. Stima delle risorse necessarie per le attività di mappatura della pericolosità e del rischio a livello medio

Nella tabella seguente è riportata la stima economica finale effettuata sulla base dei costi di mercato e prevedendo un impegno temporale per l'80% di personale junior e per il 20% di personale senior. A tale stima economica del fabbisogno di risorse umane sono state sommate le spese generali (10% della stima del fabbisogno).

| Attività | Stima fabbisogno (euro) | Spese generali 10% (euro) | TOTALE (euro) |
|---|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Mappatura della pericolosità con il metodo completo | 1.866.000 | 186.600 | 2.052.600 |
| Mappatura della pericolosità con il metodo semplificato | 4.086.000 | 408.600 | 4.494.600 |
| Mappatura del rischio | 168.000 | 16.800 | 184.800 |
| TOTALE (euro) | 6.120.000 | 612.000 | 6.732.000 |



9.4. Stima delle risorse necessarie per le attività di mappatura della pericolosità e del rischio a livello massimo

Nella tabella seguente sono infine riportate le stime delle risorse necessarie per lo sviluppo delle ulteriori attività necessarie al raggiungimento del livello di analisi massimo così come definito al paragrafo 4.3. Nella stima non sono compresi i costi per il completamento dei rilievi laserscanner, batimetrici e topografici sia sul reticolo idrografico sia sull'area di pianura (fascia C del fiume Po), in quanto di competenza del MATTM.

| Attività | TOTALE (euro) |
|---|-------------------|
| Completamento studi di fattibilità sui corsi d'acqua secondari parzialmente fasciati (circa 1200 Km) | 6.000.000 |
| Rischio residuale sull'asta del fiume Po e sui principali affluenti nei tratti rigurgitati | 4.000.000 |
| Sistema informativo | 1.000.000 |
| Analisi economiche | 750.000 |
| Analisi ambientali | 750.000 |
| Analisi per la stima dei cambiamenti climatici | 500.000 |
| TOTALE (euro) | 13.000.000 |



10. Stima dei tempi e cronoprogramma

Le attività così come rappresentate nel progetto esecutivo devono essere ultimate entro giugno 2013, data fissata all'art. 6 del D.Lgs 49/2010 per la predisposizione delle mappe di pericolosità e rischio di alluvioni. La data di avvio delle attività, necessaria a garantire un completo sviluppo delle attività, è quella di inizio 2012 al fine di poter disporre di un orizzonte temporale di 18 mesi complessivi.

Il cronoprogramma delle attività sarà organizzato in funzione della messa a disposizione delle risorse umane e finanziarie necessarie alla realizzazione delle attività medesime.



11. Allegati

- Allegato 1: Relazione metodologica “Definizione preliminare del reticolo idrografico di riferimento”
- Allegato 2: Specifica tecnica “Gestione dei dati”
- Allegato 3: Specifica tecnica “Idrologia di piena e cambiamenti climatici”
- Allegato 4: Specifica tecnica “Analisi idraulica”
- Allegato 5: Specifica tecnica “Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico principale”
- Allegato 6.1: Specifica tecnica “Mappatura della pericolosità sul reticolo principale non interessato dalle fasce fluviali e secondario in Regione Piemonte”
- Allegato 6.2: Specifica tecnica “Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico principale non interessato dalle fasce fluviali e secondario in Regione Emilia Romagna”
- Allegato 6.3: Specifica tecnica” Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico artificiale di pianura in Regione Emilia-Romagna”
- Allegato 6.4: Specifica tecnica “Mappatura della pericolosità nelle aree costiere marine della Regione Emilia-Romagna ricadenti nel distretto padano”
- Allegato 6.5: Specifica tecnica “Mappatura della pericolosità sul reticolo idrografico principale non interessato dalle fasce fluviali, sul reticolo secondario, naturale e artificiale e sulle aree costiere lacuali in Regione Lombardia”
- Allegato 6.6: Specifica tecnica “Mappatura della pericolosità sul reticolo secondario, naturale e artificiale e sulle aree costiere lacuali e marine in Regione Veneto”
- Allegato 7: Specifica tecnica “Analisi dell'uso del suolo e valutazione della vulnerabilità”



ANNESSO 1 – ELENCO CORSI D'ACQUA - METODO COMPLETO

| N | Corso d'acqua | Regione | sezione di inizio | sezione di fine | Lunghezza (Km) | Lunghezze totali (Km) |
|--|---------------------------|----------------|--|----------------------------|----------------|-----------------------|
| 1 | Adda sopralacuale | Lombardia | ponte SS38 del Diavolo (Crosio) | lago di Como | 132 | |
| 2 | Adda sottolacuale | Lombardia | lago di Olginate | confluenza in Po | 97 | |
| 3 | Agogna | Piemonte | ponte stradale Gozzano | confluenza in Po | 123 | |
| 4 | Arda | Emilia Romagna | ponte stradale Castell'Arquato | confluenza in Po | 37 | |
| 5 | Baganza | Emilia Romagna | località San Michele dei Gatti | confluenza in Parma | 17 | |
| 6 | Belbo | Piemonte | Santo Stefano Belbo | confluenza in Tanaro | 51 | |
| 7 | Bormida | Piemonte | Acqui Terme | confluenza in Tanaro | 58 | |
| 8 | Brembo | Lombardia | Lenna | confluenza in Adda | 51 | |
| 9 | Cervo | Piemonte | Passo Breve | confluenza in Sesia | 50 | |
| 10 | Chiavenna | Emilia Romagna | ponte stradale Madonna del Piano - Confluenza Ottesola | confluenza in Po | 42 | |
| 11 | Chiese | Lombardia | Gavardo | confluenza in Oglio | 73 | |
| 12 | Chisone | Piemonte | ponte stradale di Porte | confluenza in Pellice | 12 | |
| 13 | Crostolo | Emilia Romagna | ponte stradale Puianello | confluenza in Po | 41 | |
| 14 | Dora Baltea | Interregionale | confluenza Grand Eyvia | confluenza in Po | 130 | |
| 15 | Dora Riparia | Piemonte | Oulx | confluenza in Po | 90 | |
| 16 | Elvo | Piemonte | ponte stradale 338 (Ochieppo inferiore) | confluenza in Cervo | 41 | |
| 17 | Enza | Emilia Romagna | località Ciano d'Enza - SS n. 9 | confluenza in Po | 55 | |
| 18 | Lambro | Lombardia | Lagho di Pusiano | confluenza in Po | 119 | |
| 19 | Maira | Piemonte | Busca | confluenza in Po | 49 | |
| 20 | Mella | Lombardia | Brozzo | confluenza in Oglio | 82 | |
| 21 | Mera | Lombardia | Chiavenna | confluenza lago di Mezzola | 14 | |
| 22 | Mincio | Interregionale | incile lago Garda | confluenza in Po | 73 | |
| 23 | Nure | Emilia Romagna | Ponte dell'Olio | confluenza in Po | 37 | |
| 24 | Oglio sopralacuale | Lombardia | Sonico | lago | 55 | |
| 25 | Oglio sottolacuale | Lombardia | incile lago d'Isèo | confluenza in Po | 156 | |
| 26 | Olona | Lombardia | Bregazzana | Rho | 49 | |
| 27 | Ongina | Emilia Romagna | ponte stradale Bacedasco - località il Santinasso | confluenza in Arda | 31 | |
| 28 | Orba | Piemonte | Molare | confluenza in Bormida | 42 | |
| 29 | Orco | Piemonte | ponte stradale Cuorgnè | confluenza in Po | 36 | |
| 30 | Panaro | Emilia Romagna | ponte stradale SS n. 9 - Marano sul Panaro | confluenza in Po | 92 | |
| 31 | Parma | Emilia Romagna | Torrechiara | confluenza in Po | 61 | |
| 32 | Pellice | Piemonte | Bibiana | confluenza in Po | 26 | |
| 33 | Po | Interregionale | ponte stradale Martiniana Po (Revello) | incile Po di Goro | 578 | |
| 34 | Po Delta | Interregionale | | | 215 | |
| 35 | Scrvia | Interregionale | confine regionale | confluenza in Po | 60.1 | |
| 36 | Secchia | Interregionale | Lugo | confluenza in Po | 118 | |
| 37 | Serio | Lombardia | Parre | confluenza in Adda | 91 | |
| 38 | Sesia | Piemonte | Varallo Sesia | confluenza in Po | 104 | |
| 39 | Stirone | Emilia Romagna | ponte stradale SP Salsediana - Scipione | confluenza in Taro | 35 | |
| 40 | Stura di Demonte | Piemonte | ponte stradale Vignolo (Borgo san Dalmazzo) | confluenza in Tanaro | 57 | |
| 41 | Stura di Lanzo | Piemonte | confluenza Tesso (Lanzo Torinese) | confluenza in Po | 34 | |
| 42 | Tanaro | Piemonte | ponte stradale di Ceva | confluenza in Po | 191 | |
| 43 | Taro | Emilia Romagna | località Fornovo di Taro | confluenza in Po | 56 | |
| 44 | Terdoppio | Piemonte | Conturbia | confluenza in Po | 58 | |
| 45 | Ticino | Interregionale | incile lago Maggiore | confluenza in Po | 112 | |
| 46 | Tiepido | Emilia Romagna | Gorzano | San Damaso | 13 | |
| 47 | Toce | Piemonte | confluenza Isorno | lago | 40 | |
| 48 | Trebbia | Emilia Romagna | Bobbio | confluenza in Po | 52 | |
| 49 | Varaita | Piemonte | ponte stradale di Costigliole Saluzzo | confluenza in Po | 39 | 3875 |
| 50 | Chero | Emilia Romagna | Gropparello | confluenza Chiavenna | 32 | |
| 51 | Riglio | Emilia Romagna | Gropparello | confluenza Chiavenna | 40 | |
| 52 | Tidone | Emilia Romagna | Nibbiano | confluenza Po | 35 | |
| 53 | Tresinaro | Emilia Romagna | Scandiano (loc. Ca de Caroli) | confluenza in Secchia | 13 | |
| 54 | Curone | Interregionale | San Sebastiano Curone | confluenza Po | 39 | |
| 55 | Arno Rile Tenore | Lombardia | | | 49 | |
| 56 | Cherio | Lombardia | Lago di Endine | confluenza Oglio | 29 | |
| 57 | Coppa | Lombardia | Borgo Priolo | confluenza Po | 17 | |
| 58 | Garza | Lombardia | Località valle del Loc | confluenza Mella | 60 | |
| 59 | ReticoloNord e Sud Milano | Lombardia | | | 316 | |
| 60 | Scuropasso | Lombardia | Lirio (loc.Campolungo) | confluenza Po | 23 | |
| 61 | Staffora | Lombardia | Varzi | confluenza Po | 47 | |
| 62 | Versa | Lombardia | Samta Maira della Versa | confluenza Po | 20 | |
| 63 | Banna | Piemonte | Villanova d'Asti | confluenza Po | 22 | |
| 64 | Borbera | Piemonte | confluenza Gordonella | confluenza Scrivia | 27 | |
| 65 | Castemone | Piemonte | Montelera | confluenza Ceronda | 12 | |
| 66 | Ceronda | Piemonte | Varisella | confluenza Stura di Lanzo | 23 | |
| 67 | Chisola | Piemonte | Cumiana | confluenza Po | 39 | |
| 68 | Chiusella | Piemonte | Vidracco | confluenza Dora Baltea | 18 | |
| 69 | Grana | Piemonte | San Lorenzo | confluenza Po | 31 | |
| 70 | Grana Mellea | Piemonte | Caraglio | confluenza Maira | 43 | |
| 71 | Lemina | Piemonte | Pinerolo | confluenza Chisola | 50 | |
| 72 | Lemme | Piemonte | Voltaggio | confluenza Orba | 30 | |
| 73 | Malone | Piemonte | Front | confluenza Po | 27 | |
| 74 | Rotaldo | Piemonte | Camagna Monferrato | confluenza Po | 25 | |
| 75 | Sangone | Piemonte | Giaveno | confluenza Po | 34 | |
| 76 | Stura del Monferrato | Piemonte | Murisengo | confluenza Po | 28 | |
| 77 | Stura di Ovada | Piemonte | Ovada | confluenza Orba | 4 | 1133 |
| | | | | | | 5008 |
| NOTA: | | | | | | |
| Studi di fattibilità AdbPo | | | | | | |
| Studio SP1.4 (AdbPo) o altri studi su reticolo secondario in parte già delimitato con fasce fluviali nel PAI | | | | | | |

