



DISTRETTO

Appennino Settentrionale

Unit of Management: Fiora (ITI014)

Progetto di PGRA

Relazione Generale

decreto legislativo 152/2006

direttiva 2007/60/CE

decreto legislativo 49/2010

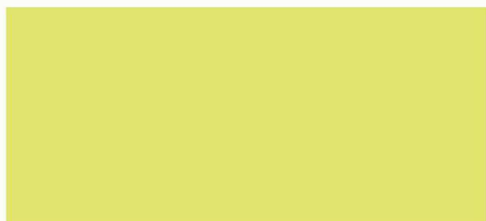
decreto legislativo 219/2010



*Autorità di Bacino
del fiume Arno*



Autorità di Bacino Interregionale
del Fiume Fiora



Unit of Management: Fiora (ITADBI014)

Piano di Gestione Rischio Alluvioni

Il seguente Piano è composto da:

- **Relazione Generale di PGRA**
- **Area Omogenea 1 – Alto Corso del Fiora**
- **Area Omogenea 2 – Bacini Laziali**
- **Area Omogenea 3 – Area Costiera**
- **Disciplina di Piano**

INDICE

Unit of Management: Fiora (ITADBI014)	3
• Piano di Gestione Rischio Alluvioni	3
○ Introduzione generale	3
○ Quadro generale e ripartizione delle competenze	6
○ Obiettivi generali e misure generali a scala di distretto	10
• Unit of Management Fiora	15
○ Inquadramento geomorfologico	16
○ Inquadramento idrografico	17
○ Identificazione dell'uso del territorio	18
○ La pianificazione di Bacino vigente	18
○ Quadro conoscitivo idrologico-idraulico	23
▪ <i>Studi antecedenti il PAI</i>	23
▪ <i>Studi PAI</i>	24
▪ <i>Studi successivi al PAI</i>	25
○ Eventi alluvionali recenti	27
▪ <i>Evento del dicembre 2004</i>	27
▪ <i>Evento del novembre 2005</i>	30
▪ <i>Evento del novembre 2012</i>	31
▪ <i>Evento ottobre 2014</i>	36
○ La pericolosità ed il rischio di alluvioni	38
○ Le alluvioni costiere	56
○ Criticità	56
• Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell’UoM Fiora	58
○ Criteri per lo sviluppo del Piano: le Aree omogenee	58
○ La tua opinione conta	59

Unit of Management: Fiora (ITADBI014)

Piano di Gestione Rischio Alluvioni

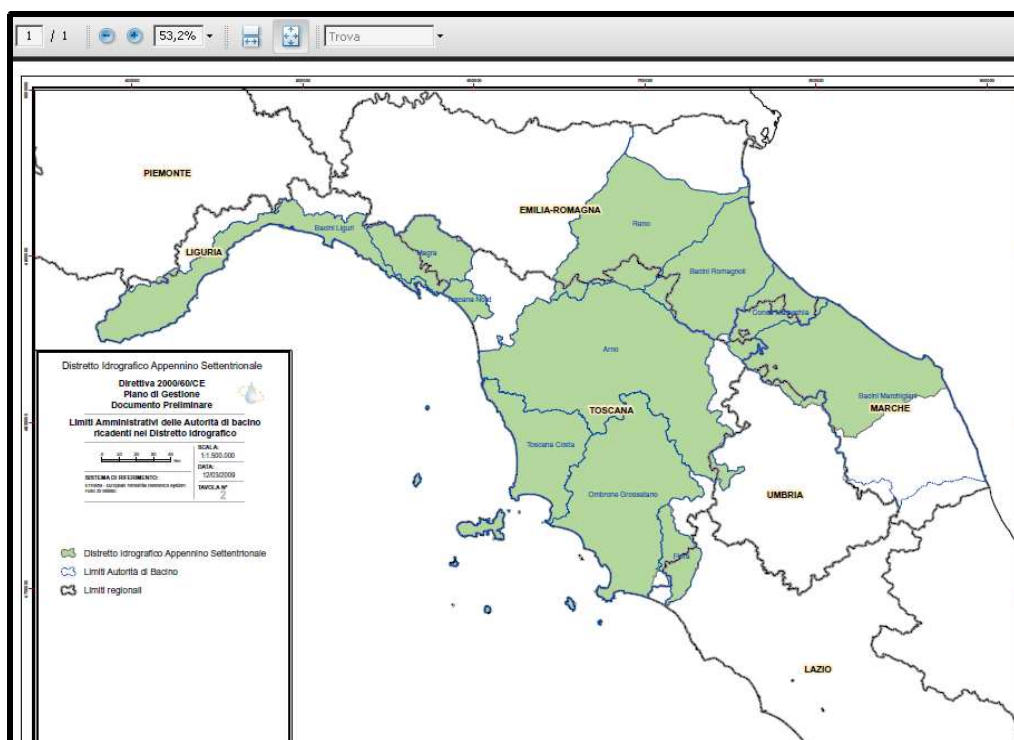
Introduzione generale

Nel nostro paese, dove certamente non mancano le alluvioni, esiste da anni un patrimonio di conoscenze e leggi in materia di rischio idrogeologico e di difesa del suolo, accompagnato da mappe e pianificazioni di un certo dettaglio (le carte e i contenuti dei Piani di Assetto Idrogeologico, PAI), a cui si fa riferimento sia per la individuazione di interventi di mitigazione del rischio, sia per la pianificazione urbanistica degli enti locali. Questa notevole conoscenza e documentazione nasce da un indirizzo ben preciso che lo Stato ha voluto dare alla fine degli anni '90, quando eventi disastrosi colpirono il territorio nazionale e si rese necessario un'approfondita analisi delle criticità dovute a frane ed alluvioni. Da ciò sono scaturite appunto le mappe dei PAI e i primi piani di intervento a scala nazionale. Tuttavia, nonostante il notevole bagaglio sia tecnico che normativo in materia, è oggi evidente la necessità, anche alla luce del ripetersi di eventi critici ed in coerenza con le più recenti indicazioni e direttive europee, di aggiornare e, se necessario, rinnovare metodi e modi per “gestire” il rischio di alluvioni. La novità del piano di gestione (novità che deriva proprio dall'impostazione europea) è racchiusa proprio in questa parola: gestione. Il piano infatti ha proprio lo scopo di individuare, una volta definite le pericolosità e gli elementi a rischio esposti, le azioni necessarie per affrontare e gestire il rischio. Si parla di gestione dell'evento e ciò implica un notevole cambio di impostazione rispetto anche al recente passato. Se andiamo a vedere cosa significa gestione – traduzione forse non del tutto esaustiva del termine inglese *management* – una buona definizione la troviamo direttamente da Wikipedia: *“management in all business areas and organizational activities are the acts of getting people together to accomplish desired goals and objectives efficiently and effectively”*. È evidente che, se applichiamo il concetto di gestione alla difesa dal rischio di alluvioni, cambiano, almeno in parte, alcuni concetti fondamentali fino ad adesso ritenuti basilari. Innanzi tutto si gestisce sia la fase del “tempo differito” (prima dell'evento), che la fase del “tempo reale” (durante l'evento) in un'unica catena di analisi ed azioni conseguenti. Ciò vuol dire che un evento si affronta sia con la prevenzione e la realizzazione delle opere che con le azioni di protezione civile; e tutto questo deve essere appunto organizzato in un'unica “pianificazione”. Quindi si devono impiegare persone e risorse per ottenere risultati e raggiungere obiettivi che devono essere misurabili (ad esempio il danno economico che abbattiamo con quella particolare soluzione). Inoltre, questi risultati devono essere raggiunti in modo efficace ed efficiente: ciò che facciamo deve essere socialmente, culturalmente ed economicamente sostenibile (analisi costi/benefici). La gestione implica di fatto delle scelte che, per certi versi, possono essere anche gravose: si può/deve scegliere di rilocalizzare elementi a rischio (case, fabbriche, etc.) invece di difenderle, si può/deve scegliere di non difendere qualcosa di minor valore perché così si limitano i danni per altri elementi di maggior valore, e così via. Sono scelte importanti che impongono in primo luogo una dettagliata fase di analisi - la definizione del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio idraulico alla scala di bacino individuando gli scenari possibili, o più probabili -, quindi una fase di individuazione dei risultati da raggiungere - basata su una robusta valutazione costi/benefici che dovrà stabilire cosa assolutamente difendere e cosa solo parzialmente difendere, cosa realizzare e cosa demolire -, infine una fase di predisposizione del piano seguita dalla sua attuazione per passaggi successivi. Tutto ciò in una continua e costante attività di informazione, comunicazione e condivisione delle scelte, delle certezze e, anche, delle incertezze, con gli *stakeholder* e la popolazione tutta.

Il concetto di gestione nei temi inerenti al ciclo delle acque, sia negli aspetti di ordinarietà che negli

estremi (ad esempio le piene e le magre dei corsi d'acqua) è uno degli argomenti più importanti che ha affrontato l'Unione Europea. Con la Direttiva 2000/60 infatti l'Europa compie la scelta innovativa di affrontare e trattare il governo della risorsa idrica nella propria totalità e attraverso il superamento della storica tripartizione che ha caratterizzato da sempre questo settore (tutela delle acque, difesa dalle acque e gestione della risorsa idrica), al fine di ricondurlo ad un'unica cornice normativa di riferimento. La gestione deve essere svolta alla scala del distretto idrografico (che può essere sia un bacino unico che un insieme di bacini); tale gestione deve essere a capo di un soggetto unico ovvero l'Autorità di distretto. La successiva direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, integra la direttiva acque in materia di gestione del rischio di alluvioni, questione non presente in maniera esplicita tra i principali obiettivi della direttiva 2000/60/CE. In seguito all'emanazione della direttiva "alluvioni", tutti gli stati dell'Unione Europea si sono messi all'opera per adempiere a quanto prescritto. In Italia sono stati individuati otto distretti idrografici (d.lgs. 152/2006) che coprono l'intero territorio nazionale. Il distretto dell'Appennino Settentrionale racchiude al suo interno tutti i bacini liguri, i bacini toscani, il Reno, i bacini romagnoli e il Conca-Marecchia, fino a spingersi ai bacini marchigiani.

In attesa della definitiva operatività delle Autorità di Distretto, al momento non ancora costituite - per un maggior dettaglio sulla procedura seguita dalla nostra Nazione in merito al recepimento delle direttive "acque" ed "alluvioni" e agli atti conseguenti si prega di fare riferimento alla parte prima della *Relazione di accompagnamento alla redazione delle mappe di pericolosità e rischio di alluvioni per il bacino dell'Arno* (Delibera Comitato Istituzionale Integrato Regioni del distretto n. 224/2013, consultabile nel sito del distretto dell'Appennino Settentrionale all'indirizzo http://www.appenninosettentrionale.it/rep/distretto/relazione_PGAlluvioni_Completa_18062013.pdf - i piani di gestione delle alluvioni vengono predisposti alla scala delle cosiddette *Unit of Management* (UoM). Le UoM comunicate dal Ministero dell'Ambiente alla Commissione Europea, e quindi responsabili della redazione del piano, non sono altro che le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali già esistenti in Italia ai sensi della L. 183/89. Nella figura seguente abbiamo il distretto dell'Appennino Settentrionale e le 11 UoM.



Ad ogni UoM (che possono essere sia un bacino unico come nel caso dell'Arno o del Magra, che

racchiudere più bacini come nel caso dell'UoM Bacini Romagnoli) è affidato appunto il compito di predisporre il piano. Pertanto per il distretto dell'Appennino Settentrionale saranno predisposti 11 piani di gestione, tanti quante sono le Unit of Management. In questo obiettivo le AdB nazionali, interregionali e regionali sono coadiuvate dalle Regioni competenti territorialmente, dal Ministero dell'Ambiente e dal Dipartimento della Protezione Civile. Le AdB competenti per ogni UoM, con i relativi codici, sono le seguenti:

1. ITADBN002 Autorità di bacino Nazionale del fiume Arno
2. ITADBI021 Autorità di bacino Interregionale del fiume Reno
3. ITADBI901 Autorità di Bacino Interregionale Marecchia – Conca
4. ITADBI018 Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra
5. ITADBI014 Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fiora
6. ITADBR071 Autorità di Bacino Regionale della Liguria
7. ITADBR081 Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli
8. ITADBR111 Autorità di Bacino Regionale delle Marche
9. ITADBR091 Autorità di Bacino Toscana Costa
10. ITADBR092 Autorità di Bacino Toscana Nord
11. ITADBR093 Autorità di Bacino Ombrone

È opportuno fare presente che la competenza alla redazione dei piani di gestione, ai sensi del decreto di recepimento d. lgs. 49/2010, è ulteriormente ripartita tra due soggetti:

- il sistema delle Autorità di Bacino suddetto (nazionali, regionali e interregionali di cui alla l. 183/89) che è il soggetto competente per la definizione delle mappe di pericolosità, per la definizione degli elementi a rischio e per l'individuazione delle misure di piano concernenti la prevenzione e la protezione;
- il sistema della Protezione Civile (Dipartimento Nazionale, Regioni) che è competente per la definizione delle misure concernenti la fase di preallarme e di evento.

Questa ripartizione deriva dalla normativa italiana che stabilisce le rispettive competenze in materia di difesa del suolo e protezione civile. Con il D.Lgs. 219/2010, in attesa della operatività delle Autorità di Distretto, è stato dato incarico alle Autorità di Bacino nazionali di svolgere una funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza. L'Autorità di bacino del fiume Arno pertanto attraverso numerose riunioni e sessioni di lavoro, ha stabilito i criteri minimi da seguire alla scala del distretto ai fini di ottenere l'omogeneità di base della pianificazione. I criteri sono stati adottati sia per la predisposizione delle mappe (dicembre 2013) che, in questa fase, per la predisposizione del piano.

Nella direttiva 2007/60/CE sono indicate due fasi fondamentali ed ovvero il dicembre 2013 per la definizione delle mappe di pericolosità e rischio, e il dicembre 2015 per la definizione finale del piano di gestione. Ogni UoM del distretto ha predisposto alla scadenza suddetta le mappe e trasmesso, secondo lo standard richiesto, i dati alla Commissione Europea.

Dal lavoro svolto da ogni singola UoM per la predisposizione delle mappe prendono spunto le proposte di PGRA di ogni UoM. Attraverso il coordinamento svolto alla scala di distretto sono stati definite modalità operative comuni per tutte le UoM, nonché obiettivi generali e misure generali validi per tutto il distretto. Si tratta di proposte di piano che attraverso le osservazioni, i suggerimenti e le critiche degli *stakeholders* porteranno alla elaborazione del piano definitivo entro il dicembre 2015.

Quadro generale e ripartizione delle competenze

Al fine di predisporre un opportuno coordinamento alla scala europea per la predisposizione dei piani di gestione, la Commissione Europea ha costituito un apposito gruppo di lavoro, il (*Working Group Floods*) il quale ha prodotto vari documenti e linee guida in cui vengono indicate le modalità operative da seguire, gli schemi da predisporre e i *database* da implementare. Per la predisposizione del PGRA, il documento di riferimento è la “*Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)*”, n. 29 del 14 ottobre 2013. In essa sono contenute le specifiche con cui si deve procedere e rappresenta pertanto il documento guida con cui è stata predisposta questa proposta di piano. Nella *Guidance* confluiscono le esperienze svolte in vari bacini sperimentali, tra i quali il bacino del fiume Lee in Irlanda, particolarmente preso a modello in fase di coordinamento distrettuale, sia per la chiarezza di rappresentazione che per l'affinità dei problemi da affrontare. Nella *Guidance* sono esplicitati i dati e le informazioni che il piano deve contenere e i requisiti che esso dovrà soddisfare. La *Guidance* distingue la fase di individuazione degli obiettivi e delle misure generali, validi alla scala di distretto/bacino, con la fase di applicazione specifica. Definisce chiaramente la tipologia di misure distinguendo tra non strutturali e strutturali (prevenzione, protezione, preparazione, etc.), oltre ad indicare l'importanza di operare in stretta relazione con la direttiva “acque”.

Pertanto, seguendo le indicazioni della *Guidance*, lo schema concordato a livello di distretto per la predisposizione delle proposte di piano è il seguente:

- definizione degli obiettivi generali che si intendono perseguire;
- individuazione di misure generali che si intendono applicare per il raggiungimento degli obiettivi generali definiti; ciò viene svolto in pieno coordinamento con le UoM del distretto al fine di indicare obiettivi e misure generali comuni e condivise alla scala del distretto idrografico;
- individuazione di porzioni di bacino (aree omogenee) nelle quali attuare le strategie e le misure specifiche che si ritengono più opportune, per tipologia di evento e per peculiarità socio/culturali/ambientali/economiche, al fine di perseguire gli obiettivi generali;
- definizione degli obiettivi da raggiungere in ogni area omogenea in base alla vocazione dell'area (derivante dalla tipologia e distribuzione degli elementi a rischio);
- definizione azioni di prevenzione, protezione e preparazione (misure specifiche) da attivare per ogni area omogenea; condivisione e coordinamento delle azioni da svolgere in fase di evento (di competenza del sistema di Protezione Civile) con le azioni precedenti;
- contributi avuti della partecipazione del pubblico alla predisposizione del Piano attraverso il confronto continuo e diretto con gli *stakeholder* anche nelle eventuali fasi successive di rianalisi che saranno necessarie;
- definizione del quadro giuridico di riferimento per il coordinamento e l'integrazione degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti con il PG alluvioni.

È opportuno richiamare già in questo paragrafo le categorie di misure che sono state definite nella *Guidance* n. 29 ed ovvero:

- misure inerenti alle attività di prevenzione
- misure inerenti alle attività di protezione
- misure inerenti alle attività di preparazione

- misure inerenti alle attività di risposta e ripristino

Queste categorie di misure sono quelle che devono essere prese in esame per la predisposizione del piano, come indicato all'articolo 7 di direttiva e decreto. Le categorie seguono uno schema ben preciso di priorità ed ovvero sono prioritarie le misure di prevenzione rispetto alla protezione e, anche se è vero solo in parte (vedi in seguito) alla preparazione. La fase di risposta e ripristino è una necessaria fase di rianalisi post-evento delle azioni intraprese al fine di verificarne l'efficacia e la necessità di correzione.

La tabella seguente illustra, in via indicativa, le quattro categorie di misure previste dalla *Guidance*, con una spiegazione sintetica di cosa si intende.

Misure	Prevenzione	Protezione	Preparazione	Recovery e Review
	Divieto di costruzione in aree oggetto di alluvione, es. regolamentazione urbanistica	Misure naturali quali aree golenali, reticolo, aumento dell'infiltrazione, divagazione, restaurazione di sistemi naturali, etc.	Forecasting e warning system	Attività di ripristino delle condizioni pre evento, supporto medico e psicologico, assistenza finanziaria, assistenza legale assistenza al lavoro, assistenza post-evento
	Rimozione e rilocalizzazione edifici	Regolazione del flusso mediante opere idrauliche nel reticolo	Piani di Protezione civile	Attività di ripristino delle condizioni pre evento del sistema ambientale
	Misure di adattamento	Opere idrauliche nei sistemi di pianura e lungo la costa	Programmi di comunicazione e sensibilizzazione della popolazione	Lesson learnt, rianalisi
	Altro	Gestione acque superficiali; interventi per aumentare il drenaggio in aree urbane e non solo	Altro	Altro

Come accennato in precedenza le leggi italiane separano chiaramente i soggetti che operano nel campo della difesa del suolo, pianificazione e programmazione degli interventi, da quelli che operano nel campo delle azioni di Protezione Civile (sistema di monitoraggio e previsione, modalità di preannuncio, gestione delle opere in fase di evento, pianificazione di protezione civile, etc.). Questa netta distinzione viene mantenuta anche per i piani di gestione alluvioni. Infatti il decreto di recepimento della direttiva, il d. lgs. 49/2010, indica che *“le Regioni, in coordinamento tra loro, nonché con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile, predispongono, ai sensi della normativa vigente e secondo quanto stabilito al comma 5, la parte dei piani di gestione per il distretto idrografico di riferimento relativa al sistema di allertamento, nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, di cui alla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 27 febbraio 2004, con particolare riferimento al governo delle piene”* (art. 7, comma 3. lettera b).

Fermo restando che al raggiungimento dell'obiettivo prefissato devono concorrere misure di prevenzione, protezione e preparazione, oltre ad un'attenta rianalisi e revisione della fase di evento, le azioni che sono delineate nelle proposte di PGRA di ogni UoM fanno capo pertanto a due distinte sfere di competenza. Cercando di semplificare in sintesi abbiamo che:

- le AdB sono responsabili della predisposizione del piano di gestione per ciò che riguarda le misure di prevenzione e protezione in ogni bacino di riferimento e dell'attuazione del

coordinamento per tale competenza a livello distrettuale;

- le Regioni in collaborazione con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile, sono responsabili della definizione delle misure di preparazione di ogni UoM.

Naturalmente sia AdB che Regioni sono tenute ad identificare le eventuali misure di risposta e ripristino inerenti le rispettive competenze. L'immagine che segue può aiutare a comprendere meglio: si tratta di uno schema esemplificativo delle categorie di misure previste per il piano dalla *Guidance* n. 29.



Nella figura sono rappresentate le quattro categorie di misure che, ai sensi della direttiva, devono concorrere al raggiungimento dell'obiettivo di gestione del rischio idraulico per quella particolare area oggetto di pianificazione. Partendo da punto più alto del cerchio e procedendo in senso orario abbiamo:

- le misure di prevenzione: si tratta delle azioni di regolamentazione dell'uso del territorio tese ad un corretto utilizzo di questo nei confronti della pericolosità idraulica che è stata definita nelle mappe; qui abbiamo le regole di pianificazione urbanistica sia a livello regionale che locale, le misure di prevenzione del PAI, le eventuali misure per la delocalizzazione e riallocazione di elementi a rischio, etc.
- le misure di protezione: si tratta degli interventi di difesa, sia che questi siano opere strutturali vere e proprie (dighe, argini, casse di espansione, difese a mare, etc.), sia che si tratti di modifiche e azioni di modifica dell'assetto fluviale tese ad un recupero della naturalità del corso d'acqua, ma che, in ogni caso, comportano lavori (recupero di aree golenali, sistemazioni idraulico-forestali, ripristino di aree umide, etc.)
- le misure di preparazione: si tratta delle misure di preannuncio e monitoraggio degli eventi (sistema di rilevamento, monitoraggio idropluviometrico, modelli di previsione meteo e valutazione degli effetti a terra), dei protocolli di gestione delle opere in fase di evento (opere modulabili quali dighe, scolmatori, casse con paratie mobili, etc.), dei piani di protezione civile atti a fronteggiare e mitigare i danni attesi durante l'evento e l'eventuale rischio residuo;

- le misure di risposta e ripristino, con le quali si intendono essenzialmente quelle azioni di rianalisi post-evento al fine di valutare ed eventualmente rivedere e correggere le misure adottate

Secondo quanto detto precedentemente, l'individuazione delle misure di prevenzione e protezione sono di competenza delle AdB, mentre le misure di preparazione sono di competenza di Regioni e Dipartimento nazionale di Protezione Civile.

È opportuno rimarcare come, in questa fase di proposta dei piani, sia molto importante il contributo che può venire da tutti i soggetti (cittadini, enti, associazioni, imprese, etc.) interessati direttamente e indirettamente dal rischio alluvionale. Le osservazioni e i suggerimenti saranno valutati e, se ritenuti congruenti e validi, potranno confluire nel PGRA, la cui adozione definitiva, come noto, è prevista per la fine dicembre 2015.

Obiettivi generali e misure generali a scala di distretto

Seguendo lo schema indicato nel precedente capitolo, l'obiettivo dell'attività di coordinamento è stato quello di definire una strategia quanto più possibile comune alla scala di distretto, specialmente in termini di definizione di obiettivi generali e di misure di carattere generale, valide per ogni singola UoM. La direttiva nel suo enunciato (art. 7, comma 2) già di per sé indica che gli stati membri devono definire obiettivi appropriati che tendano alla *“...riduzione delle potenziali conseguenze negative che un simile evento potrebbe avere per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica...”*, ponendo particolare attenzione, se opportuno, all'individuazione di *“...iniziative non strutturali e/o sulla riduzione della probabilità di inondazione...”*. Seguendo quindi le indicazioni della direttiva sono stati individuati degli obiettivi validi alla scala di distretto, perseguibili da ogni singola UoM secondo modalità (misure generali e di dettaglio) differenziate a seconda delle caratteristiche fisiche, insediative e produttive di ogni singolo bacino. Pertanto, partendo dalle quattro categorie indicate dalla direttiva ed ovvero salute umana, ambiente, patrimonio culturale ed attività economiche, e richiamando l'impostazione definita nella *Guidance* n. 29, gli obiettivi generali alla scala di distretto sono i seguenti:

- **Obiettivi per la salute umana**

1. riduzione del rischio per la vita, la salute umana;
- 2 mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza (reti elettriche, idropotabili, etc.) e l'operatività dei sistemi strategici (ospedali e strutture sanitarie, scuole, etc.).

- **Obiettivi per l'ambiente**

1. riduzione del rischio per le aree protette dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali;
- 2 mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.

- **Obiettivi per il patrimonio culturale**

- Riduzione del rischio per il costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;
- Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.

- **Obiettivi per le attività economiche**

- mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria (ferrovie, autostrade, SGC, strade regionali, impianti di trattamento, etc.);
- mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato);
- mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari;
- mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche (reti elettriche, idropotabili, etc.).

Gli obiettivi sopra indicati hanno valenza a carattere generale per tutto il distretto e vengono perseguiti tramite l'applicazione di misure definite anch'esse in via generale, ovvero valide per tutto il bacino/distretto. Il PGRA ha il compito di declinare gli obiettivi generali adattandoli al dettaglio nei singoli sistemi (bacini/sottobacini/aree omogenee) dove vengono appunto specificati e per i quali si individuano le misure per il loro raggiungimento. Le misure di dettaglio faranno

riferimento al tipo di evento (*source and mechanism of flooding*), e al tipo di danno atteso secondo la tipologia di bene esposto (*types of consequences*) nell'area omogenea considerata.

Una volta definiti gli obiettivi generali a scala di distretto, il passo successivo è quello inerente la definizione delle misure generali. Queste devono rispondere a standard europei e, pertanto, fanno riferimento alle quattro categorie principali:

- misure inerenti alle attività di prevenzione
- misure inerenti alle attività di protezione
- misure inerenti alle attività di preparazione
- misure inerenti alle attività di recovery e review

Lo schema standard di riferimento delle misure generali (*FRMP_Measure Type*) è stata elaborata dal *Working Group Flood* ai sensi della *Guidance* n. 29 ed è riportata nella tabella che segue (fonte ISPRA). Nella tabella sono indicati i codici che dovranno essere assegnati alle misure per la fase di reporting del piano (dicembre 2015). Inoltre sono indicate le categorie di riferimento, la descrizione della misura ed esempi esplicativi. E' importante comprendere già in questa fase che le misure rappresentano l'elemento principe del PGRA. Di ogni misura che si intende attuare si deve indicare appunto il codice di riferimento, la descrizione sia della misura che degli effetti attesi, l'area di applicazione e l'area di efficacia, il contributo che fornisce per il raggiungimento dell'obiettivo specifico di quell'area omogenea, oltre ad altre informazioni quali la priorità, i costi e i tempi di realizzazione.

CODICE TIPO	ASPETTI DELLA GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI	TIPO DI MISURE	DESCRIZIONE	ESEMPIO
M11	Nessuna azione	Nessuna azione	Nessuna misura è prevista per ridurre il rischio alluvioni nell'area di studio.	
M21	Prevenzione AGISCONO SUL VALORE E SULLA VULNERABILITA'	Di vincolo	Misure per evitare l'insediamento di nuovi elementi a rischio nelle aree allagabili	Politiche di gestione e pianificazione del territorio
M22		Rimozione e ricollocazione	Misure per rimuovere gli elementi a rischio dalle aree allagabili, o per ricollocare gli elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione.	Politiche di delocalizzazione
M23		Riduzione	Misure di adattamento per la riduzione della vulnerabilità degli elementi a rischio in caso di inondazione	Interventi su edifici, reti pubbliche, water-proofing...
M24		altre tipologie	Altre misure per aumentare la prevenzione del rischio	Modellazione e valutazione del rischio di alluvioni, valutazione della vulnerabilità, programmi e politiche per la manutenzione del territorio

CODICE TIPO	ASPETTI DELLA GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI	TIPO DI MISURE	DESCRIZIONE	ESEMPIO
M31	Protezione AGISCONO SULLA PROBABILITA'	Gestione delle piene nei sistemi naturali/Gestione e dei deflussi e del bacino	Misure per ridurre il deflusso in sistemi di drenaggio naturali o artificiali	Superfici in grado di intercettare o immagazzinare il deflusso, interventi per l'aumento dell'infiltrazione, azioni condotte in alveo e nella piana inondabile e riforestazione delle aree golenali per il ripristino di sistemi naturali in modo da facilitare il rallentamento del deflusso e l'immagazzinamento di acqua
M32		Regolazione dei deflussi idrici	Misure che comprendono interventi fisici per regolare i deflussi e che hanno un impatto significativo sul regime idrologico.	Costruzione, modifica o rimozione di strutture di ritenzione dell'acqua (quali dighe o altre aree di immagazzinamento in linea o sviluppo di regole di regolazione del flusso esistenti), opere di regolazione in alveo, casse espansione, laminazione
M33		Interventi in alveo, sulle coste e nella piana inondabile	Misure riguardanti interventi fisici in canali d'acqua dolce, corsi d'acqua montani, estuari, acque costiere e aree soggette a inondazione, quali la costruzione, modifica o rimozione di strutture o l'alterazione di canali, gestione delle dinamiche dei sedimenti, argini, ecc.	Opere che agiscono sulla dinamica dell'evento, sugli aspetti morfologici
M34		Gestione delle acque superficiali	Misure riguardanti interventi fisici per ridurre le inondazioni da acque superficiali, generalmente, ma non solo, in ambiente urbano.	Aumentare la capacità di drenaggio artificiale o realizzare sistemi urbani di drenaggio sostenibile (SuDS)
M35		Altre tipologie	Altre misure per aumentare la protezione dalle alluvioni tra cui programmi o politiche di manutenzione delle opere di difesa dalle inondazioni	Programmi o politiche di manutenzione di argini, rilevati, muri di contenimento, ponti e pile
M41	Preparazione	Previsione piene e allertamento	Misure per istituire e/o potenziare i sistemi di allertamento e previsione di piena	
M42		Pianificazione dell'emergenza e della risposta durante l'evento	Misure per istituire e/o migliorare la pianificazione della risposta istituzionale d'emergenza durante l'evento	Misure per migliorare aspetti che rientrano nei Piani urgenti di emergenza
M43		Preparazione e consapevolezza pubblica	Misure per accrescere la consapevolezza e preparazione della popolazione agli eventi di piena	Organizzazione di incontri informativi e formativi periodici
M44		Altre tipologie	Altre misure per migliorare la preparazione agli eventi di piena in modo da ridurre le conseguenze avverse	

CODICE TIPO	ASPETTI DELLA GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI	TIPO DI MISURE	DESCRIZIONE	ESEMPIO
M51	Ricostruzione e valutazione post evento	Ripristino delle condizioni pre-evento private e pubbliche	Attività di ripristino e rimozione; supporto medico e psicologico; assistenza economica, fiscale, legale e lavorativa; ricollocazione temporanea o permanente	
M52		Ripristino ambientale	Attività di ripristino e rimozione ambientale	Protezione dalle muffe, salvaguardia dei pozzi, messa in sicurezza di contenitori per materiale pericoloso
M53		Altre tipologie	Esperienza tratta dagli eventi (<i>Lesson learnt</i>), politiche assicurative	
M61	Altre misure			

Nell'ambito del coordinamento, ferma restando la codifica di riferimento della precedente tabella, si è cercato di declinare in maniera più rispondente ai nostri ambiti territoriali le tipologie di misure. La tabella seguente pertanto individua le misure generali alla scala di distretto pur mantenendo l'impostazione dello standard europeo.

	Programma attività Distretto Appennino Settentrionale	Tipo di misura	Competenza (D.Lgs 49/2010)
Nessuna misura	Nessuna misura (assumendo comunque la prosecuzione delle attuali attività di manutenzione e gestione del reticolo fluviale e del territorio).		UoM
Misure minime	Ridurre le attività esistenti	M22	UoM
	Gestione proattiva/propositiva	M24	UoM
Prevenzione	Pianificazione territoriale ed urbanistica che, ai vari livelli istituzionali, tenga conto dei livelli di rischio attesi	M21	UoM
	Azioni di rimozione e di rilocalizzazione di edifici ed attività in aree a rischio	M22	UoM
	Norme di governo del territorio e di uso del suolo tese a minimizzare la produzione dei deflussi, a mitigare le forme di dissesto, ad aumentare i tempi di corrivazione e al mantenimento dei sistemi naturali	M21	UoM
	Sviluppo, incentivazione ed applicazione di sistemi di sicurezza locale, autoprotezione individuale, proofing e retrofitting sia alla scala del singolo edificio/attività sia alla scala della regolamentazione urbanistica	M23	UoM
Protezione	Manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua e del reticolo arginato, compreso la manutenzione delle opere di difesa già realizzate (argini in terra e muratura, opere idrauliche, casse di espansione, etc.) e la gestione dei sedimenti, con particolare riguardo ai territori di bonifica	M35	UoM
	Azioni, anche di ingegneria naturalistica, per il ripristino e l'ampliamento delle aree golenali, per l'incremento della capacità di infiltrazione, della divagazione, e per la restaurazione dei sistemi naturali	M31	UoM
	Opere di sistemazione idraulico-forestale nelle porzioni collinari e montane del reticolo	M33	UoM
	Miglioramento, ricondizionamento e, se necessario, rimozione/ riabilitazione delle opere di protezione e difesa già realizzate (considerando prioritarie quelle in aree a rischio maggiore)	M32	UoM
	Realizzazione interventi di riduzione della pericolosità nel reticolo fluviale (ad esempio realizzazione argini, diversivi/by-pass, casse di espansione, traverse di laminazione, ecc..)	M32	UoM
	Interventi controllati di allagamento di aree a rischio basso o nullo in prossimità di aree ad alto rischio, purché previsti nelle procedure di pianificazione di protezione civile	M31	Prot. Civ.
	Opere di difesa costiere e marine	M33	UoM
	Altre opere quali miglioramento del drenaggio e dell'infiltrazione in aree urbanizzate	M34	UoM
	Realizzazione interventi (a scala locale e/o relativi a singole abitazioni/edifici) di riduzione del danno (esempio barriere fisse/mobili, ecc.)	M23	Prot. Civ.
Preparazione	Sviluppare e mantenere sistemi di monitoraggio strumentale, sistemi di comunicazione ridondanti (dati, fonia, radio, satellitare) e sistemi di supporto alle decisioni	M41	Prot. Civ.

	Predisposizione, applicazione e mantenimento di piani, ai vari livelli istituzionali, di protezione civile (modelli e procedure di intervento per la gestione delle emergenze); organizzazione e gestione Presidi Territoriali per il controllo diretto immediatamente prima e durante gli eventi calamitosi	M42	Prot. Civ.
	Campagne mirate di informazione e comunicazione per acquisire, incrementare e/o mantenere una sufficiente consapevolezza collettiva in merito al rischio possibile e alle azioni autoprotezione e di protezione civile da poter applicare	M43	UoM/ Prot. Civ.
	Predisposizione e sperimentazione di protocolli per la gestione in fase di evento delle attività inerenti la regolazione dei volumi e/o degli scarichi di fondo e di superficie delle grandi dighe presenti nei bacini idrografici di interesse per laminazione delle piene; predisposizione e sperimentazione di protocolli per la gestione in fase di evento delle attività inerenti la regolazione della laminazione delle casse di espansione munite di paratoie mobili	M42	Prot. Civ.
Risposta e ripristino	Attività di ripristino delle condizioni pre-evento, supporto medico e psicologico, assistenza finanziaria, assistenza legale assistenza al lavoro, assistenza post-evento	M51	Prot. Civ.
	Attività di ripristino delle condizioni pre evento del sistema ambientale	M52	UoM
	Lesson learnt, rianalisi (compreso l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio)	M53	UoM/ Prot. Civ.

Per l'applicazione delle misure, il criterio adottato alla scala dell'intero distretto dell'Appennino Settentrionale, e quindi da tutte le UoM è quello di individuare aree “omogenee” su cui applicare appunto le misure di dettaglio necessarie per il raggiungimento degli obiettivi. Le aree possono essere o l'intero bacino (nel caso di bacini di piccole/medie dimensioni con caratteristiche fisiche e di presenza di popolazione, beni ambientali, beni culturali ed attività produttive sufficientemente omogenee) o sottobacini e/o porzioni di bacino/aree specifiche individuate appunto sulla base delle loro peculiarità in termini di evento e di presenza di elementi a rischio.

Unit of Management Fiora

L'Autorità di Bacino del Fiume Fiora era tra le Autorità di Bacino di rilievo interregionale previste dalla L. 183/1989. E' stata istituita con intesa interregionale approvata con Delibera del C.R.T. n° 260/91 e con Delibera del C.R.L. n° 3736/91 e successivamente aggiornata con Delibera del C.R.T. n° 74 in data 23.03.1999 e con Delibera del C.R.L. n° 2057 in data 11.05.1999. Con il Decreto Legislativo 152/2006, ai sensi delle indicazioni della Direttiva 2000/60/CE, è stato compreso nel Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Attualmente l'Autorità di Bacino interregionale del Fiume Fiora, a seguito del D.Lgs. 152/2006, risulta compresa nel Distretto dell'Appennino Settentrionale. Con D.L. 208/2008 è stata disposta la proroga delle Autorità di bacino ex L. 183/89 fino all'entrata in vigore del DPCM di cui all'art. 63 comma 2 del medesimo D.Lgs 152/06.

Interessa territorialmente le Province di Grosseto, Siena e Viterbo ed in particolare 9 Comuni della parte grossetana (Arcidosso, Castel del Piano, Santa Fiora, Roccalbegna, Castell'Azzara, Sorano, Manciano, Pitigliano, Semproniano), 2 Comuni della parte senese (Abbadia S.Salvatore, Piancastagnaio) e 8 Comuni della parte viterbese (Onano, Latera, Valentano, Farnese, Ischia di Castro, Cellere, Canino, Montalto di Castro).



Limiti amministrativi

Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista ambientale e geomorfologico il fiume può essere diviso in tre tratti distinti. Il primo va dalle sorgenti fino al ponte della SS 74 ed è compreso interamente entro i confini amministrativi della Regione Toscana. In questo tratto il fiume scorre in una valle piuttosto ampia e per la maggior parte del suo corso, l'alveo è fortemente diramato ed allargato, anche per la presenza di escavazioni in alveo. Il secondo tratto va dal ponte suddetto alla località detta "Castellaccio di Vulci", poco a valle del Ponte dell'Abbadia, ed è caratterizzato da profonde gole in un territorio scarsamente antropizzato ed impiegato per attività agricole e silvo-pastorali. Il terzo tratto va dal "Castellaccio" alla zona di foce: qui il fiume entra nel suo tratto planiziale e scorre circondato da aree coltivate in modo intensivo.

L'orografia del Bacino Interregionale del Fiume Fiora è costituita essenzialmente dai rilievi del Preappennino Toscano, dove gruppi montuosi isolati emergono su basse colline, raggiungendo nella vetta del Monte Amiata i 1738 m di altitudine s.l.m.m. Oltre all'Amiata e ai suoi immediati contrafforti, rilievi minori sono rappresentati dal monte Labbro (1193 m s.l.m.m.) poco a sud-ovest dell'Amiata, dal monte Calvo (930 m s.l.m.m.) a sud di Santa Fiora e dal monte Civitella (1107 m s.l.m.m.), dal monte Rotondo (951 m s.l.m.m.) e dal monte Elmo (829 m s.l.m.m.) ad est, sullo spartiacque con il Fiume Paglia. Intorno a questi si estende un paesaggio degradante nella Maremma o su valli aperte e parzialmente alluvionate.

Caratteristica del bacino è la spiccata asimmetria fra il versante destro, sempre molto breve, e quello sinistro molto più ampio specialmente a valle dell'abitato di Sorano. Gli affluenti in destra sono costituiti quindi da brevi e scoscesi fossi o compluvi naturali aventi sottobacini di modesta superficie, mentre quelli in sinistra sono costituiti da corsi d'acqua di una certa rilevanza aventi un ben preciso reticolo idrografico e con bacini ben definiti. La valle del Fiume Lente è caratterizzata dal leggero pendio e dall'assenza di monti, la valle dell'Olpeta presenta estese pianure delimitate ad Est dai colli che contornano in parte il Lago di Bolsena. Il Fiume Timone presenta un bacino molto allungato e parallelo, per lungo tratto subpianeggiante, allo spartiacque principale. L'alveo del Fiora, prima di raggiungere la pianura, comincia ad incidere profondamente il terreno formando un solco con pareti molto ripide, come verso il Ponte dell'Abbadia, nei pressi del quale è stato costruito un vaso a scopo idroelettrico.

Afluente	Affluenti principali	S (kmq)	L (km)
Fiume Lente	F.sso Meleta F.sso Lorentino F.sso Puzzone	80	30
F.sso Olpeta	F.sso Ragaiano F.sso della Faggeta F.sso S. Paolo	114	36
F.sso Timone	F.sso Canestraccio	92	30

Affluenti del Fiume Fiora

Dal punto di vista clivometrico, nel bacino si ha una preponderanza di terreni poco acclivi di cui il 45% della superficie ha pendenze non superiore al 10%.

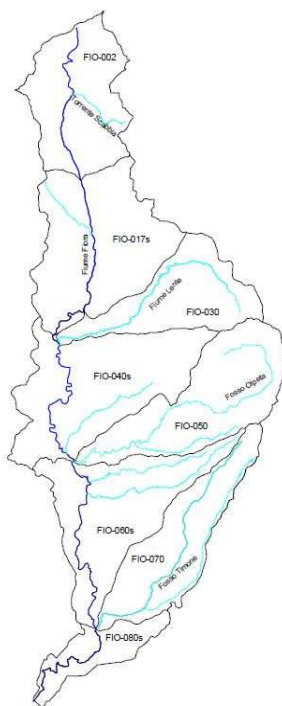
Le formazioni geologiche presenti nel bacino del Fiora sono di due generi: sedimentario e vulcanico, divise a loro volta a seconda dell'età e della natura ed origine delle rispettive rocce. Le formazioni sedimentarie comprendono piani cronologicamente molto distanti tra loro; le formazioni di origine vulcanica si dividono in due grandi categorie, in base alla loro origine effusiva o esplosiva.

Inquadramento idrografico

Il bacino ha un'estensione di 825 kmq e all'interno della sua delimitazione territoriale sono stati individuati quattro bacini idrografici principali:

- bacino del Fiume Fiora
- bacino del Fiume Lente;
- bacino del Fiume Olpeta;
- bacino del Fiume Timone (nell'ambito di quest'ultimo è stato individuato il Bacino imbrifero del Lago di Mezzano).

N° ORDINE	DESCRIZIONE	Km²	N° BACINI IDROGRAFICI PRINCIPALI	N° COMUNI INTERESSATI	Km² AREE PERICOLOSITA' IDRAULICA E GEOMORFOLOGICA	Km² AREE DI ATTENZIONE
I	Bacino del Fiume Fiora al Carminata	100,87	3	11	43,630	0,770
II	Bacino del Fiume Fiora al Ponte di Pitigliano	158,05	5	4	68,118	0,829
III	Bacino del Fiume Fiora all'Olpeta	82,11	4	3	17,637	0,062
IV	Bacino del Fiume Fiora alla Foce	184,25	8	5	25,162	4,670
V	Bacino del Fiume La Nova	37,50	2	3	1,455	0
VI	Bacino del Fiume Lente	82,29	3	4	4,776	0,001
VII	Bacino del Fiume Olpeta	116,24	2	4	13,128	0,584
VIII	Bacino del Fiume Timone	93,84	2	5	9,167	0,112



Il Fiume Fiora nasce dal versante Meridionale del Monte Amiata, in prossimità dell'abitato di S. Fiora e sfocia nel Mar Tirreno, poco a monte dell'abitato di Montalto di Castro, procedendo con un percorso sinuoso di circa 80 Km in direzione Nord-Sud. Il suo bacino idrografico è stato suddiviso in quattro sottobacini che sono:

- il sottobacino sotteso alla confluenza in sinistra idraulica con il Fosso Carminata;
- il sottobacino che si estende dal confine con il precedente fino al ponte in prossimità di Pitigliano;
- il sottobacino sotteso alla confluenza in sinistra idraulica con il Fosso Olpeta;
- il sottobacino sotteso alla foce.

Il Fiume Lente ha origine a nord dell'abitato di Sorano da una serie di affluenti minori, ha un bacino di circa 80 kmq e si sviluppa per circa 30 km di lunghezza ricevendo il contributo dei fossi Meleta e del Lorentino in prossimità di Pitigliano e del fosso Puzzone poco prima della confluenza con il Fiume Fiora.

Il Fiume Olpeta ha origine, come emissario, dal lago calderico di Mezzano; si sviluppa per circa 36 km su un bacino imbrifero di 114 kmq ed è interessato da più affluenti tra i quali i maggiori sono il fosso Ragaiano e il fosso della Faggeta in destra e il fosso di S. Paolo in sinistra.

Il Fiume Timone nasce a nord di Canino, si sviluppa in lunghezza per circa 30 km in un bacino imbrifero di 92 kmq ed ha come unico affluente principale il fosso Canestraccio.

Il bacino del Fiume Fiora copre una superficie territoriale di 825 Km² ricadenti in parti pressoché uguali in Toscana (51,2%) e nel Lazio (48,8%) . Confina a nord con il bacino imbrifero del Fiume Orcia, affluente del Fiume Ombrone, ad ovest con il bacino imbrifero del Fiume Albegna, ad est con il bacino imbrifero del Fiume Paglia, tributario del Fiume Tevere, e con il bacino del Lago di Bolsena e del Fiume Marta e infine, nella parte inferiore, con il bacino del torrente Arrone e minori.

Il Fiume Fiora nasce da varie sorgenti ai piedi del monte Amiata, entro il Parco di Santa Fiora, alla quota di 646 m s.l.m., ma in realtà il Fiora propriamente detto, inizia sotto il ponte di Cadone, dove si uniscono i 3 fossi Famelico, Diluvio e Cadone, che nascono rispettivamente dal Poggio Pinzi (1.155 m), dal poggio della Montagnola (1.581 m) e dal Monte Amiata (1.743 m). La portata media annua del Fiora, in prossimità della foce, è di 6,3 m³/sec, con oscillazioni annuali che variano tra i 18 m³/sec in dicembre e i 3 m³/sec in agosto.

Identificazione dell'uso del territorio

La copertura del territorio riferita all'uso del suolo è caratterizzata da aree boscate che rappresentano circa il 40% ed il restante 60% è relativo alle colture che riguardano vigneti, seminativi e simili.

La pianificazione di Bacino vigente

Tra i piani stralcio previsti dalla L. 183/1989 si ricorda in particolare il Piano di Assetto Idrogeologico (solitamente citato come PAI) relativo alla problematica "assetto idrogeologico". Il PAI del Bacino Interregionale del fiume Fiora è stato approvato con D.C.R.T. n. 67 del 5/07/2006 per la parte di territorio ricadente in Regione Toscana e con D.C.R.L. n. 20 del 20/06/2012 per la parte di territorio

ricadente in Regione Lazio. Il PAI è stato redatto ai sensi del D.L. 180/98, noto come “Decreto Sarno” in quanto emanato a seguito dei tragici avvenimenti di Sarno del maggio 1998. I contenuti dei PAI sono stati definiti con l’“Atto di indirizzo e coordinamento” di cui al D.P.C.M. 29.09.98 pubblicato sulla G.U. del 05.01.99.

Il PAI del Bacino Interregionale del Fiume Fiora risulta costituito dai seguenti documenti:

CARTE DI SINTESI (scala 1:100.000)

- Carta del territorio con suddivisione amministrativa
- Carta del vincolo idrogeologico
- Carta dei bacini idrografici
- Carta delle opere di difesa del territorio
- Carta dell'uso del suolo
- Carta dei corsi d'acqua con aree di pertinenza fluviale
- Carta degli interventi di piano

DOCUMENTI

- **Norme di piano**

- **Piano degli interventi**

- **Relazione Generale**

Allegato 1 - Stato delle conoscenze

Allegato 2.1 - Relazione Idrologico-Idraulica

Allegato 3.1 - Relazione

Allegato 3.2 - Carta inventario dei fenomeni franosi

Allegato 4 - Pareri delle Conferenze Programmatiche ed Osservazioni

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA DEL TERRITORIO

Carta di Tutela del Territorio (1:25.000)

Carta di Tutela del Territorio (1:10.000)

Carta dei corsi d'acqua con aree di pertinenza fluviale (1:25.000)

In particolare, il PAI del Bacino Interregionale del fiume Fiora contiene:

I. Quadro conoscitivo.

II. Descrizione delle problematiche presenti, della loro origine e delle possibili evoluzioni ivi compresa la individuazione delle aree a pericolosità molto elevata e elevata distinte in pericolosità geomorfologica e pericolosità idraulica.

III. Definizione degli obiettivi del Piano stralcio in relazione agli obiettivi generali di Piano di Bacino.

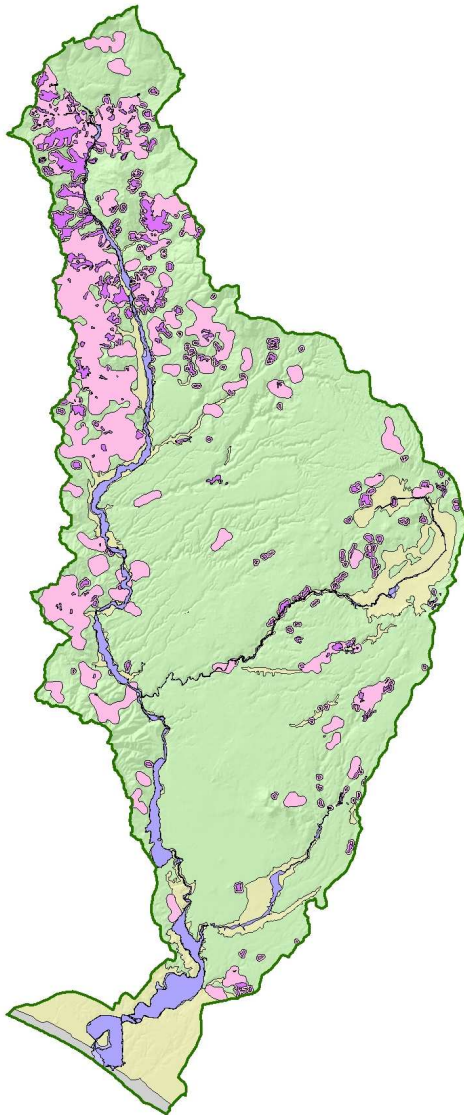
IV. Indicazione delle strategie d'intervento e dei risultati attesi sia in riferimento alle condizioni che devono essere soddisfatte dal Piano nel suo complesso sia in relazione alle esigenze locali, ivi comprese le indicazioni per la verifica e il superamento delle condizioni di criticità.

V. Definizione degli strumenti di Piano e delle procedure di attuazione ivi compreso limiti e condizioni d'uso del territorio in funzione della pericolosità e del rischio.

VI. Valutazione ex-ante (verifica economico finanziaria e di fattibilità organizzativa/procedurale) e criteri di monitoraggio. Il Bacino risulta inoltre diviso in “macrozone” definite attraverso l’individuazione di ambiti territoriali omogenei in funzione delle diverse dinamiche dominanti in funzione degli obiettivi di difesa del suolo. Al di fuori delle aree a pericolosità molto elevata e elevata e delle fasce di pertinenza fluviale, nelle quali si applicano direttive prescrizioni e vincoli, su tali aree il Piano esprime soprattutto indirizzi.

La **Carta di Tutela del Territorio** contiene in particolare l’individuazione delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica:

- Pericolosità Idraulica PI4 (molto elevata) e PI3 (elevata) corrispondenti ad eventi con tempo di ritorno trentennale e duecentennale
- Pericolosità Geomorfologica PF4 (Molto Elevata) e PF3 (Elevata)
- Domini: di pianura corrispondente a Tr 500 anni, di collina e costiero



La Pericolosità Geomorfologica è stata realizzata utilizzando sia i dati sullo stato di dissesto geomorfologico, emersi dall’aggiornamento bibliografico e dallo studio aereofotogrammetrico che i dati derivati dall’analisi statistica sulla distribuzione dei tipici fattori geomorfologici della franosità effettuata per la realizzazione della carta della propensione al dissesto dei versanti.

Gli elaborati cartografici ottenuti sono stati infine rivisti e in parte ridefiniti tenendo conto delle caratteristiche geomorfologiche del territorio evidenziate nella cartografia topografica di base

- P.F.4 – Aree a pericolosità da frana molto elevata

Si tratta delle aree caratterizzate da un evidente dissesto geomorfologico da mettere in relazione alla presenza di fenomeni di instabilità gravitativa di versante.

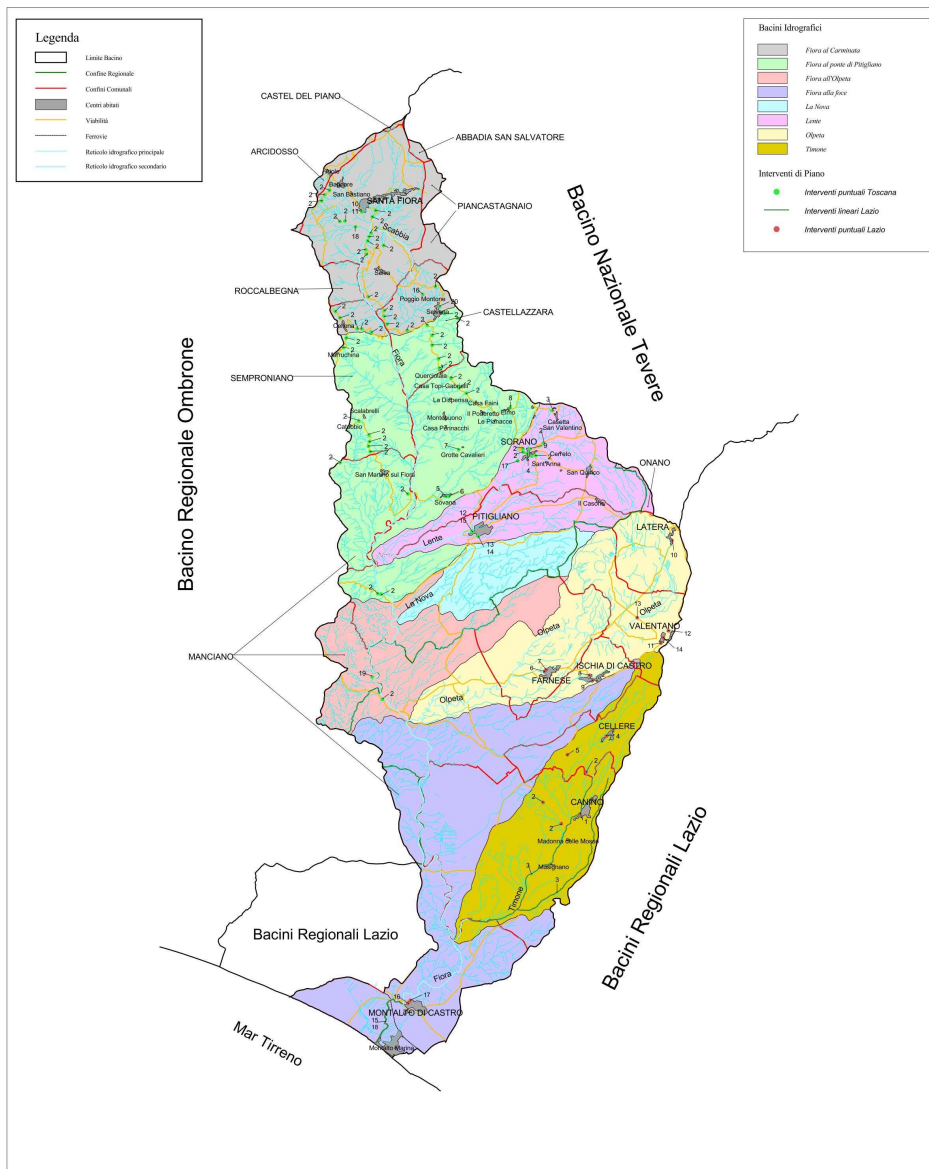
- P.F.3 – Aree a pericolosità da frana elevata

Si tratta di aree interessate da un'elevata concentrazione di movimenti franosi superficiali non cartografabili alla scala utilizzata e/o di zone ubicate in prossimità di aree P.F.4 che per le loro caratteristiche geomorfologiche possono rappresentare aree di possibile evoluzione o influenza a breve termine del dissesto

La mappatura della pericolosità idraulica del PAI si è basata su dati derivanti da modellistica analitica di tipo idrologico-idraulico e, ove disponibili, su informazioni di natura geomorfologica e/o storico-inventariale.

Il PAI individua obiettivi, interventi strutturali e non strutturali e azioni per superare le criticità idrogeologiche delimitate sulla Carta di Tutela del Territorio, detta criteri per un recupero progressivo di condizioni di sicurezza idraulica ed idrogeologica del territorio nonché per un corretto uso del territorio finalizzato alla prevenzione dei rischi

Le principali **Misure** del PAI sono rappresentate dal **Piano interventi** e dalle **Norme**.



Il PAI è stato aggiornato, per quanto riguarda le pericolosità idrauliche, con Decreto del Segretario Generale n. 2 in data 20/11/2012, pubblicato sul BURL N. 62 in data 21/08/2012.

Ricordiamo poi il Piano Stralcio Tutela delle Risorse Idriche Superficiali soggette a derivazione, nell'ambito del quale è stato definito il minimo deflusso vitale dei corsi d'acqua.

Quadro conoscitivo idrologico-idraulico

Studi antecedenti il PAI

Numerose sono le indagini e gli studi eseguiti in passato come lo studio condotto dalla V.A.M.S. nel 1992 "Piano di bacino del fiume Fiora", lo studio condotto dal Consorzio di Bonifica della Maremma Etrusca - Tarquinia – nel 1991 "Impianto di irrigazione di un comprensorio in destra del fiume Fiora a nord di Montalto di Castro (VT)", lo studio condotto dall'ENEL nel 1993 "Calcolo delle onde di piena artificiali a valle della Diga del Vulci (GR)", lo studio condotto dall'E.R.S.A.L. nel 1992 "Effetti delle piene artificiali, connesse a manovre degli organi di scarico verificatesi in passato,

tendenti ad individuare il profilo dell'onda di piena artificiale a valle dello sbarramento del fosso Timone". Fra tutti, lo studio eseguito dalla V.A.M.S. risulta il più completo, essendo stato articolato in due fasi, una conoscitiva ed una propositiva, quest'ultima atta ad individuare le problematiche per definire le azioni di intervento.

Studi PAI

Successivamente per la redazione del PAI è stata effettuata la perimetrazione delle aree inondabili e il tracciamento delle aree per tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni su base cartografica 1:25.000. A tal fine l'intero bacino del Fiume Fiora è stato suddiviso in 8 sottobacini (Figura 2-1) su ciascuno dei quali è stata applicato un modello di simulazione in moto vario messo a punto dal Danish .Hydrology Institute – DHI . La modellistica per l'individuazione delle fasce di esondazione è stata applicata all'asta principale del Fiume Fiora, al Fosso Timone e al fosso Olpetta. Per il Fiora è stata utilizzata una modellistica idrologico-idraulica, con lo scopo di analizzare scenari teorici di afflusso meteorico in base a differenti ipotesi di intensità e di distribuzione spaziale e temporale degli stati climatici agenti sul bacino, al fine di calcolare gli idrogrammi di piena relativi a tempi di ritorno prefissati.

Il modello idrologico, atto ad individuare le caratteristiche idrologiche dei singoli sottobacini, fornisce come output i deflussi superficiali, che a loro volta sono utilizzati come input al modello idraulico, il quale fornisce le portate che transitano per ogni sezione presa in esame, con il relativo livello idrico raggiunto, per fissato tempo di ritorno. In particolare, le aree inondabili sono state definite nello studio elaborato dalla dall'Autorità dei Bacini Regionali della Regione Lazio basato sulla simulazione della risposta idrologica dei bacini idrografici realizzata mediante l'applicazione del modello di trasformazione afflussi-deflussi NAM a parametri concentrati del codice di calcolo MIKE 11 del D.H.I. Tali aree sono state inoltre ridefinite integrandole con i dati in possesso della Regione Toscana relativamente ai fenomeni alluvionali che colpiscono la Regione negli anni '90-'93.

I valori delle portate al colmo in diverse sezioni di interesse del fiume Fiora per i tempi di ritorno 30, 200 e 500 anni sono riportati nella figura sottoriportata, ove sono messi a confronto con i valori ottenuti di uno studio eseguito da VAMS di Roma nel 1992.

n° sezione	Nome	Progress.	TR = 30 anni		TR = 200 anni		TR = 500 anni	
			Qmax (mc/s)		Qmax (mc/s)		Qmax (mc/s)	
	Sezione di Interesse	(m)	HD (DHI)	VAMS	HD (DHI)	VAMS	HD (DHI)	VAMS
1	S. Fiora	400	309.20	300.00	439.90	411.00	492.07	460.00
2	Centrale di Selvena	2047	324.98	520.00	463.43	687.00	529.16	770.00
3	Confluenza fosso Calesina	23790	643.98	630.00	1079.33	833.00	1164.11	934.00
4	Confluenza fiume Lente	29585	763.27	705.00	1216.14	1004.00	1265.85	1125.00
5	Ponte di Pitigliano	33030	772.00	950.00	1225.17	1290.00	1401.82	1445.00
6	Confluenza fosso Catarciario	39475	810.46	956.00	1271.45	1317.00	1464.14	1476.00
7	Ponte S. Pietro	46080	959.60	1000.00	1346.39	1336.00	1569.36	1497.00
8	Confluenza fosso Paternale	50133	976.69	1070.00	1487.07	1471.00	1877.05	1650.00
9	Confluenza fosso Strozzevolpe	51912	983.21	1080.00	1492.80	1476.00	1894.81	1655.00
10	Traversa di Vulci (a monte)	61472	875.99	1115.00	1308.18	1500.00	1796.25	1681.00
11	Confluenza fosso Timone	69875	1108.93	1129.00	1533.14	1507.00	2028.87	1689.00
12	Foce fiume Fiora	84334	1134.95	1160.00	1501.43	1552.00	2034.26	1740.00

Figura 2-2 - Fiume Fiora: portate al colmo per tempi di ritorno 30, 200 e 500 anni

Studi successivi al PAI

Successivamente l'Autorità di Bacino ha effettuato un aggiornamento delle sezioni topografiche (IRTEF, anno 2006) e un aggiornamento delle analisi idrologiche. In particolare il Comitato Tecnico nella seduta del 6 febbraio 2012 ha approvato lo studio *"Aggiornamento degli studi idrologici del fiume Fiora"* redatto dalla Soc. PHYSIS s.r.l. Ingegneria per l'Ambiente di Firenze.

In particolare l'aggiornamento delle valutazioni idrologiche, resi necessari anche alla luce dei recenti eventi di piena che hanno comportato l'allagamento del centro abitato di Marina di Montalto, sono stati utilizzati i dati ad alta risoluzione temporale registrati dalla rete di telerilevamento della regione Lazio e della regione Toscana sui quali è stata tarata la modellistica idrologica adottata.

Per l'analisi sono stati utilizzati gli eventi di piena più significativi verificatisi fino negli ultimi 10 anni compreso l'evento del 2010. È stato implementato un modello di trasformazione afflussi-deflussi di tipo distribuito, basato cioè su parametri definiti per ognuna delle singole celle. Il modello valuta dapprima la formazione del deflusso superficiale mediante la simulazione del fenomeno dell'intercettazione e, successivamente, il trasferimento di tale deflusso sino alla sezione di chiusura.

Tale modello consente la valutazione degli idrogrammi di piena in una qualsiasi sezione del reticolo idrografico.

n° sez.	Nome	AREA [kmq]	PAI	TR = 30 anni			TR = 200 anni			TR = 500 anni		
				Qmax (mc/s)			Qmax (mc/s)			Qmax (mc/s)		
	Sezione di Interesse			VAMS	ADB 2011	PAI	VAMS	ADB 2011	PAI	VAMS	ADB 2011	
1	S. Fiora	20.88	309	300	135	440	411	214	492	460	304	
2	Centrale di Selvena	90.77	325	520	276	463	687	454	529	770	632	
3	Confluenza fosso Calesina	213.57	644	630	406	1079	833	687	1164	934	938	
4	Confluenza fiume Lente	327.61	763	705	571	1216	1004	971	1266	1125	1331	
5	Ponte di Pitigliano	342.16	772	950	581	1225	1290	990	1402	1445	1317	
6	Confluenza fosso Catarciario	406.07	810	956	642	1271	1317	1105	1464	1476	1489	
7	Ponte S. Pietro	461.23	960	1000	661	1346	1336	1144	1569	1497	1558	
8	Confluenza fosso Paternale	603.47	977	1070	877	1487	1471	1509	1877	1650	2028	
9	Confl. fosso Strozzevolpe	629.61	983	1080	890	1493	1476	1539	1895	1655	2071	
10	Traversa di Vulci (a monte)	659.10	876	1115	881	1308	1500	1511	1796	1681	2067	
11	Confluenza fosso Timone	786.25	1109	1129	955	1533	1507	1635	2029	1689	2188	
12	Foce fiume Fiora	827.75	1135	1160	931	1501	1552	1587	2034	1740	2135	

Tabella 3-2 – Confronto tra le portate al colmo sull'asta principale del fiume Fiora.

Sulla base dei nuovi idrogrammi di piena sono state quindi effettuate nuove valutazioni idrauliche basate sui rilievi delle sezioni fluviali condotti da IRTEF nel 2006 e sul modello digitale Lidar, non disponibile all'epoca del PAI, al fine di verificare la validità delle perimetrazioni PAI.

Il fenomeno della propagazione degli eventi di piena è stato simulato attraverso un modello unidimensionale in moto vario accoppiato ad un modello bidimensionale che ha permesso di individuare, nei vari scenari considerati, i livelli idrici e le aree di inondazione con i relativi battenti idrici e velocità di scorrimento.

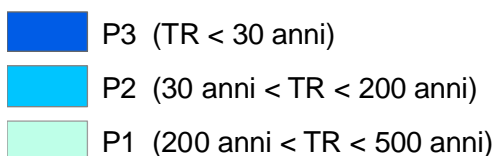
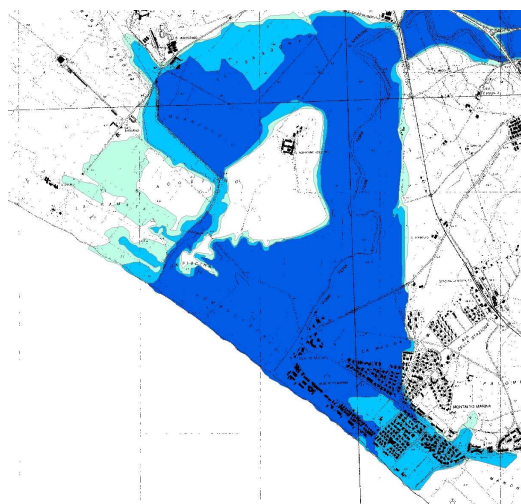
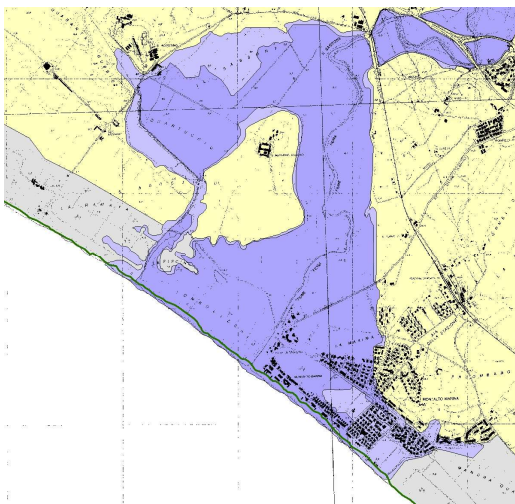
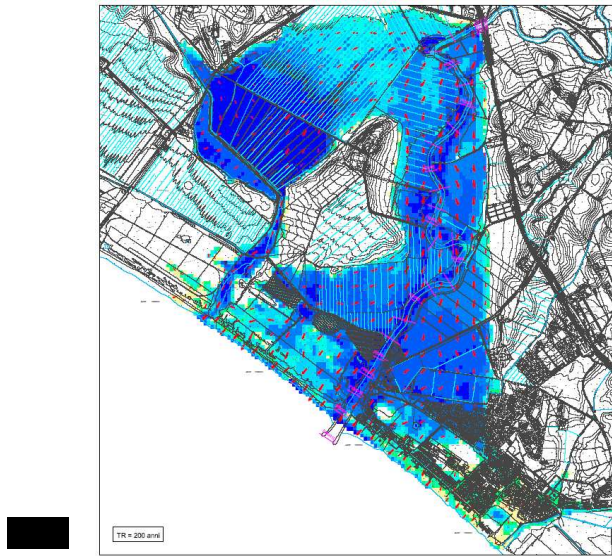
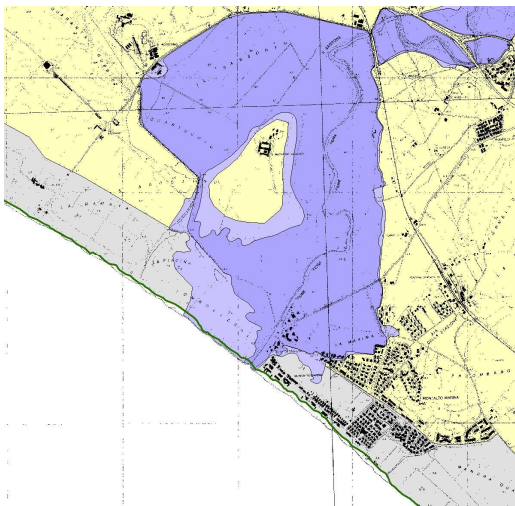
Le verifiche idrauliche sono state condotte suddividendo in 5 tratti il corso del fiume Fiora:

- Tratto 1 – dalla confluenza del torrente Lente al Ponte di Pitigliano;
- Tratto 2 – dal Ponte di Pitigliano al Ponte San Pietro;
- Tratto 3 – dal Ponte San Pietro alla diga di Vulci;
- Tratto 4 – dalla diga di Vulci a ponte della ferrovia Grosseto-Civitavecchia;
- Tratto 5 – dal ponte della ferrovia Grosseto-Civitavecchia alla foce.

Per i primi 4 tratti non sono state rilevate differenze significative rispetto al PAI.

Nel tratto 5 l'estensione delle aree inondabili nel nuovo studio è maggiore rispetto a quella del PAI di un 5% per il tempo di ritorno di 30 anni e di un 10% per il tempo di ritorno di 200 anni. Tali differenze sono dovute in parte ai diversi valori di portata utilizzati nelle verifiche e in parte all'uso di una base cartografica sicuramente di maggiore dettaglio rispetto a quella utilizzata nello studio a supporto del PAI.

Quanto sopra è stato confermato anche negli studi "Lavori di sistemazione idraulica del Fiume Fiora tra la S.S. Aurelia ed il mare e del Fosso Timone, tra l'abitato di Musignano e la foce nel comune di Montalto di Castro (VT)", che hanno aggiornato il quadro conoscitivo PAI con parere del Comitato Tecnico in data 6/02/2012.



La modifica è stata approvata con Decreto del Segretario Generale n. 2 in data 20/11/2012 BURL N. 62 in data 21/08/2012 e ratificata dal Comitato Istituzionale in data 12/06/2015.

Ai sensi dell'art. 23 delle Norme di Piano il Comune di Montalto adotta l'atto di adeguamento del proprio strumento di governo del territorio con applicazione delle relative norme di salvaguardia.

EVENTI ALLUVIONALI RECENTI

Evento del dicembre 2004

Nei giorni 4-5 dicembre 2004 il bacino del Fiora è stato interessato da un evento meteorico particolarmente intenso, con durata di precipitazione paragonabile al tempo di corrivazione del bacino. In particolare, le due stazioni pluviometriche interne al bacino di Pitigliano e Montalto di Castro hanno registrato altezze di pioggia cumulate nelle 24 ore, tra le ore 20.00 del 04.12.2004 e le 20.00 del 05.12.2004, rispettivamente di 89 mm e 87 mm, corrispondenti a tempi di ritorno dell'ordine di 4-5 anni.

Lungo il corso del Fiora sono installati due teleidrometri, uno a Pitigliano e l'altro a Montalto di Castro, con caratteristiche riportate nella Tabella 2-2:

Idrometro	Zero Idrometrico (msm)	Bacino sotteso (kmq)	Altezza massima piena	Data	Anno inizio osservazioni
Pitigliano	143.65 ¹	339	11.00	07/10/1937	1930
Montalto di Castro	-1.19 ²	818	10.75	28/10/1928	1987

Tabella 2-2 – Idrometri fiume Fiora (dati desunti da: "Annali Idrologici Regione Lazio – Annale 1997 – Parte Seconda)

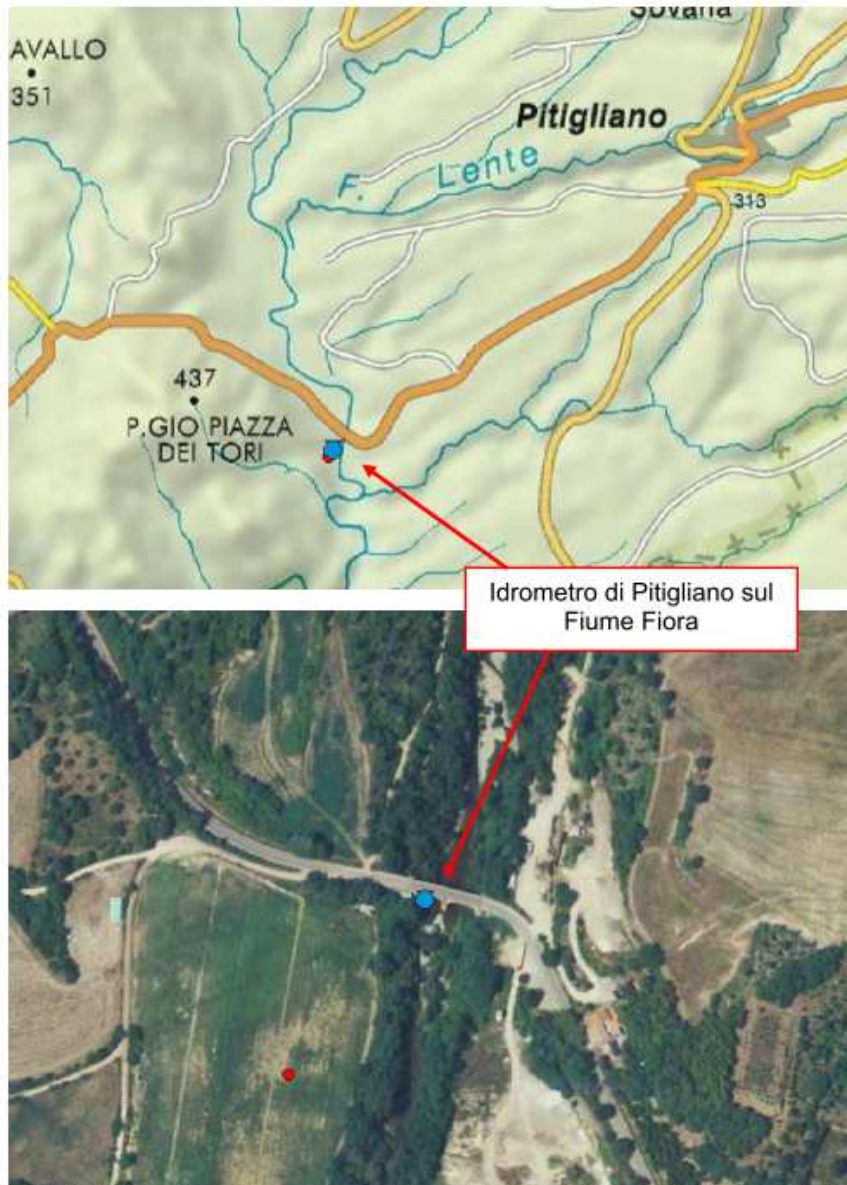


Figura 2-4 - Ubicazione Stazione Idrometrica di Pitigliano sul Fiume Fiora (Centro Funzionale Regione Toscana)



Figura 2-5 - Ubicazione Stazione Idrometrica di Montalto di Castro sul Fiume Fiora (Centro Funzionale Regione Lazio)

Nel caso del Fiora l'unico invaso di rilievo è rappresentato dalla Diga di Vulci in Comune di Montalto di Castro, al confine tra la Regione Lazio e la Regione Toscana, che presenta le seguenti caratteristiche fondamentali:

- quota max invaso 74,00 m s.l.m.
- volume di massimo invaso (ai sensi della L. 584/1994) di circa 10.700.000 mc 3

La gestione dell'invaso, oltre alle dirette finalità produttive, consente una modesta laminazione delle onde di piena in transito a protezione dei territori posti a valle.

La successione delle manovre di scarico effettuate dal gestore alla Diga di Vulci, ha previsto i seguenti rilasci in alveo:

- Inizio sfioro alle ore 9,30 del 05.12.04 34 mc/s
- Variazione alle ore 12,00 del 05.12.04 81 mc/s
- Variazione alle ore 16,00 del 05.12.04 162 mc/s
- Variazione alle ore 18,00 del 05.12.04 250 mc/s

Gli idrometri in telemisura hanno rilevato i seguenti valori:

Montalto di Castro: $h_{max} = 8,42$ m alle ore 0,45 del 06.12.04.

Durante il decorso dell'evento di piena, nella mattinata del 06/12/04, l'Ufficio Idrografico ha fatto eseguire delle misure di portata sperimentali ottenendo i seguenti valori:

Fiora a Montalto di Castro: $Q = 136,28$ mc/s per $h = 6,66$ m.

Evento del novembre 2005

Nel pomeriggio del 15.11, il territorio della Regione Lazio al confine con la Toscana, ricadente nella provincia di Viterbo, è stato interessato da piogge intense, concentrate in un lasso di tempo particolarmente ristretto, dell'ordine delle 6-9 ore.

Fiume Fiora

Montalto di Castro

$i_{max} = 49$ mm/h con una cumulata di 121 mm in 6 ore, dalle 12.00 alle 18.00 del 15.11.05 per un tempo di ritorno di circa 30 anni;

Gli idrometri in telemisura hanno rilevato i seguenti valori:

Montalto di Castro (Fiora) $h_{max} = 7,51$ m alle ore 21.45 del 15.11.05;

La diga di Vulci ha effettuato i seguenti rilasci in alveo:

Ore 18.10 del 15.11.05 Portata totale scaricata: 200 mc/s

Ore 07.00 del 16.11.05 Portata totale scaricata: 30 mc/s

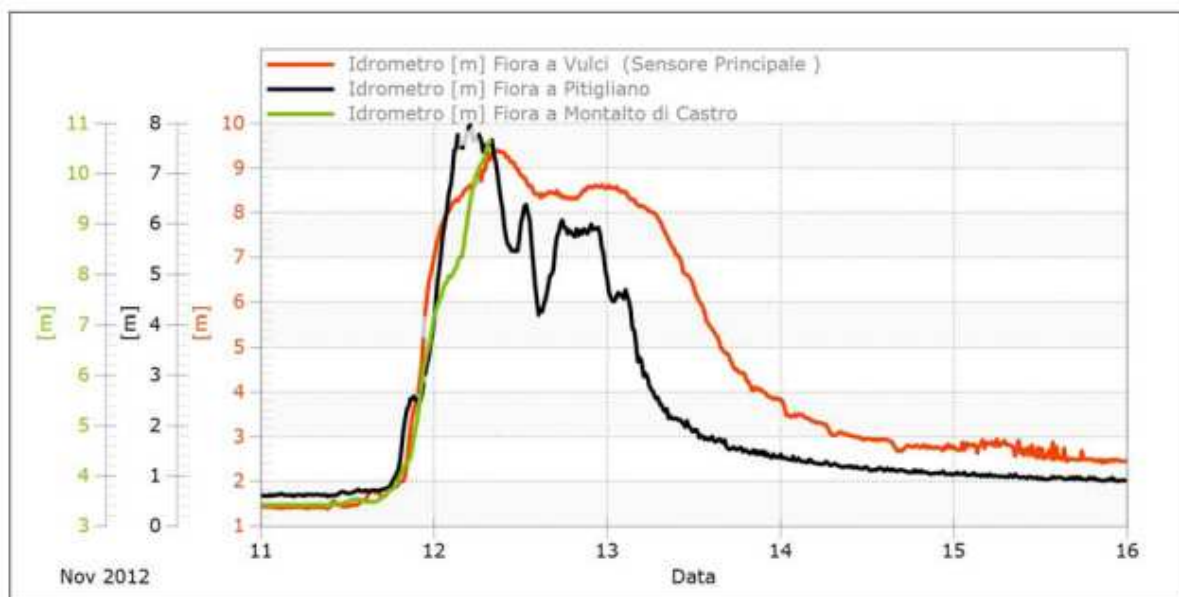
Evento del novembre 2012

Tra l'11 e il 12 novembre 2012 nella parte meridionale della provincia di Grosseto (bacino dell'Albegna e del Fiora) sono caduti in circa 40 ore cumulati massimi compresi tra i 300 e i 400 mm, a fronte dei cumulati annuali medi registrati negli ultimi 15 anni per la provincia di Grosseto che risultano essere pari a 780 mm/anno.

Dal CFR Regione Lazio è stata effettuata un'analisi sui tempi di ritorno elaborando i dati pluviometrici secondo le indicazioni dello studio VAPI, effettuato dall'U.O. 1.34 del GNDCI del CNR per l'Italia Centrale, tramite il quale sono state ricavate le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per le stazioni d'interesse (utilizzando una legge di correlazione di tipo TCEV). E' emerso che i quantitativi precipitati localmente sono rientrati nell'ordinarietà per le durate inferiori, mentre i tempi di ritorno stimati per le durate da 12 fino a 48 ore hanno toccato dei valori molto elevati in tutte le stazioni pluviometriche dei bacini del Fiora e del Paglia, con punte di 400 e 350 anni per la massima precipitazione di durata 36 ore per i pluviometri toscani rispettivamente di Pitigliano e di Abbadia S. Salvatore, come si evince dalla seguente tabella, nella quale si riepilogano i casi più significativi.

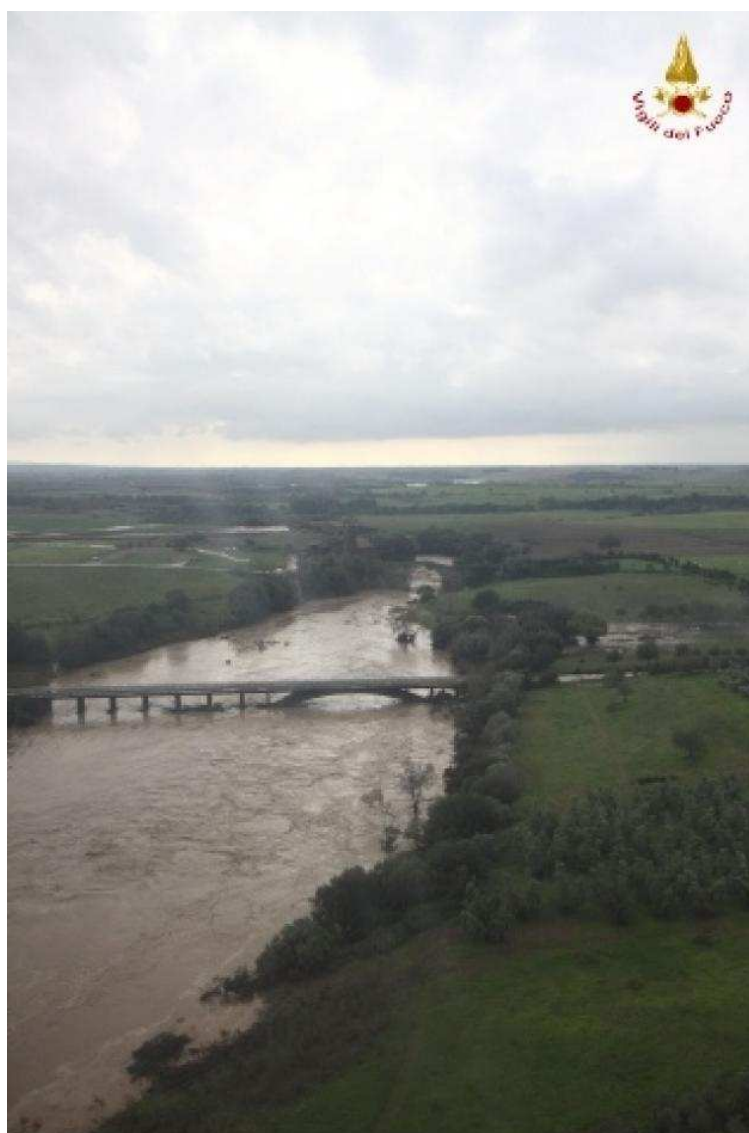
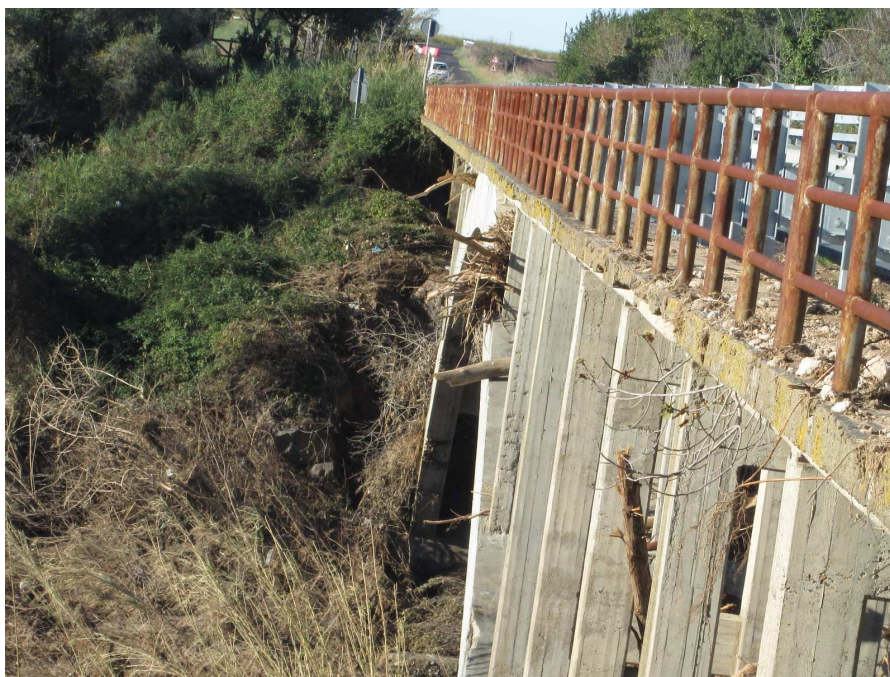
Stazione	Bacino	Tempi di Ritorno stimati (anni)							
		0.5 h	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h	36 h	48 h
Abbadia S.Salvatore	Paglia	-	-	2	5	35	300	350	250
Ponte S.Maria	Chiani	-	-	4	15	50	100	150	100
Ponte Nuovo di Torgiano	Tevere	-	-	-	-	5	15	25	20
Pitigliano	Fiora	-	2	20	40	100	300	400	300

Per quanto riguarda il Fiora, si sono manifestati tempi di reazione estremamente concentrati, dell'ordine di circa otto ore intercorrenti tra il picco di precipitazione nel bacino ed il conseguente innalzamento del livello idrometrico presso la stazione di misura di Pitigliano, la prima strumentata da monte verso valle del corso d'acqua in questione. In particolare, il picco idrometrico della stazione di Pitigliano si è registrato alle ore 4:45 del 12/11, culmine di una fase di repentina crescita che ha avuto inizio alle ore 18:00 del giorno precedente. Il tempo di trasferimento del colmo di piena all'impianto idroelettrico di Vulci è stato di circa quattro ore, difatti il massimo alla stazione di Vulci è stato registrato alle ore 8:30 del 12/11 (mentre la fase ascensionale dell'idrogramma è iniziata alle ore 20:00 del giorno precedente). La natura altamente impulsiva del fenomeno, ha generato una piena straordinaria, tale che nella notte tra 11 e 12/11, l'acqua, carica di materiale fluitato, ha sopravanzato di circa 3 metri il massimo livello di invaso della Diga di Vulci, provocando lesioni strutturali all'impianto ed il crollo del muro dell'opera di presa in sinistra idraulica. La piena ha inoltre determinato esondazione del Fiora con conseguenti ingenti danni in località Montalto Marina. L'idrometro di Montalto di Castro è stato completamente sommerso e ha smesso di funzionare alle ore 7:45 del 12/11, quando segnava il livello di 10,63 m con un trend ancora crescente, rendendo impossibile delinearne l'andamento dell'idrogramma di piena.



Propagazione delle onde di piena lungo il Fiora da Pitigliano, Vulci a Montalto di Castro







Dall'elaborazione dei dati pluviometrici e idrometrici, effettuata
PLUVIOMETRICI e IDROMETRICI:

Ponte di Pitigliano

He=7.97 m Q=1.224 mc/s **Tr=441 anni**

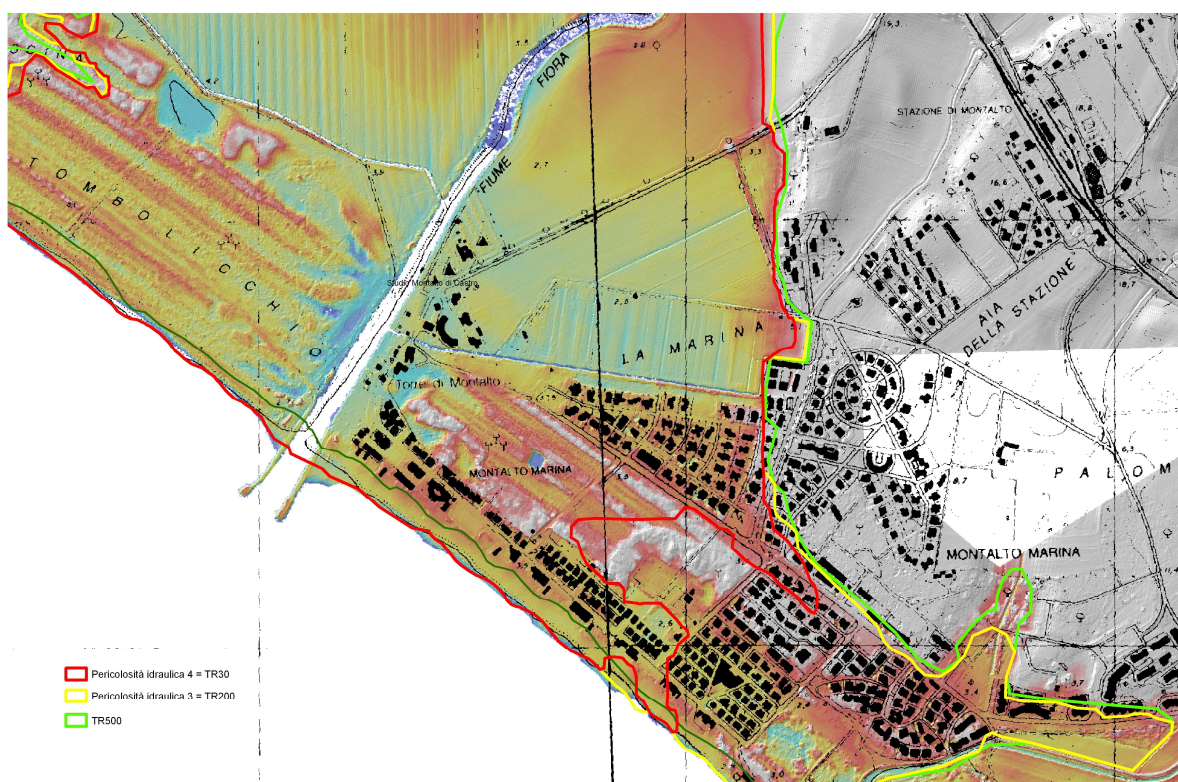
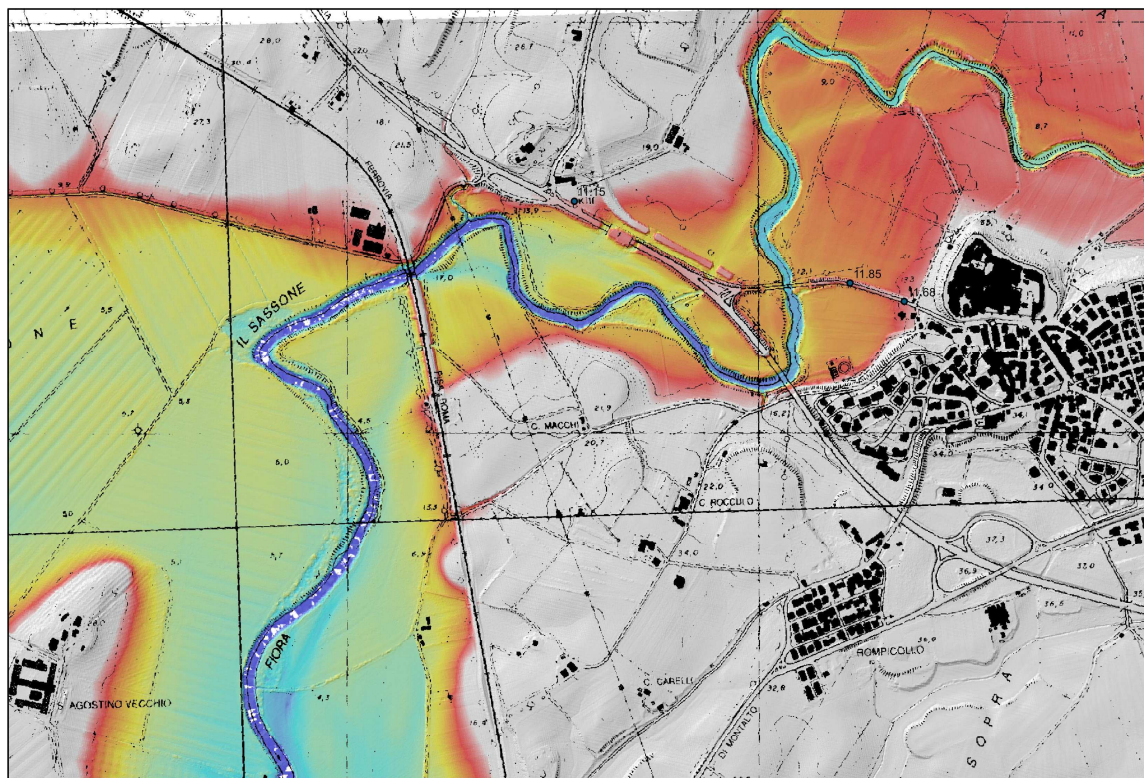
Diga di Vulci

He=74.6 m Q=1.975 mc/s **Tr=410 anni**

Montalto di Castro

He=13,04 m Q=1.911 mc/s **Tr=361 anni**

A seguito dell'evento è stata effettuata una ricostruzione speditiva delle aree esondate ed un confronto rispetto alle nuove perimetrazioni:



Evento ottobre 2014

Il giorno 14 ottobre 2014, il territorio afferente al bacino del fiume Fiora, soprattutto nella parte alta, al confine tra le regioni Lazio e Toscana, è stato interessato da precipitazioni concentrate ed intense, a carattere temporalesco, con quantitativi precipitati molto elevati in un tempo di pioggia variabile tra le 3 e le 12 ore.

Dal CFR Regione Lazio è stata effettuata un'analisi sui tempi di ritorno elaborando i dati pluviometrici secondo le indicazioni dello studio VAPI, effettuato dall'U.O. 1.34 del GNDICI del CNR per l'Italia Centrale, tramite il quale sono state ricavate le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per le stazioni più significative (utilizzando una legge di correlazione di tipo TCEV). E' emerso che i tempi di ritorno T_r stimati per le precipitazioni con cumulate di durata da 6 fino a 24 ore hanno toccato dei valori tra i 15 e i 100 anni nella zona al confine tra Lazio e Toscana; i valori di punta di T_r sono relativi alla stazione di Pianetto, nel Lazio, come si evince dalla seguente tabella.

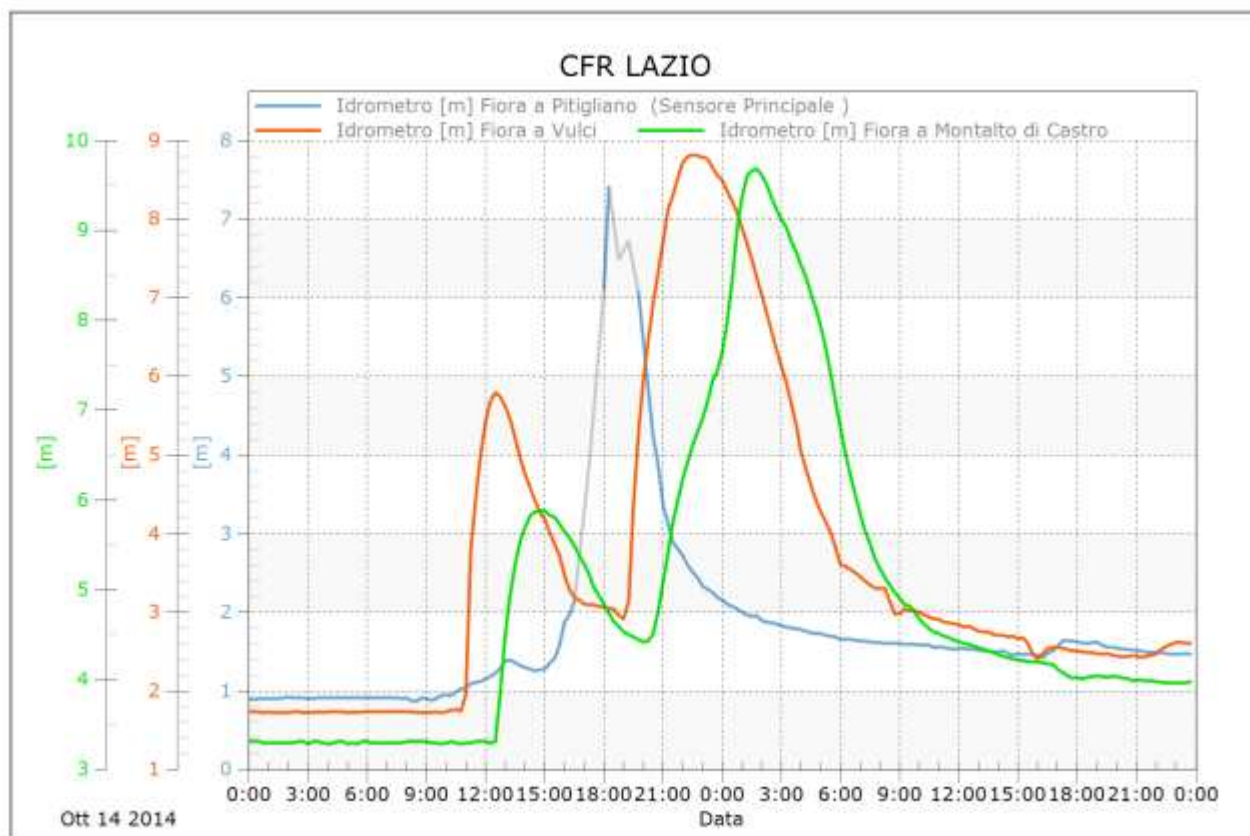
Stazione	Tempi di Ritorno stimati (anni)				
	0.5 h	1 h	3 h	6 h	12 h
Fiora a Pitigliano	15	30	35	25	30
Pianetto	40	100	70	40	30
Sorano Meteo	15	15	25	25	20

Il fenomeno di maggior rilievo è stato lo sviluppo di un'onda di piena lungo il corso del fiume Fiora tra il 14 ed il 15 ottobre. I suoli nel bacino mediamente partivano da condizioni di basso grado di saturazione. Le precipitazioni hanno dapprima interessato i sottobacini in sinistra idraulica del Fiora nell'alto Lazio determinando un primo innalzamento dei livelli idrometrici presso la stazione di Vulci a distanza di circa 5 ore dall'inizio dell'impulso di pioggia più intenso, con un primo massimo relativo alle ore 12.30. Dopo poche ore è stata interessata dalle precipitazioni più intense l'asta principale del Fiora in Toscana, il livello idrometrico del Fiora a Pitigliano è salito repentinamente e nel giro di 3 ore, tra le 15.00 e le 18.00, in coincidenza all'incirca con il tempo di pioggia, ha raggiunto il valore di picco, con un tempo di trasferimento verso valle alla stazione di Montalto di Castro pari a 7.30 ore

Nella seguente tabella si riportano i valori massimi registrati dagli idrometri in telemisura all'interno dei bacini coinvolti:

BACINO	CORSO D'ACQUA	STAZIONE	REGIONE	H MAX (m)	DATA-ORA
Bacini Costieri Nord	Fiora	Pitigliano	Toscana	7.41	14/10/14 18:15
	Fiora	Vulci	Lazio	8.82	14/10/14 22:30
	Fiora	Montalto di Castro	Lazio	9.69	15/10/14 01:45

Nel seguente grafico si evidenzia, per il periodo considerato, l'andamento della piena lungo l'asta fluviale del Fiora.



Propagazione della piena lungo il Fiora da Pitigliano, Vulci a Montalto di Castro

L'evento piena ha comportato, fra l'altro, la necessità di effettuare delle manovre di scarico alla diga di Vulci sul Fiora. Il gestore della diga ha comunicato i seguenti rilasci in alveo:

Ora	Data	Portata totale scaricata (mc/s)
11:00	14/10/2014	150
15:30	14/10/2014	90
19:30	14/10/2014	150
20:00	14/10/2014	250
20:30	14/10/2014	312
21:00	14/10/2014	400
21:15	14/10/2014	470
21:40	14/10/2014	677
21:50	14/10/2014	777
22:30	14/10/2014	1000
23:00	14/10/2014	896
23:30	14/10/2014	703
00:00	15/10/2014	540
00:30	15/10/2014	434

L'evento non ha determinato esondazioni.

La pericolosità ed il rischio di alluvioni

La Direttiva Alluvioni prevede che per ogni UoM siano realizzate nella scala più appropriata delle mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvioni.

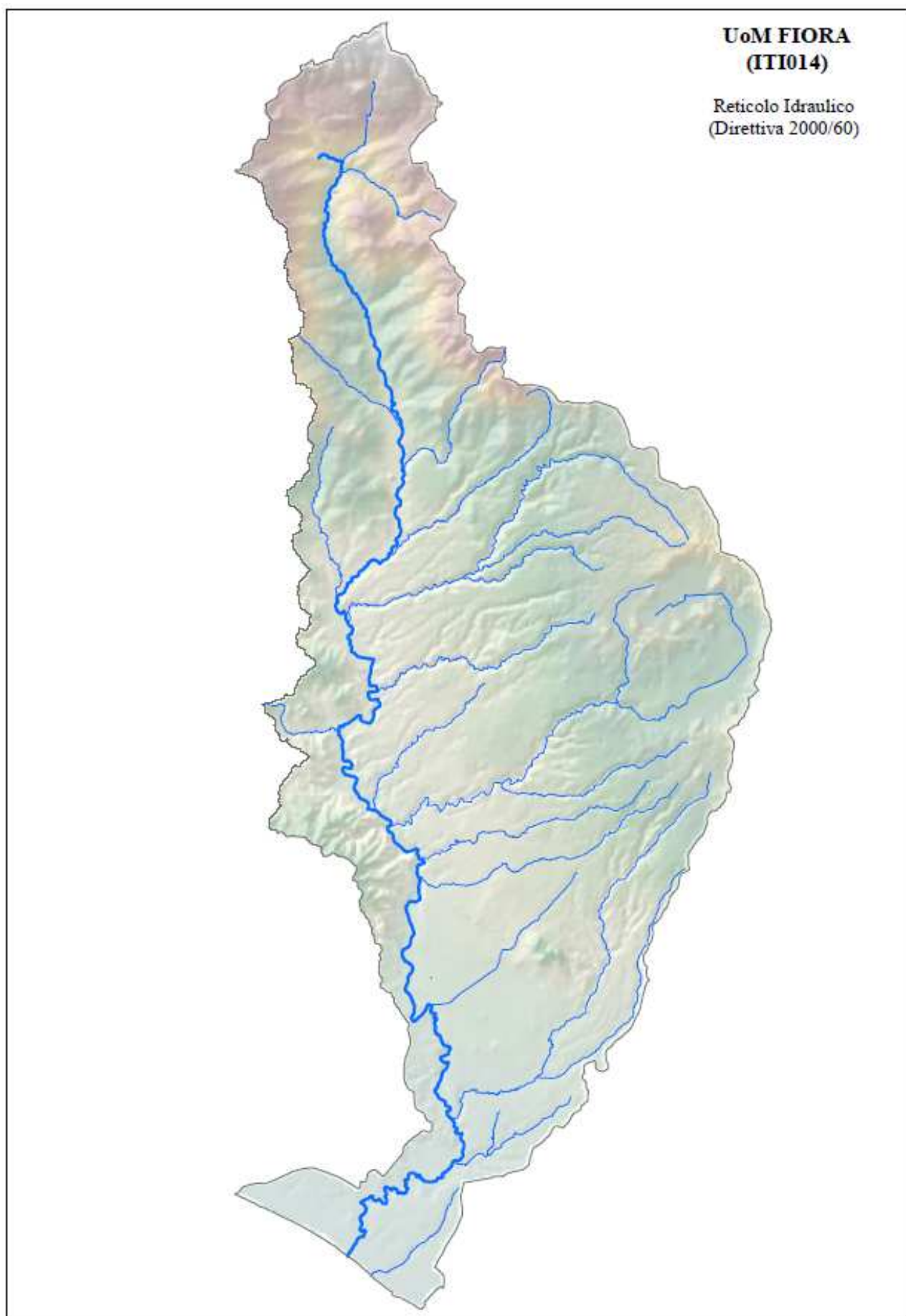
Le mappe della pericolosità da alluvione contengono la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- a) scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- b) media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno probabile \geq cento anni);
- c) elevata probabilità di alluvioni, se opportuno.

Per ciascuno di questi scenari dovranno essere necessariamente indicati anche elementi quali l'estensione dell'area inondata, i livelli idrici attesi e alcune caratteristiche del deflusso.

Le mappe di pericolosità e di rischio redatte per l'UoM Fiora hanno pertanto preso origine dal quadro conoscitivo del PAI che è stato continuamente aggiornato anche sulla base degli studi che le varie Amministrazioni hanno redatto ai fini dell'adeguamento dei propri strumenti di governo del territorio al PAI stesso. Sono stati condotti anche studi e modellazioni idrauliche che hanno aggiornato la pericolosità idraulica con ulteriori approfondimenti.

Pertanto dalla Carta di Tutela del Territorio del PAI è stata effettuata la transizione alle Mappe di Pericolosità, rappresentando le aree potenzialmente interessate da alluvioni secondo gli scenari e i criteri prestabiliti dalla Direttiva 2007/60 (D.Lgs. 49/2010) adeguando le aree a pericolosità del PAI ai requisiti richiesti dalla D.Lgs., in riferimento al reticolo dei corsi d'acqua definito secondo la Direttiva CEE 2000/60, valorizzando i contenuti del PAI dell'attuazione della Direttiva.



Gli elementi di novità introdotti dalla Direttiva rispetto al PAI risultano relativi, per lo scenario di esondazione di riferimento, all'indicazione di:

- tiranti idrici (m)
- velocità di deflusso (m/s)

A partire dai PAI sono state definite le mappe di pericolosità da alluvioni secondo i criteri della Direttiva 2007/60, con l'introduzione di tre scenari di pericolosità P1, P2, P3 e l'indicazione di tiranti idrici e velocità. Tali informazioni sono state definite con criteri quali/quantitativi, sulla base dei più recenti studi idrologici-idraulici, con modellizzazione 2d, condotti dall'Autorità di Bacino ed illustrati precedentemente.

Rispetto agli studi condotti per il PAI, si evidenzia una migliore conoscenza del territorio, con aumento del livello di dettaglio delle analisi.

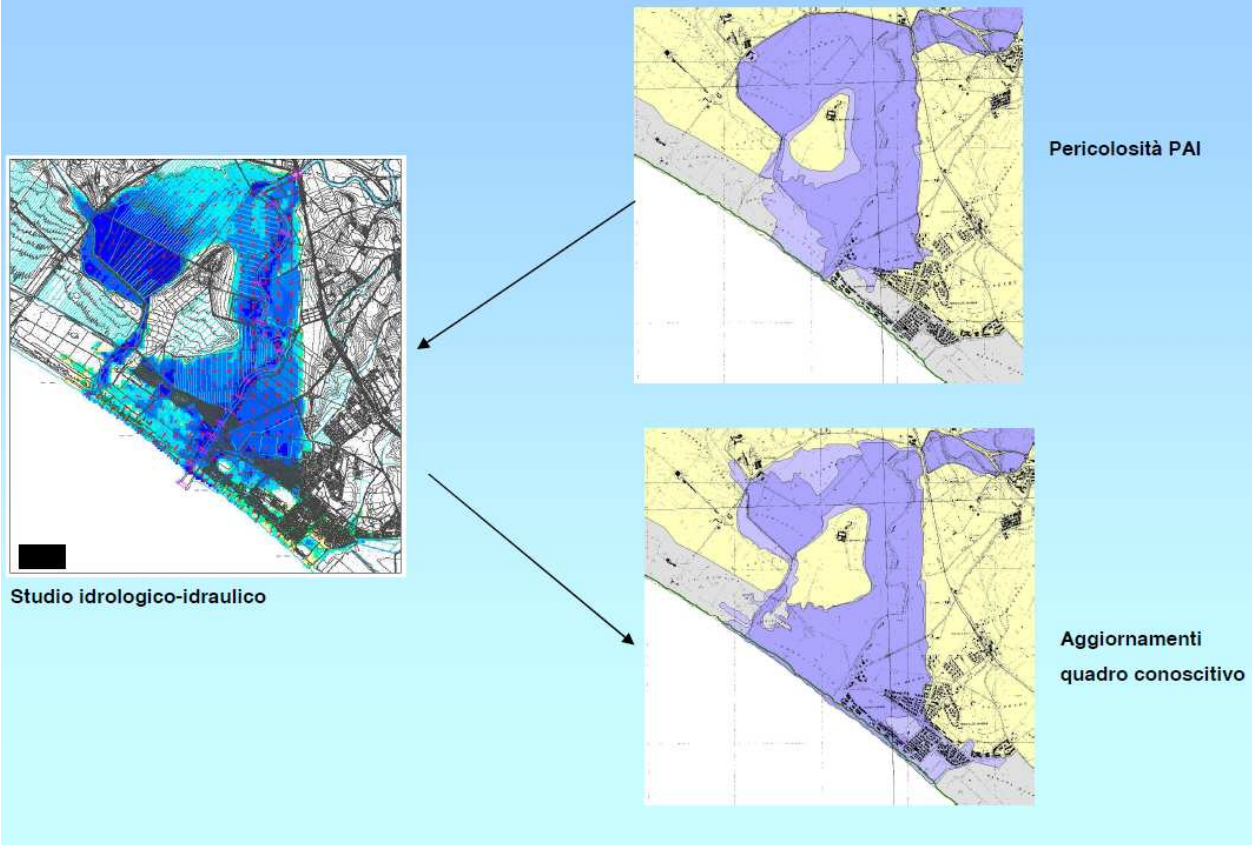


DTM derivato da CTR (celle di 10x10m)



DTM derivato da LIDAR (celle 0,9x0,9m)

Aggiornamenti Quadro conoscitivo



Nel PAI dell'UoM Fiora sono state individuate aree con pericolosità idraulica elevata (Pi3) o molto elevata (Pi4) rispettivamente pari a 26,80 km² e a 91,15 km² nell'intero territorio; in particolare per la provincia di Grosseto la (Pi3) risulta pari a 25,05 km² e la (Pi4) pari a 75,32 km² mentre per la provincia Siena la (Pi3) risulta pari a 1,74 km² e la (Pi4) pari a 15,82 km².

Poiché sia la direttiva che il decreto di recepimento richiedono, per ciò che concerne la pericolosità, l'individuazione di tre scenari di riferimento (alta, media e bassa probabilità di inondazione), sono state accordate delle procedure di omogeneizzazione indicate negli indirizzi operativi (MATTM, 2013) per non perdere la coerenza tecnica con il PAI. Quindi la rappresentazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni è classificata come segue:

- 20<T<50 anni: (alluvioni FREQUENTI – elevata probabilità di accadimento pericolosità **P3**);
- 100<T<200 anni (alluvioni POCO FREQUENTI – media probabilità di accadimento, pericolosità **P2**);
- 200<T<500 anni (alluvioni RARE DI ESTREMA INTENSITÀ – bassa probabilità di accadimento, pericolosità **P1**).

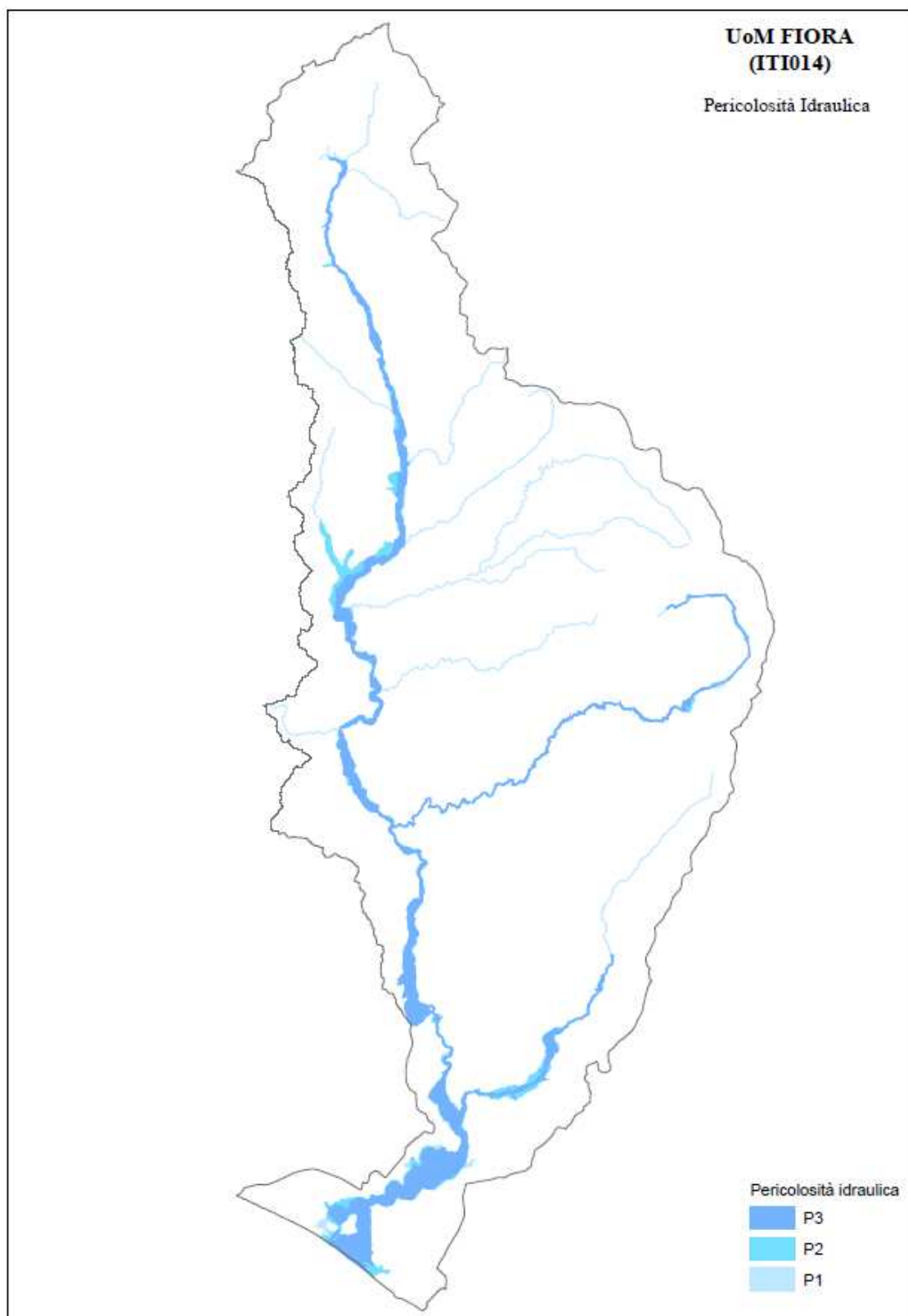
dove con T si indica il Tempo di ritorno dell'evento.

Le pericolosità individuate nel PAI dell'UoM Fiora sono state uniformate ed omogeneizzate secondo lo schema degli indirizzi operativi, quindi:

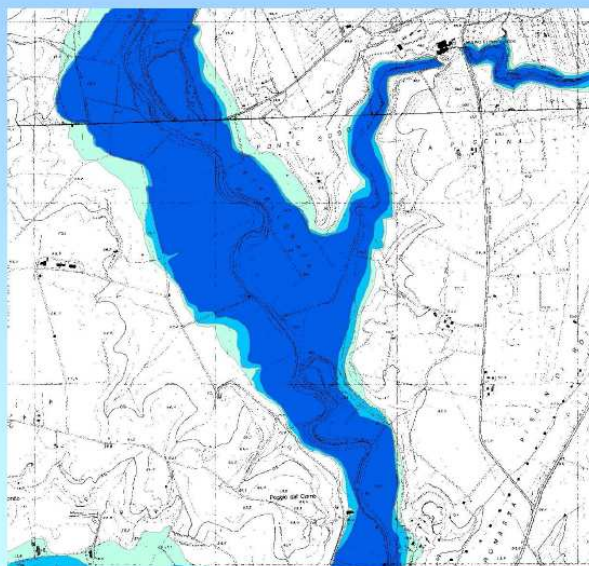
- P4 (molto elevata ed elevata) $T \leq 30$ anni: P3
- P3 (media) $30 < T \leq 200$ anni: P2

Le figure sotto riportate illustrano le Mappe di pericolosità a scala di bacino e con un

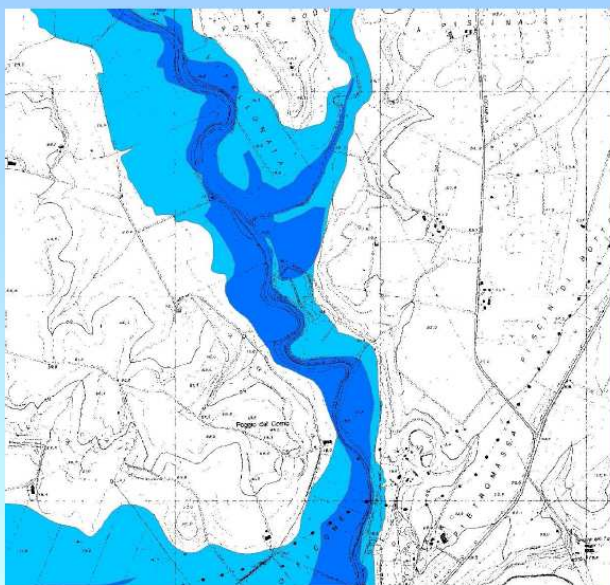
dettaglio su alcune zone.



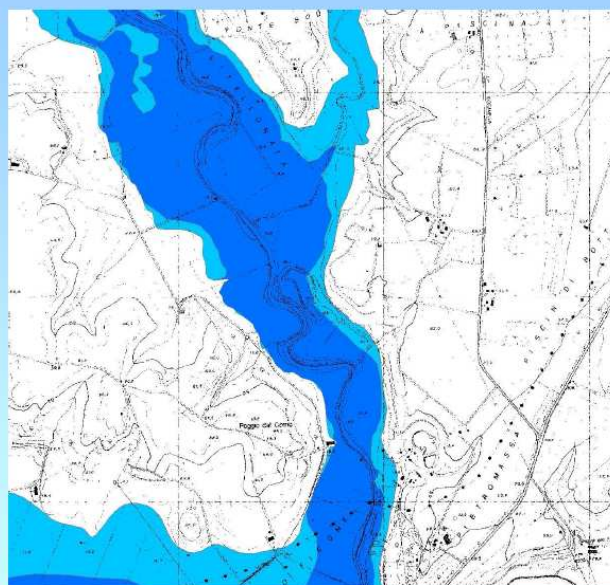
MAPPE DI PERICOLOSITA'



Tiranti Idrici

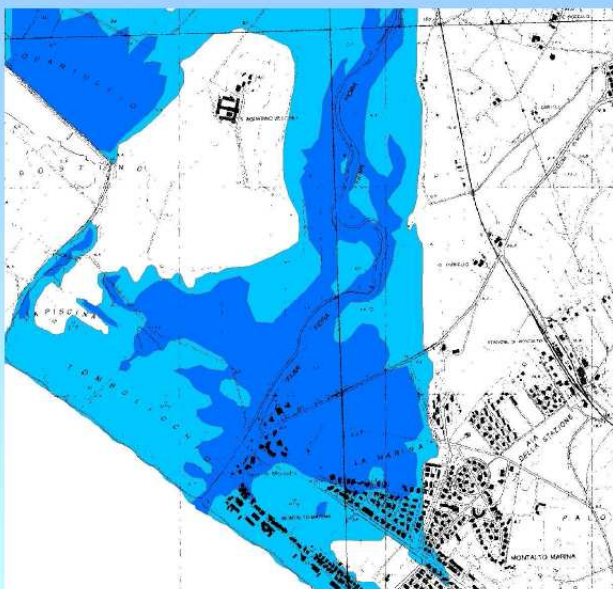


TR 30 anni

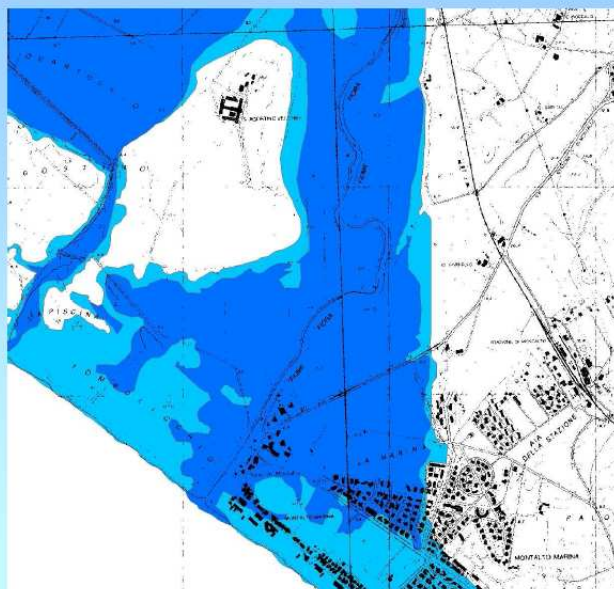
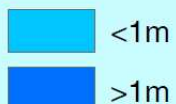


TR 200 anni

Tiranti Idrici

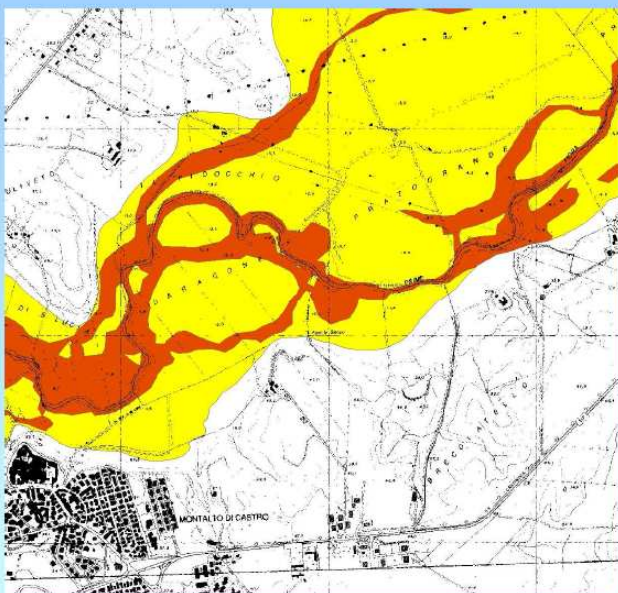


TR 30 anni

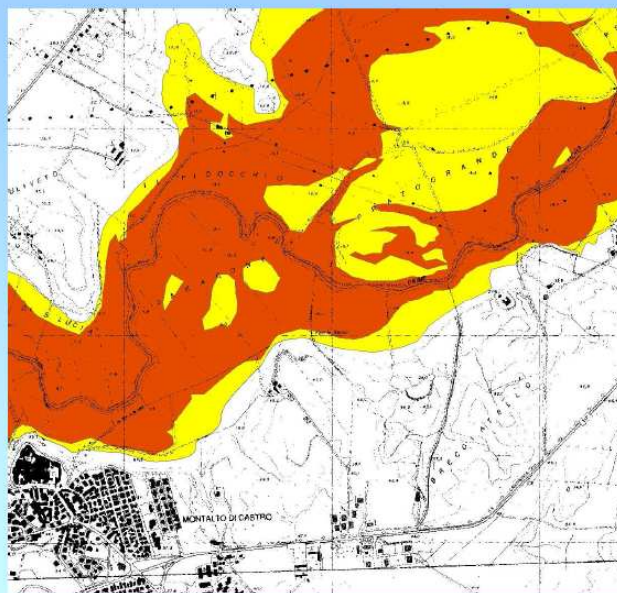
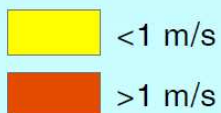


TR 200 anni

Velocità di deflusso

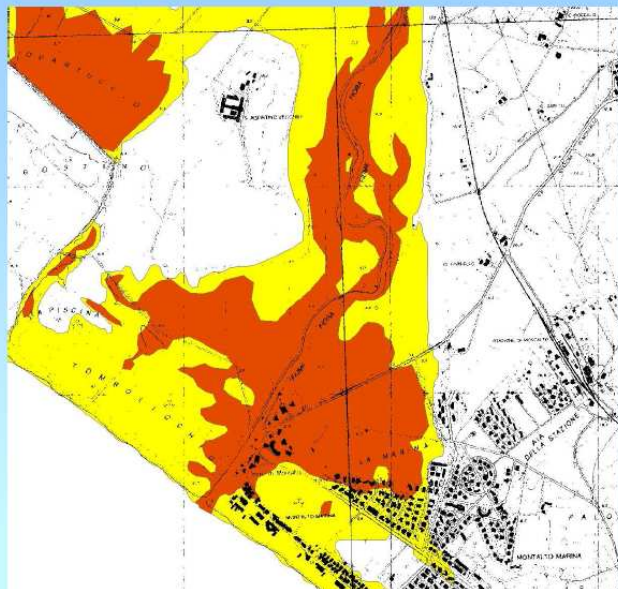


TR 30 anni

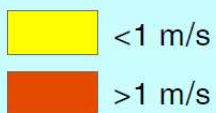


TR 200 anni

Velocità di deflusso



TR 30 anni



TR 200 anni

Le mappe del rischio di alluvioni (di cui all'art.6-comma.5 del D.Lgs. 49/2010) indicano le potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche derivanti da fenomeni di inondazione così come definiti attraverso le mappe della pericolosità redatte dalla AdB.

Come per l'analisi della pericolosità, anche in questo caso sono stati definiti "criteri comuni" fra le diverse autorità di bacino del Distretto, regionali, interregionali e nazionale (Arno), per la rappresentazione delle mappe del Rischio idraulico.

Il rischio si esprime come prodotto della pericolosità e del danno potenziale in corrispondenza di un determinato evento:

$$R = P \times E \times V = P \times Dp$$

dove:

- P (pericolosità): probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;
- E (elementi esposti): persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;
- V (vulnerabilità): grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale;
- Dp (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto;
- R (rischio): numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.

La valutazione del rischio comporta non poche difficoltà per la complessità e la articolazione delle azioni da svolgere ai fini di una adeguata quantificazione dei fattori che compaiono nelle equazioni sopra riportate. In particolare per la valutazione degli elementi esposti a rischio (E) e della loro vulnerabilità (V) è necessario disporre di informazioni il cui dettaglio deve essere necessariamente commisurato alla scala di redazione del Piano (•1:10000).

Le difficoltà di quantificazione dei parametri e l'indisponibilità di dati attendibili di sufficiente dettaglio che concorrono alla definizione dei livelli di rischio (soprattutto in riferimento all'analisi della vulnerabilità) rende opportuno adottare, almeno in questa prima fase, criteri metodologici semplificati per una valutazione e rappresentazione del rischio.

Elementi esposti

Le tipologie di elementi esposti sono suddivise in 6 macrocategorie, che sono state mantenute anche per la redazione delle mappe di rischio:

- Zone urbanizzate con indicazione sul numero di abitanti potenzialmente interessati da possibili eventi alluvionali
- Strutture Strategiche

- Infrastrutture strategiche e principali
- Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse
- Distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata
- Zone interessate da insediamenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale

Va ricordato che la lettera a) dell'art. 6 comma 5 del D.Lgs. 49/2010 richiede di stimare il numero degli abitanti potenzialmente interessati dagli eventi alluvionali. Tale informazione andrà desunta intersecando lo strato informativo relativo alle celle censuarie con gli strati informativi relativi alle aree inondabili secondo i tre scenari di pericolosità.

Vulnerabilità

A livello nazionale si è deciso di rinviare, in questa prima fase di redazione delle mappe del rischio, ad una stima della vulnerabilità intesa come vulnerabilità dell'elemento, ipotizzando comunque per essa uguale valore (pari a 1) in tutte le aree comprese nelle perimetrazioni condotte per la definizione della pericolosità idraulica, portando di fatto a rendere immediato il passaggio dalle carte degli elementi esposti a quelle del danno potenziale (danno stimato pari al valore dell'elemento stesso).

Danno potenziale

Anche in questo caso è stato deciso a livello nazionale che l'analisi del Danno, in questa prima fase di lavoro del Piano Alluvioni, sarà condotta in modo semplificato associando le categorie di elementi esposti a condizioni omogenee di Danno Potenziale.

Sono individuate quattro classi di danno potenziale:

- D4 (Danno potenziale molto elevato): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico –ambientali;
- D3 (Danno potenziale elevato): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;
- D2 (Danno potenziale medio): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;
- D1 (Danno potenziale moderato o nullo): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene. 9

Mappatura del rischio idraulico

Per la redazione della mappa del rischio si sono incrociati i tre livelli di pericolosità (P3, P2, P1) e i quattro livelli di danno potenziale (D4, D3, D2, D1), individuando così quattro livelli di Rischio conseguenti R4, R3, R2 ed R1:

1. R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
2. R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
3. R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
4. R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Di seguito si riporta la matrice per l'individuazione delle classi di Rischio (MATTM, 2013):

CLASSI RISCHIO		CLASSI PERICOLOSITA'			
		P3	P2	P1	
CLASSI DANNO	D4	R4	R4	R3	R2
	D3	R4	R3	R3	R2
	D2	R3	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1	R1

Per la realizzazione delle mappe sono stati considerati i seguenti dati:

- mappe di pericolosità redatte dalla Autorità Interregionale di Bacino Fiume Fiora;
- carta dell'uso e copertura del suolo CORINE
- CTR 1:5000 Regione Lazio;

Considerato il diverso livello di scala dei dati disponibili, si è data priorità agli strati informativi più dettagliati (CTR) e solo dove questi non presenti è stato considerato il valore derivato dalla cartografia CORINE.

In coordinamento con l'Autorità di Bacino del fiume Arno, al fine di garantire l'omogeneità nel Distretto Appennino Settentrionale è stato utilizzato un sistema di riclassificazione condiviso per la redazione delle mappe di danno potenziale e quindi di rischio idraulico.

Per la redazione della mappa di danno potenziale vengono riportate le seguenti macrocategorie, divise per ogni classe di danno e per ogni diverso strato informativo degli elementi considerati

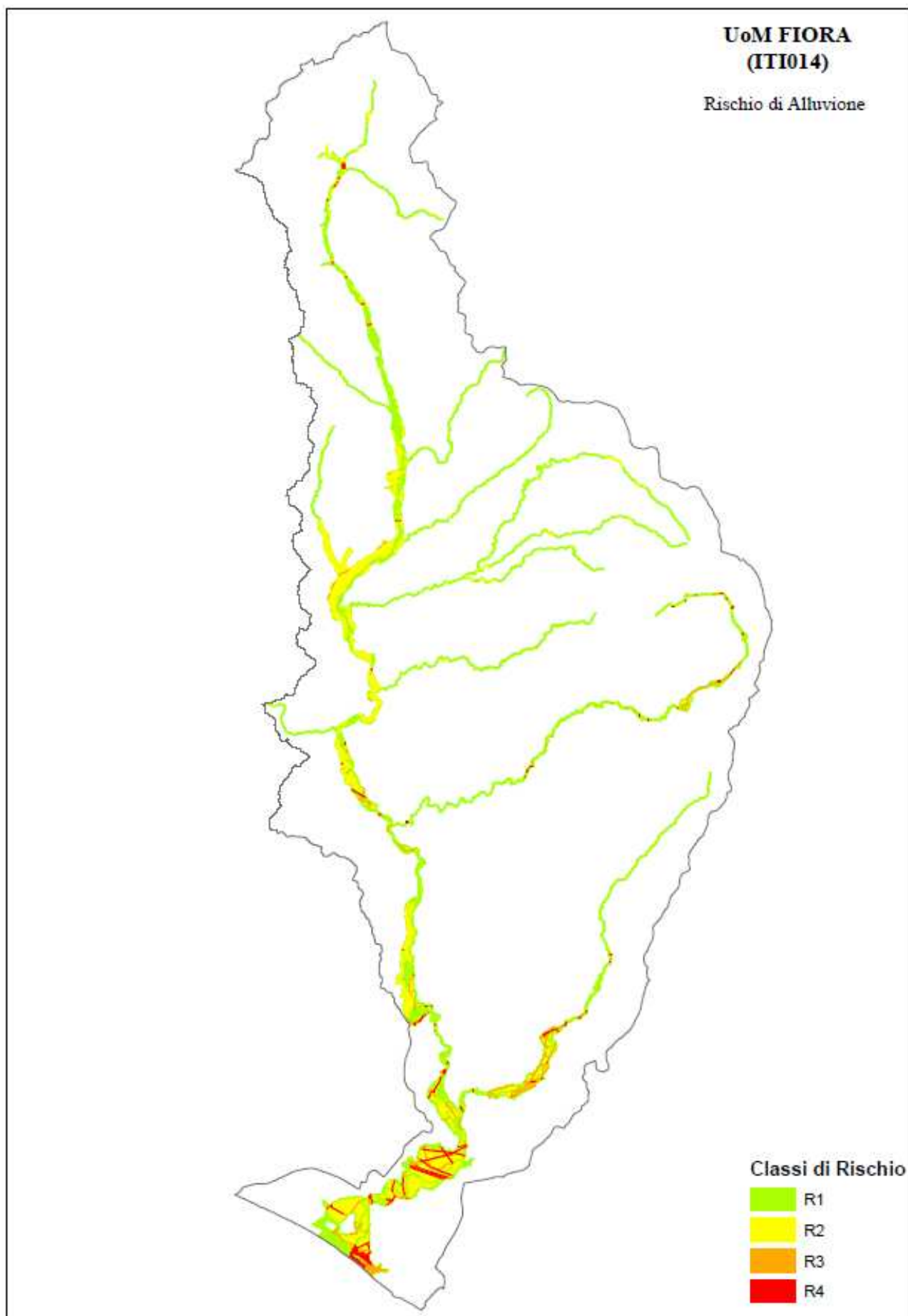
- MACROCATEGORIA 1 – zone urbanizzate
 - CLASSE DI DANNO 4
 - STRATO: Corine
 - tessuto urbano continuo
 - tessuto urbano discontinuo
 - STRATO: CTR
 - edificio residenziale
 - CLASSE DI DANNO 3
 - STRATO: corine
 - Cantieri
- MACROCATEGORIA 2 – strutture strategiche
 - CLASSE DI DANNO 4
 - STRATO: corine
 - Aree sportive e ricreative
 - STRATO: CTR
 - Edificio sportivo,
 - Camping
 - Parco divertimenti
 - CLASSE DI DANNO 3
 - STRATO: corine
 - Cimiteri
 - STRATO: CTR
 - Area cimiteriale
- MACROCATEGORIA 3 – infrastrutture strategiche principali
 - CLASSE DI DANNO 4
 - STRATO: CTR
 - Linee elettriche
 - Gasdotti
 - Oleodotti
 - Acquedotti
 - Autostrada - SGC
 - Extraurbana principale

- Sede trasporto ferroviario
- Stazione ferroviaria
- CLASSE DI DANNO 3
 - STRATO: CTR
 - Extraurbana secondaria
 - Strada locale/vicinale
 - Aree di servizio stradali
- MACROCATEGORIA 4 – beni ambientali, storici, culturali di rilevante interesse
 - CLASSE DI DANNO 4
 - STRATO: CTR
 - Area archeologica
 - Castello/torre
 - CLASSE DI DANNO 3
 - STRATO: CTR
 - rovine/edificio diroccato
 - CLASSE DI DANNO 1
 - STRATO: Corine
 - Prati stabili
 - Aree a pascolo naturale e praterie
 - Brughiere e cespuglieti
 - Aree a vegetazione sclerofilla
 - Spiagge, dune e sabbie
 - Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti
 - Aree con vegetazione rada
 - Paludi interne
 - Paludi salmastre
 - Zone intertidali
 - Corsi d'acqua, canali, idrovie
 - Specchi d'acqua
 - Lagune
 - Mare
 - Boschi di latifoglie
 - Boschi di conifere

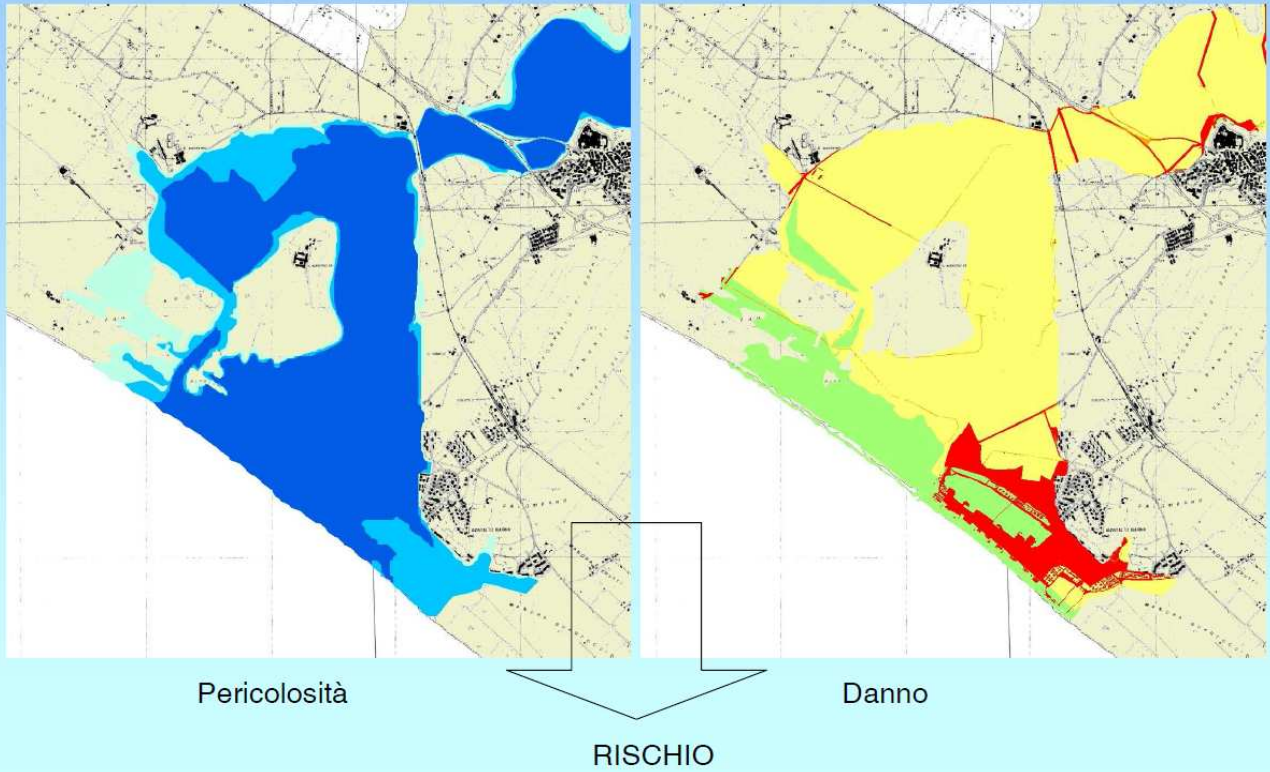
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
- Cesse parafuoco
- Aree percorse da incendio
- STRATO: CTR
 - fiume / corso d'acqua
 - deposito alluvionale
 - duna/sabbia
 - lago artificiale
 - lago
 - bosco fitto
 - bosco rado
 - bosco conifere
 - abeti
- MACROCATEGORIA 5 – distribuzione e tipologia attività economiche
 - CLASSE DI DANNO 4
 - STRATO: corine
 - Aree industriali o commerciali
 - STRATO: CTR
 - Edificio industriale
 - CLASSE DI DANNO 3
 - STRATO: CTR
 - Serre stabili
 - Silos
 - CLASSE DI DANNO 2
 - STRATO: corine
 - Seminativi
 - Risaie
 - Vigneti
 - Frutteti e frutti minori
 - Arboricoltura
 - Oliveti
 - Colture temporanee associate a colture permanenti

- Sistemi colturali e particellari complessi
- Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- Aree agroforestali
- STRATO: CTR
 - uliveto
 - frutteto
 - vigneto
- MACROCATEGORIA 6 – insediamenti produttivi e impianti tecnologici potenzialmente pericolosi
 - CLASSE DI DANNO 3
 - STRATO: uso e copertura del suolo
 - Discariche, depositi di rottami
 - Depuratori
 - STRATO: CTR
 - impianto depurazione
 - vasca/fontana
 - CLASSE DI DANNO 2
 - STRATO: corine
 - Aree estrattive
 - STRATO: CTR
 - cava

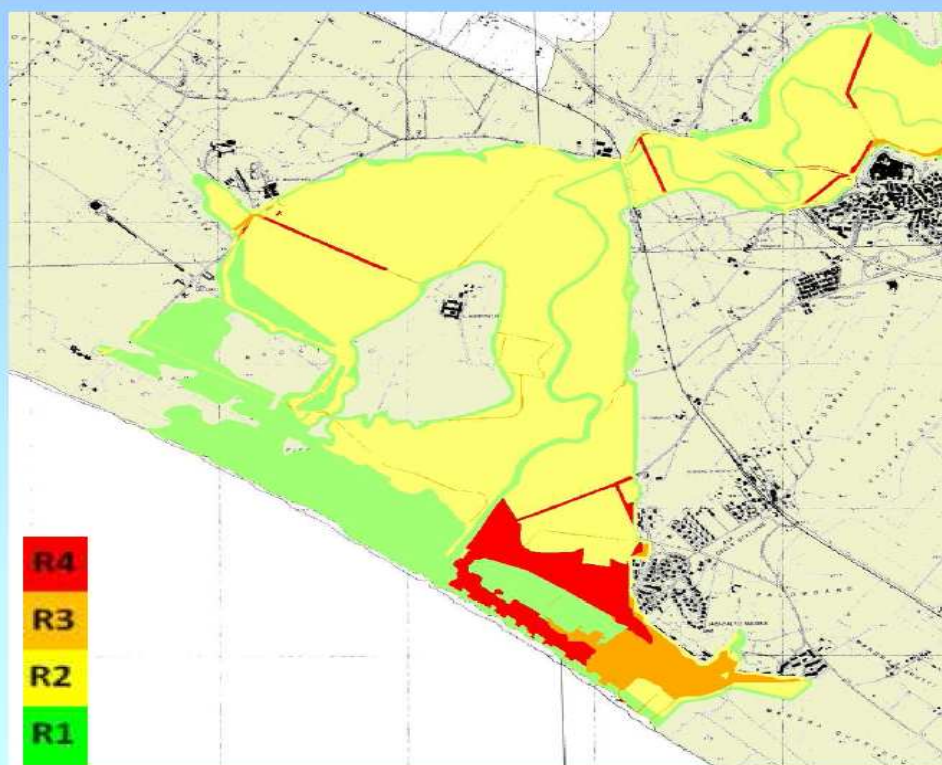
Le mappe della pericolosità e del rischio sono state prodotte in formato shape file.



Mappa del rischio



Mappa del rischio



Le alluvioni costiere

Nell'articolato della Direttiva 2007/60/CE le zone costiere sono citate sostanzialmente in riferimento alla definizione di alluvioni (art. 2, allorché sono richiamate le inondazioni marine delle zone costiere) e nell'art. 6.6, in cui si specifica che per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione, l'elaborazione di mappe della pericolosità da alluvione si possa limitare al solo scenario più gravoso (eventi estremi). In generale la Direttiva sembra distinguere le problematiche da erosione e dinamica costiera da quelle di alluvione, concentrando l'attenzione su queste ultime (pur evidenziando, chiaramente, le reciproche influenze). In tale ottica l'analisi può essere limitata agli eventi meteo marini estremi.

Un riferimento per il PGRA può essere lo *“Studio e ricerca per l'implementazione del quadro conoscitivo della costa toscana nell'ambito del Piano Regionale di Gestione integrata della Costa”*, condotto dalla Regione Toscana, Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali, nel 2007 e finalizzato all'individuazione delle aree di pericolosità legata ad eventi meteomarinari. In particolare lo studio individua le porzioni di territorio interessate dagli eventi meteo marini estremi, riferiti ad un tempo di ritorno pari a 50 anni. Ulteriori riferimenti sono i risultati del *“Progetto Europeo MAREMED”* ed in particolare il Progetto pilota: *“Atlante della Dinamica costiera”* realizzato dalla Regione Lazio, Centro di monitoraggio per la gestione integrata della zona costiera. Inoltre si terrà conto degli studi condotti nell'ambito del progetto di *“Lavori di sistemazione idraulica del Fiume Fiora tra la SS Aurelia ed il mare”* coordinato dall'Agenzia Regionale per la Difesa del Suolo (A.R.DI.S.) del Lazio.

Criticità

Da un'analisi delle diverse situazioni di rischio verificatesi nel corso degli ultimi decenni nel bacino interregionale del Fiume Fiora, è possibile distinguere alcune tipologie di fenomeni ricorrenti che determinano conseguenti situazioni di pericolosità nelle aree interessate:

- esposizione diretta di infrastrutture ai livelli idrometrici e al transito dei volumi idrici di piena (strade, ferrovie, linee di sottoservizi soggetti ad inondazione in caso di piena);
- fenomeni di dinamica d'alveo e di trasporto solido in grado di minacciare infrastrutture, beni ed opere di protezione (erosione localizzata con scalzamento di fondazioni di ponti, danneggiamento di opere di protezione longitudinali e trasversali);
- esondazioni dei corsi d'acqua del reticolo maggiore nei tratti prossimi ai centri abitati (alluvioni caratterizzate da volumi idrici di esondazione consistenti, da velocità di propagazione significative e grandi superfici di allagamento);
- fenomeni di allagamento delle aree di di piana alluvionale per insufficienze nel reticolo drenante secondario (il tipo di dinamica rende questi eventi meno insidiosi rispetto agli altri, in particolare dal punto di vista dell'incolumità delle persone).

Tali criticità possono presentarsi anche in modo tra loro contemporaneo a seconda dei contesti e delle caratteristiche dell'evento meteorico scatenante.

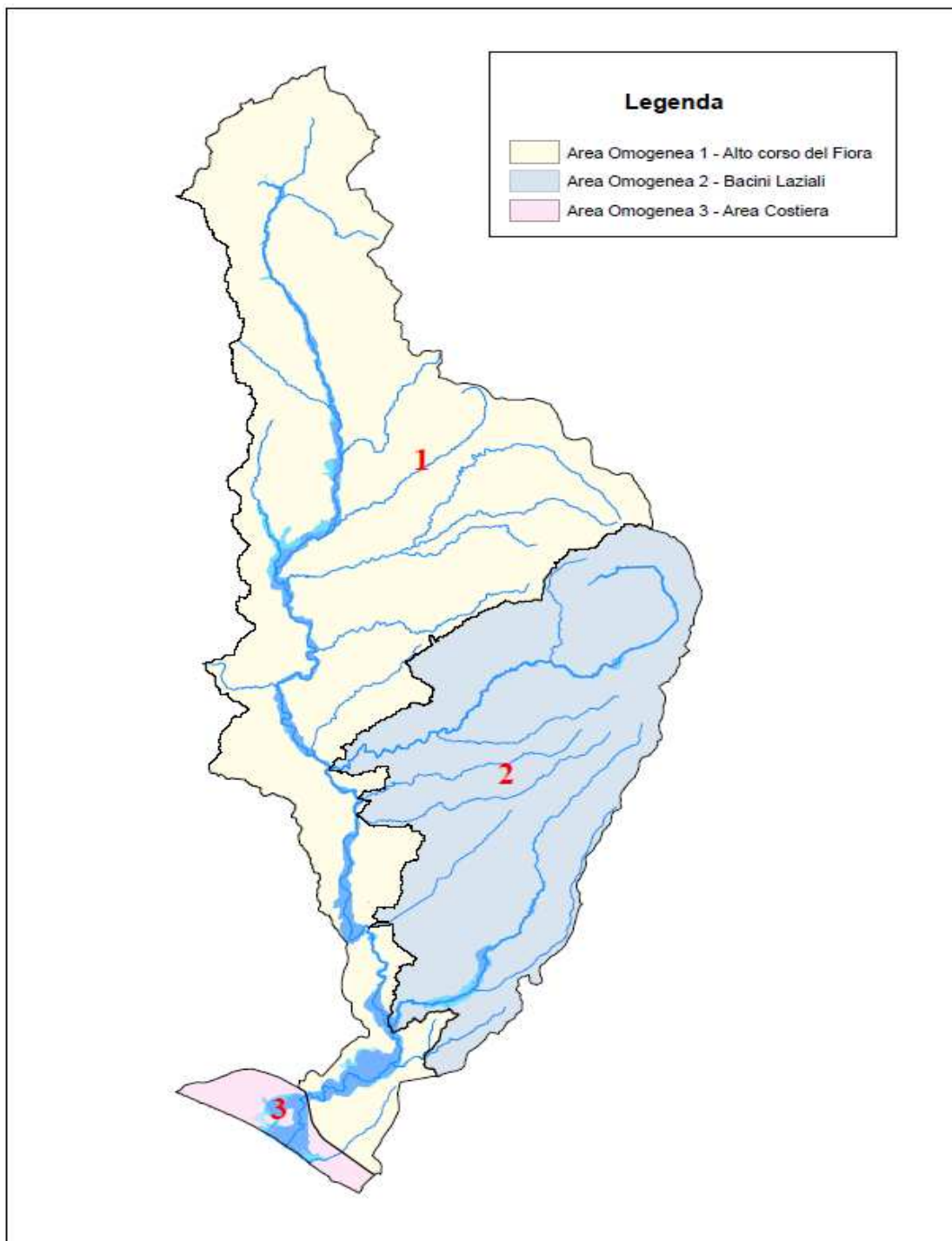
Nell'ambito dell'UoM Fiora le situazioni a rischio idraulico riscontrate riguardano essenzialmente il tratto terminale del fiume in territorio laziale. In tale ambito le problematiche riscontrate si riferiscono alla possibilità di esondazione del Fiume Fiora subito a monte della frazione di Marina di Montalto in concomitanza di ridotta sezione di deflusso e di una riduzione del deflusso a mare conseguente a condizioni meteo-marine particolarmente sfavorevoli. Anche a monte della S.S. n° 1 “Aurelia”, è stata individuata una vasta area esondabile per $T_r = 30$ anni che si estende dalla località “Prati di S.Lucia” (sopra Montalto di Castro) fino alla località “Pratoficane” in prossimità della località “Paio del Corno”.

A seguito degli ultimi eventi alluvionali il quadro conoscitivo è in continua implementazione e, attraverso studi di dettaglio validati dal comitato tecnico di bacino, sono state realizzate numerose opere idrauliche che hanno contribuito e contribuiscono alla mitigazione del rischio.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'UoM Fiora

Criteri per lo sviluppo del Piano: le Aree omogenee

La diagnosi delle criticità e la definizione delle modalità di gestione del rischio di alluvione saranno definite per singole aree omogenee, funzionali ad assicurare una efficace valutazione delle relazioni monte–valle sui corsi d'acqua principali e dei funzionamenti dei reticoli secondari di pianura naturali e artificiali. Dal quadro conoscitivo disponibile è già possibile determinare con buona approssimazione sia le principali situazioni di squilibrio nel Bacino, riconducibili a condizioni di pericolo idraulico che possono comportare rischio per la pubblica incolumità e per le principali infrastrutture, sia situazioni generali di attenzione alle dinamiche evolutive in funzione degli



obiettivi di difesa del suolo individuati.

Per ogni area omogenea è possibile, sempre attraverso caratteristiche specifiche, identificare particolari contesti in cui prevalgono situazioni particolari da affrontare in maniera mirata. Ad esempio nell'ambito costiero è chiaro che il perimetro urbano di Montalto Marina è particolarmente vulnerabile, per ciò che riguarda la concentrazione di popolazione e di beni a rischio. Quindi, una volta delineata l'area specifica, si possono identificare misure rivolte a fronteggiarne le sue caratteristiche.

La procedura evidenziata permette pertanto di:

- differenziare tra le aree omogenee le misure generali più appropriate;
- stabilire mediante le diverse caratteristiche quali misure generali si possono applicare all'intera area omogenea (ad esempio norme di governo del territorio) e quali invece sono tipiche di particolari contesti singolari;
- indicare per ogni area omogenea la misura specifica applicabile (ad esempio applicazione della misura M23 relativa alla prevenzione con “interventi alla scala locale” per il contesto urbano di Montalto Marina).

Per ogni area omogenea, e/o peculiare, le misure specifiche fanno capo a:

- misure esistenti riguardanti prevenzione, preparazione ed evento (ad esempio atti di governo del territorio rivolti alla diminuzione del rischio o alla minor produzione di deflusso, piani di protezione civile in atto, sistemi di monitoraggio esistenti e/o in fase di implementazione, etc.);
- misure esistenti di tipo strutturale, ed ovvero la fase di protezione, quali interventi in corso di realizzazione o finanziati, o in ogni caso oggetto di pianificazione e programmazione esistente (opere in corso di realizzazione e completamento, opere previste da atti amministrativi e accordi di programma che ne regolino attuazione e finanziamento);
- misure specifiche ex-novo, che si ritengono necessarie a fini del raggiungimento dell'obiettivo generale per l'area in oggetto.

Per ogni misura specifica si indicheranno i tempi e i modi che si prevedono per l'attuazione.

Per ogni area omogenea e/o area peculiare, verrà definito il tipo di risultato che si intende ottenere con l'applicazione delle misure. Se possibile verrà anche indicato il risultato stimato che si otterrebbe attraverso l'applicazione parziale delle misure o di gruppi di misure.

La gestione del rischio verrà affrontata attraverso la definizione di obiettivi specifici alla scala di ogni area omogenea o di più aree omogenee/bacini. Gli obiettivi specifici verranno definiti sia sulla base dello scenario (frequenza dell'evento) che sulla base degli elementi a rischio, considerato che l'UoM Fiora presenta sostanziali differenze (morfologiche, di uso del suolo ed insediative) tra i diversi ambiti omogenei; al raggiungimento dell'obiettivo concorreranno tutte le misure.

La tua opinione conta

Grazie alle iniziative di dialogo e alla consultazione di tutte le categorie di stakeholder del territorio possono emergere le esigenze e le aspettative dei medesimi che possono essere utilizzate per migliorare ed integrare le azioni conseguenti alle misure adottate dal PGRA o rivedere le priorità dello stesso. In considerazione della prevista efficacia locale del PGRA, la maggior parte dei

processi atti a coinvolgere gli stakeholder devono essere attuati a livello locale, selezionando i soggetti da coinvolgere, in base alle specifiche esigenze e circostanze locali (amministrazioni, cittadinanza, imprese, associazionismo, frequentatori stagionali).