

## proposta di atto amministrativo n. 70/07

a iniziativa della Giunta regionale  
*presentata in data 7 novembre 2007*

---

VARIANTE AL PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO  
DEL BACINO INTERREGIONALE DEI FIUMI MARECCHIA E CONCA (PAI)  
INTEGRAZIONE AREE IN DISSESTO A RISCHIO ELEVATO E MOLTO ELEVATO:  
LOCALITÀ MERCATO IN COMUNE DI CASTELDELICI (PU)  
LOCALITÀ UGRIGNO IN COMUNE DI SANT'AGATA FELTRIA (PU)  
LOCALITÀ BOSCARA IN COMUNE DI MAIOLO (PU)

---

## IL CONSIGLIO REGIONALE

Vista la legge 18 maggio 1989, n. 183 e successive modificazioni ed integrazioni;

Visto il decreto legge 11 giugno 1998, n. 180 convertito in legge 3 agosto 1998, n. 267 e successive modificazioni ed integrazioni;

Visto il d.l. 12 ottobre 2000, n. 279 convertito in legge 11 dicembre 2000, n. 365;

Visto il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni ed integrazioni;

Vista la legge regionale 25 maggio 1999, n. 13 "Disciplina regionale della difesa del suolo";

Vista la deliberazione della Giunta regionale 2 marzo 2004, n. 183;

Vista la proposta della Giunta regionale;

Visto il parere favorevole di cui all'articolo 16, comma 1, lettera d), della l.r. 15 ottobre 2001, n. 20 in ordine alla regolarità tecnica e sotto il profilo di legittimità del Direttore del dipartimento per le politiche integrate di sicurezza e per la protezione civile, nonché l'attestazione dello stesso che dalla deliberazione non deriva né può comunque derivare un impegno di spesa a carico della Regione, resi nella proposta della Giunta regionale;

Visto l'articolo 21 dello Statuto regionale;

## D E L I B E R A

1) di approvare, ai sensi dell'articolo 14, comma 1, lettera c), della l.r. 13/1999, la variante al Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico del Bacino interregionale dei fiumi Marecchia e Conca (PAI) per la parte riguardante l'integrazione delle aree in dissesto a rischio elevato e molto elevato: località Mercato in comune di Castel delci (PU), località

Ugrigno in comune di Sant'Agata Feltria (PU), località Boscara in comune di Maiolo (PU), costituita dai seguenti elaborati:

a) Relazione - Parte C);

b) Elaborati grafici:

Tav. C.1: Inquadramento generale (scala 1:25.000 su base cartografica IGM)

Tav. C.2: Integrazione Allegato 2 del PAI (Atlante) (scala 1:10.000 e 1:5.000 su base cartografica CTR e scala 1:10.000 e 1:5.000 su base ortofoto AIMA);

2) di stabilire che la pubblicazione della variante relativa all'integrazione al PAI del bacino del Marecchia - Conca, riguardante le aree a rischio elevato e molto elevato dei comuni di Castel delci (PU) località Mercato; Sant'Agata Feltria (PU) località Ugrigno e Maiolo (PU) località Boscara avvenga, ai sensi dell'articolo 4 della l.r. 28 luglio 2003, n. 17, con le seguenti modalità:

a) pubblicazione nel Bollettino ufficiale della Regione, in forma cartacea, del presente atto e dell'avviso del deposito di cui alla successiva lettera b);

b) deposito degli elaborati tecnici e delle cartografie presso la P.F. difesa del suolo del dipartimento per le politiche integrate di sicurezza e per la protezione civile della Giunta regionale, nonché presso l'Autorità interregionale di Bacino del Marecchia-Conca;

3) di dichiarare decadute, a far data dall'approvazione del presente atto, le disposizioni di cui al punto 4 della delibera del Comitato istituzionale dell'Autorità interregionale di Bacino del Marecchia-Conca 30 novembre 2006, n. 2, della cui adozione è stato dato avviso nel Bollettino ufficiale della Regione Marche 18 gennaio 2007, n. 6.

# AUTORITA' INTERREGIONALE DI BACINO MARECCHIA-CONCA

## **VARIANTE** **PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**

Legge 18 maggio 1989 n. 183 art. 17 comma 6 – ter, Legge 3 agosto 1998 n. 267  
modificata con Legge 13 luglio 1999 n. 226, Legge 11 dicembre 2000 n. 365

ADOTTATA DAL COMITATO ISTITUZIONALE CON DELIBERAZIONE N. 2 DEL 30.11.2006

## **RELAZIONE**

### **A) ASSETTO IDRAULICO RIO MELO VARIANTE**

Tratto fra l'attraversamento della S.S. 16 e la foce in Comune di Riccione (RN)

### **B) ASSETTO IDRAULICO TORRENTE USO INTEGRAZIONE**

Tratto fra loc. Pietra dell'Uso e l'immissione del Fosso Rubiano  
in Comune di Sogliano al R. (FC)

### **C) AREE IN DISSESTO A RISCHIO MOLTO ELEVATO ED ELEVATO OGGETTO DI PERIMETRAZIONE INTEGRAZIONE**

Comuni di: Casteldelci (loc. Mercato), Sant'Agata Feltria (loc. Ugrigno),  
Maiolo (loc. Boscara);

Il Presidente dell'Autorità Interregionale  
di Bacino Marecchia-Conca

**Prof. Marioluigi Bruschini**

Redazione Variante  
a cura dell'Autorità Interregionale  
di Bacino Marecchia-Conca

**Segreteria Tecnico-Operativa**

Il Segretario Generale  
dell'Autorità Interregionale  
di Bacino Marecchia-Conca

**Arch. Gianfranco Giovagnoli**

**Novembre 2006**

La Variante è stata **elaborata dal Comitato Tecnico** dell'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca e **redatta dalla Segreteria Tecnico-Operativa** della stessa Autorità con il coordinamento del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino.

#### **GRUPPO DI LAVORO**

(Segreteria Tecnico-Operativa dell'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca)

Responsabile della Variante:

Segretario Generale: Arch. **Gianfranco Giovagnoli**

Redazione Variante:

Ing. **Francesco Ghinelli**;

Geol. **Luca Marcone**;

Ing. **Mauro Mastellari**;

Supporto tecnico-amministrativo:

Sig. **Rocco D'Innocenzo** - Segreteria

Dott.ssa **Fabia Tordi** - Amministrazione

Si ringrazia per le ortofoto AIMA e per la cartografia geotematica:

Regione Emilia-Romagna - Ufficio Piani e Programmi;

Regione Marche – Servizio Informazioni Territoriali

Si ringrazia inoltre per la collaborazione:

Regione Emilia-Romagna - Servizio Difesa del Suolo;

Regione Emilia-Romagna – Servizio Tecnico dei Bacini Conca e Marecchia;

Regione Marche - Servizio LL.PP. Ufficio Difesa del Suolo

Regione Marche – Servizio Protezione Civile

Provincia di Pesaro-Urbino - Servizio 4.4 – Acque pubbliche, Rischio idraulico e sismico;

Comunità Montana dell'Alta Valmarecchia;

Autorità dei Bacini Regionali Marchigiani - Segreteria Tecnico-Operativa;

Comune di Riccione (RN);

Comune di Sogliano al R. (FC);

Comune di Casteldelci (PU);

Comune di Sant'Agata Feltria (PU);

Comune Maiolo (PU);

## **INDICE GENERALE**

**PREMESSA: QUADRO DI RIFERIMENTO E MODALITA' DI FORMAZIONE DEL PIANO**

**PARTE A) ASSETTO IDRAULICO RIO MELO - TRATTO FRA L'ATTRAVERSAMENTO DELLA S.S. 16 E LA FOCE IN COMUNE DI RICCIONE (RN) - VARIANTE**

**PARTE B) ASSETTO IDRAULICO TORRENTE USO (TRATTO FRA LOC. PIETRA DELL'USO E L'IMMISSIONE DEL FOSSO RUBIANO IN COMUNE DI SOGLIANO AL RUBICONE (FC) – INTEGRAZIONE.**

**PARTE C) AREE IN DISSESTO A RISCHIO MOLTO ELEVATO ED ELEVATO OGGETTO DI PERIMETRAZIONE - COMUNI DI CASTELDELICI (LOC. MERCATO), SANT'AGATA FELTRIA (LOC. UGRIGNO) E MAIOLO (LOC. BOSCARA) – INTEGRAZIONE.**

**PREMESSA: QUADRO DI RIFERIMENTO E MODALITÀ DI FORMAZIONE DELLA  
VARIANTE AL PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**

Il “*Progetto di Piano*” in oggetto costituisce Variante al “Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico” adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n°2 del 30 marzo 2004 ed approvato dalla Regione Emilia-Romagna con deliberazione della Giunta Regionale n°1703 del 6 settembre 2004, dalla Regione Marche con deliberazione del Consiglio Regionale n°139 del 14 luglio 2004, dalla Regione Toscana con deliberazione del consiglio regionale n°115 del 21 settembre 2004.

La “*Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico*” si compone di tre parti:

- A) “*Assetto idraulico del Rio Melo nel tratto fra l'attraversamento della S.S. 16 e la foce – Variante*”;
- B) “*Assetto idraulico del Torrente Uso nel tratto fra loc. Pietra dell'Uso e l'immissione del Fosso Rubiano – Integrazione*”;
- C) “*Aree in dissesto a rischio molto elevato ed elevato oggetto di perimetrazione – Integrazione*”;

La presente Variante al P.A.I. è stata predisposta a seguito degli studi di maggior dettaglio, effettuati successivamente all'adozione del P.A.I., per la zona di foce del Rio Melo nel comune di Riccione (RN), per il tratto pedecollinare del Torrente Uso nel comune di Sogliano al Rubicone (FC) e per le aree di versante nel bacino montano del fiume Marecchia, nei Comuni di Casteldelci (loc. Mercato) (PU), Sant'Agata Feltria (loc. Ugrigno) (PU) e Maiolo (loc. Boscara) (PU); tali studi integrano il quadro conoscitivo e i contenuti del P.A.I. attraverso l'individuazione della pericolosità idraulica, della pericolosità connessa ai dissesti sui versanti, della vulnerabilità di alcuni ambiti territoriali, delle situazioni di rischio elevato e molto elevato dovute alla presenza di infrastrutture o manufatti su parti di territorio con elementi di pericolosità

La “*Variante al Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico*” è stata predisposta secondo i contenuti e le modalità di formazione del Piano di Bacino indicati dall'art. 17 e dall'art. 19 della Legge 18 maggio 1989 n°183 e s.m.i..

**PARTE A)**  
**ASSETTO IDRAULICO RIO MELO**  
**VARIANTE**

Tratto fra l'attraversamento della S.S. 16 e la foce in Comune di Riccione (RN)

## **INDICE**

<b>1. ASSETTO IDRAULICO RIO MELO - TRATTO FRA L'ATTRAVERSAMENTO DELLA S.S. 16 E LA FOCE IN COMUNE DI RICCIONE (RN) - VARIANTE</b>	<b>2</b>
1.1 OBIETTIVI	2
1.2 ELABORATI	3
<b>2. STATO DELLE CONOSCENZE</b>	<b>4</b>
2.1 CARATTERI DELL'ASTA DEL TORRENTE RIO MELO	4
2.2 IDROLOGIA DI PIENA	4
<b>3. ANALISI IDRAULICA</b>	<b>5</b>
3.1 PERIMETRAZIONE DELLE AREE A DIVERSA PERICOLOSITÀ DI INONDAZIONE	5
3.2 PERICOLOSITÀ IDRAULICA EVIDENZIATA PER L'ASTA PRINCIPALE	6
<b>4. LE CRITICITÀ RELATIVE ALLA RETE IDROGRAFICA</b>	<b>7</b>
<b>5. PIANO DI INTERVENTI E MITIGAZIONE DEL RISCHIO</b>	<b>9</b>
5.1 INTERVENTI NON STRUTTURALI – FASCE FLUVIALI	11
5.2 INTERVENTI STRUTTURALI	12
5.2.1 <i>Linee generali di azione</i>	12
<b>6. FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA</b>	<b>13</b>
<b>7. TABULATI DI CALCOLO DELLA VERIFICA IDRAULICA</b>	<b>14</b>



# 1. ASSETTO IDRAULICO RIO MELO - TRATTO FRA L'ATTRAVERSAMENTO DELLA S.S. 16 E LA FOCE IN COMUNE DI RICCIONE (RN) - VARIANTE

## 1.1 OBIETTIVI

I contenuti della Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa all'Assetto Idraulico del Rio Melo, tratto tra l'attraversamento della S.S. 16 e la foce in comune di Riccione (RN), seguono i caratteri del piano di bacino quale “*strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo*” e sono schematicamente riassumibili nella:

- individuazione della **pericolosità idraulica** (esondazioni per tempi di ritorno fino a 200 anni) e di eventuali fenomeni erosivi e/o di dissesto indotti (*aspetti conoscitivi*);
- individuazione delle **situazioni di rischio**, dovute alla presenza di infrastrutture o manufatti su parti di territorio caratterizzate da pericolosità idraulica;
- individuazione delle **strategie di gestione del territorio**, finalizzate alla conservazione e tutela delle dinamiche insediative e delle dinamiche naturali (*aspetto normativo*);
- individuazione delle **politiche per la riduzione del rischio**, attraverso la specificazione di modalità di comportamento e, dove necessario, di interventi strutturali (*aspetto tecnico operativo*).

L'elaborazione della Variante comporta necessariamente un processo di acquisizione di conoscenze e formulazioni propositive che, coinvolgendo una complessità di competenze disciplinari, di stati di fatto e di diritto, di soggetti coinvolti, deve articolarsi in una scansione temporale nella quale via via possono essere messi a fuoco i diversi ordini di problemi.

I criteri di fondo alla base di questo processo sono quelli di:

- operare per la **riduzione della pericolosità** agendo, quando possibile, nella direzione di conoscere e “consentire” i processi delle dinamiche naturali (esondazioni e rimodellamento dell'alveo), limitando gli elementi di artificializzazione che ne impediscono una piena funzionalità (individuazione delle aree “naturalmente” interessate dalla possibile divagazione del corso d'acqua e riservarle alle funzioni idrauliche). La territorializzazione di questi processi e delle aree da questi interessate comporta l'individuazione delle parti di territorio delegate alla conservazione delle risorse (ambientali e paesaggistiche), all'interno delle quali valutare attentamente quali attività o interventi antropici siano compatibili;
- operare per la **riduzione del rischio** (attuale o potenziale per la presenza di situazioni di fatto e di diritto già consolidate in ambiti di pericolosità idraulica) con la definizione degli interventi strutturali, da eseguirsi da parte di soggetti pubblici o privati, necessari alla difesa idraulica e con l'individuazione delle attività e dei manufatti da delocalizzare in quanto incompatibili con le funzioni idrauliche del

corso d'acqua o per i quali sia sfavorevole il rapporto costi-benefici relativamente agli interventi necessari.

## **1.2 ELABORATI**

La Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa all'Assetto Idraulico del Rio Melo, tratto tra l'attraversamento della S.S. 16 e la foce in comune di Riccione (RN), è costituita dagli elaborati di seguito elencati:

**a) Relazione – parte A).**

**b) Elaborato grafico relativo allo "Stato di fatto"**

Tav. A1 - Esondabilità e rischio idraulico (scala 1:5.000 su base cartografica C.T.R.)

**c) Elaborati grafici relativi agli "Interventi programmati e modalità di gestione"**

Tav. A2 - Fasce fluviali e interventi previsti (scala 1:5.000 su base cartografica C.T.R.);

Ta. A3 - Fasce fluviali e interventi previsti (scala 1:10.000 su base cartografica ortofoto AIMA);

In particolare la **Relazione** è articolata in 4 parti principali:

- una prima parte **conoscitiva** (Cap. 2) in cui si analizza la rete idrografica, mentre per le condizioni climatiche, con particolare riferimento alle precipitazioni massime e all'analisi dell'idrologia di piena, in termini di portate e volumi connessi agli eventi estremi, si rimanda a quanto contenuto nel P.A.I.;
- una seconda parte relativa alla **valutazione della pericolosità** (Cap. 3). Essa deriva dalla modellazione idraulica condotta sull'asta del T. Uso oggetto di rilievi topografici aggiornati e dal successivo tracciamento delle aree di inondazione usufruendo delle Carte Tecniche Regionali esistenti;
- una terza parte **individua le criticità e le situazioni di maggiore rischio** (Cap. 4). L'individuazione delle criticità deriva dalla sovrapposizione tra le aree a diversa pericolosità individuate (connesse a eventi di piena con tempi di ritorno pari a 50 e 200 anni) e gli elementi antropici coinvolti (infrastrutture e manufatti) e consente di formulare per questi ultimi l'attribuzione ad un dato livello di rischio (molto elevato, elevato, medio e moderato).
- una quarta parte è relativa alle **modalità di gestione delle aree a diversa pericolosità** (Cap. 5). Essa prevede la individuazione delle fasce fluviali, differenziate principalmente tra alvei e fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, nonché gli interventi di "difesa idraulica" legati alla attenuazione delle principali situazioni attuali di rischio. Viene infine indicato, per le situazioni a rischio più elevato, il **fabbisogno finanziario di massima** (Cap. 6).

Per gli **aspetti normativi** si fa riferimento integralmente alle **Norme di Piano del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** adottato dal Comitato

Istituzionale dell’Autorità di Bacino con deliberazione n°2 del 30 marzo 2004 ed approvato dalla Regione Emilia-Romagna, con deliberazione di DGR. n°1703/2004, dalla Regione Marche con DCR. n°139/2004, dalla Regione Toscana con DCR. n°115/2004

Tali Norme, per le diverse situazioni rilevate (esondabilità, vulnerabilità; in assenza o in presenza di attività antropiche, e quindi di situazioni di rischio), si focalizzano sui seguenti punti:

- descrizione dell’oggetto (definizione, ruolo territoriale, caratteristiche di pericolosità o fragilità, ecc.);
- modalità ottimali nella gestione del territorio (descrizione e motivazione);
- individuazione delle politiche per la riduzione del rischio (interventi e successivi monitoraggi o delocalizzazioni) in presenza di insediamenti o edifici o infrastrutture in aree inondabili.

## **2. STATO DELLE CONOSCENZE**

### **2.1 CARATTERI DELL’ASTA DEL RIO MELO**

Il tratto di asta fluviale del Rio Melo oggetto di studio si estende dalla Strada Statale n°16, denominata “Adriatica”, alla foce per una lunghezza complessiva di circa 1670 m. Si tratta, quindi, del tratto terminale del Rio Melo, attraversante il centro urbano dell’abitato di Riccione e costituente alla foce il porto canale del Comune di Riccione. L’area attraversata dal corso d’acqua è densamente urbanizzata, tuttavia la zona di pertinenza fluviale compresa fra la S.S. 16 e il Ponte Vittorio Emanuele ha ancora alcuni caratteri di naturalità con aree golenali che possono essere coinvolte dalla naturale espansione delle piene, mentre il tratto a valle del Ponte Vittorio Emanuele è completamente canalizzato con banchine in calcestruzzo armato. La pendenza longitudinale ha andamento omogeneo ed è mediamente pari al 2,2 ‰.

### **2.2 IDROLOGIA DI PIENA**

L’analisi dell’idrologia di piena per l’intero territorio dell’Autorità Interregionale di Bacino è condotta nel P.A.I.. Come colmi degli eventi di piena per i vari tempi di ritorno sono state adottate le seguenti portate:

Tab. 2.1 Portata massima al colmo e deflussi specifici in funzione del tempo di ritorno, secondo la regionalizzazione "VA.PI." modificata (dal P.A.I.)

Codice sottobacino	Toponimo identificativo della sezione di chiusura	Area imbrifera (km <sup>2</sup> )	Portate al colmo (m <sup>3</sup> /s) per tempi di ritorno di anni:			Portate specifiche (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ) per tempi di ritorno di anni		
			50	200	500	50	200	500
<b>B29.03</b>	Foce del T. Rio Melo	47	154	202	234	3.28	4.31	4.98

### 3. STUDIO IDRAULICO E ANALISI DELLA PERICOLOSITA'

La individuazione delle fasce fluviali di pericolosità idraulica discende da valutazioni conseguenti ai risultati della simulazione, con specifico modello idraulico, della propagazione delle onde di piena nell'asta fluviale accompagnate a sopralluoghi di verifica in sito.

#### 3.1 RILIEVI MORFOLOGICI DISPONIBILI E MODELLISTICA

Lo studio si è avviato con la realizzazione di un recente ed aggiornato rilievo topografico della geometria d'alveo e delle aree limitrofe commissionato dall'Autorità di Bacino sulla base di definite specifiche tecniche. I dati topografici consistono in cinquanta sezioni trasversali, poste ad una distanza media di circa 35 m, nel rilievo di dettaglio, con apposite schede monografiche, di tutti gli attraversamenti presenti e nella restituzione del profilo longitudinale del fondo alveo e delle sponde.

In particolare nel tratto di asta fluviale in studio sono presenti sei attraversamenti, costituiti da ponti, dei quali si riassumono, nella tabella seguente, le caratteristiche geometriche principali (forma della sezione, area libera totale, massimo tirante d'aria dal fondo alveo all'intradosso dell'impalcato).

Tab. 3.1 Localizzazione degli attraversamenti a valle della S.S. 16 e principali caratteristiche geometriche

Ponte	Progressiva da valle	Geometria sezione	Area libera massima	Tirante massimo d'aria
	[m]		[m <sup>2</sup> ]	[m]
Ponte V.le Milano	232.85	Rettangolare a 3 luci	58.58	3.90
Ponte V.le Dante	370.82	Rettangolare a 3 luci	84.77	4.18
Ponte V.le Tasso	442.96	Rettangolare a 3 luci	66.85	4.08
Ponte Ferrovia	581.46	Ad arco, a una campata unica	67.11	5.38
Ponte V.le dei Mille	605.39	Rettangolare, a una campata unica	54.65	2.77
Ponte V.le V. Emanuele II	785.52	Rettangolare, a una campata unica	205.70	8.18

Il DPCM del 29/09/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180" nella fase 2 di perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio indica che devono essere identificate aree caratterizzate dalla possibilità di essere inondate con riferimento ad eventi di piena corrispondenti a tre diversi tempi di ritorno:

- aree ad alta probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 20-50 anni);
- aree a moderata probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 100-200 anni);
- aree a bassa probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 300-500 anni).

Per l'asta esaminata, come per gli altri corsi d'acqua considerati nel Piano Stralcio, i 3 tempi di ritorno assunti per alta, media e bassa probabilità di inondazione sono rispettivamente di 50, 200 e 500 anni.

Data la conformazione del corso d'acqua, si è ragionevolmente considerato trascurabile l'effetto di laminazione nel tratto in esame e si è condotta una verifica idraulica in regime di moto permanente. Si è utilizzato l'algoritmo "FRESCURE" messo a punto dai Proff. L. Natale e F. Savi dell'Università di Pavia, che applica il metodo alle differenze finite "standard step". Quale portate di verifica in moto permanente, a favore di sicurezza, si sono impiegate quelle coincidenti con i colmi di piena relativi a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni, considerando quindi un idrogramma costante inviluppo di tutti i possibili idrogrammi.

I valori delle portate per tempi di ritorno 50, 200 e 500 anni utilizzate nella modellazione, sono indicate nella Tab. 3.2. Nel caso della verifica per tempi di ritorno di 50 e 200 anni si è tenuto conto degli effetti di laminazione naturale degli idrogrammi di piena verificati a monte della S.S. n°16 secondo quanto riportato nei precedenti studi idraulici condotti per la elaborazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Pertanto si sono adottate portate al colmo leggermente inferiori ai valori individuati idrologicamente con metodi di regionalizzazione, rispettivamente pari a 145 e 190 m<sup>3</sup>/s.

Tab. 3.2 Portate per la verifica idraulica del tratto a valle della S.S. 16

Sezione di riferimento	Q <sub>50</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>200</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>500</sub> [m <sup>3</sup> /s]
Foce	145	190	234

Quale parametro descrittivo della scabrezza dell'alveo e delle aree golenali, si sono assunti, in coerenza con le assunzioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, coefficienti di Manning pari a:

0.015 m<sup>-1/3</sup>s per le sponde banchinate in conglomerato cementizio;

0.020 m<sup>-1/3</sup>s per il fondo in sabbia del tratto terminale;

0.050 m<sup>-1/3</sup>s per le altre zone;

Analogamente alla scelta effettuata dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, come condizione di valle si è considerato un livello marino pari a 1.30 m, corrispondente al massimo livello medio annuale.

### **3.2 PERICOLOSITÀ IDRAULICA E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A DIVERSA PERICOLOSITÀ DI INONDAZIONE**

Note le condizioni idrauliche al contorno e la geometria e la scabrezza dell'alveo, il modello idraulico individua i valori massimi dei livelli idrici, delle velocità e delle portate. Il confronto tra tali livelli e le quote dei profili trasversali evidenzia il contenimento dei deflussi nelle zone d'alveo e golenali oppure la loro fuoriuscita e la possibilità di interessamento di aree abitate. L'ampiezza del pelo libero della corrente idrica, desumibile dalle sezioni trasversali, è stata posizionata in corrispondenza delle

tracce planimetriche delle sezioni stesse. Il raccordo tra i punti successivi individuati è stato condotto facendo riferimento alle curve di livello, alle scarpate e ai punti quotati presenti sulle C.T.R. alla scala 1:5.000. Nel caso di livelli non contenuti nelle zone spondali o nelle arginature, dall'esame delle C.T.R. e da indagini di campo si sono delimitate le aree inondabili.

Le aree inondabili esterne all'alveo sono definite aree a pericolosità idraulica e vengono individuate e perimetrate in cartografia per i diversi tempi di ritorno considerati; si precisa che sono considerati i soli effetti delle esondazioni del corso d'acqua principale.

In relazione alle modellazioni effettuate si evidenziano alcune situazioni critiche per la presenza di manufatti e/o infrastrutture all'interno delle aree inondabili.

Nello specifico risultano coinvolte da possibili esondazioni alcune aree del centro urbano dell'abitato di Riccione:

- a monte della linea ferroviaria, fino al ponte di Viale Vittorio Emanuele, sia in sinistra che in destra idraulica già per piena cinquantennale, per effetto di un significativo sormonto (che raggiunge 1.30 m per piena duecentennale) del ciglio di sponda;
- a valle del ponte di Viale Dante, in sinistra idraulica, per sormonto, già per piena cinquantennale, della sommità della banchina;

Quanto agli attraversamenti, le verifiche idrauliche segnalano criticità per il Ponte di V.le Dei Mille, in cui il franco è nullo per portata cinquantennale e che ovviamente entra in pressione per portate maggiori (franco negativo pari a  $-0.65$  m per portata duecentennale).

#### **4. ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO**

Dall'incrocio tra le aree a pericolosità di inondazione per tempi di ritorno di 50 e 200 anni e gli elementi insediativi, le attività antropiche ed il patrimonio ambientale di rilievo, riscontrabili su di esse, si è pervenuti all'elenco delle aree a rischio rappresentate in Tab. 4.1.

Tab. 4.1 Zone evidenziate con presenza di elementi antropici a rischio

N.	Comune	Sponda	T.r. principale	Localizzazione	Elementi a rischio
33ME	Riccione (RN)	Sx e Dx	50 e 200	Fra V.le Vittorio Emanuele e la linea FS	Zona urbana edificata
45ME	Riccione (RN)	Sx	50 e 200	Fra V.le Dante e V.le Milano	Zona urbana edificata

Per individuare le zone a diversa intensità di rischio, si è fatto riferimento al DPCM del 29/09/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180". Tale Decreto distingue i seguenti livelli di rischio:

- rischio moderato (R1): per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- rischio medio (R2): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- rischio elevato (R3): 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 rilevanti al patrimonio ambientale;
- rischio molto elevato (R4): per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, nonché la distruzione di attività socio-economiche.

Sulla base di tale classificazione è stata elaborata la Tab. 4.2.

Tab. 4.2 Incrocio tra elementi presenti e tempi di ritorno per l'attribuzione delle categorie di rischio

Elementi a rischio	Tempo di ritorno	
	200 anni	50 anni
Elevato numero di edifici urbani o extraurbani	<b>R4</b>	
Aree urbane, aree industriali e/o artigianali e vaste aree con gruppi di edifici sparsi Edifici pubblici Strutture ricettive, campeggi e campi nomadi ed insediamenti di persone anche solo temporanei Strade statali e provinciali, linee ferroviarie e relativi attraversamenti Strade comunali quando risultano l'unica via di collegamento con nuclei abitati	<b>R3</b>	<b>R4</b>
Impianti tecnologici Singoli edifici civili e piccoli capannoni artigianali Strade comunali	<b>R2</b>	<b>R3</b>
Aree sede di impianti sportivi e ricreativi, con soli manufatti di servizio	<b>R1</b>	<b>R2</b>

Le attribuzioni alle diverse classi di rischio derivano dall'esame del concetto di rischio e dai criteri esistenti legati alla sua valutazione quantitativa. La modalità maggiormente consolidata per la valutazione del parametro di rischio considera il prodotto tra la probabilità di accadimento dell'evento calamitoso e il possibile danno sugli elementi esposti; quest'ultimo dipendente, oltre che dal tipo di bene esposto, dall'intensità locale dell'evento (tirante idrico, velocità della corrente, durata).

Dall'analisi congiunta delle Tab. 4.1 e 4.2 si possono assegnare i diversi livelli di rischio alle aree individuate. L'esito delle risultanze di tale analisi è sinteticamente riportato nella seguente Tab. 4.3.

Tab. 4.3 Zone con presenza di elementi antropici a rischio molto elevato, elevato, medio o moderato

Codice	Comune	Sponda	Toponimo	Elementi a rischio
<b>Zone a rischio elevato o molto elevato</b>				
33ME_R4	Riccione (RN)	Sx e Dx	Fra V.le Vittorio Emanuele e la linea FS	Zona urbana edificata
45ME_R3	Riccione (RN)	Sx	Fra V.le Dante e V.le Milano	Zona urbana edificata

Altro elemento di notevole criticità è la presenza di ponti che presentano impalcati interferenti con l'onda di piena. La pericolosità è legata non solo al rigurgito prodotto dalla riduzione della sezione utile di deflusso, ma soprattutto all'interazione con la vegetazione trasportata dalla piena e con altro materiale solido flottante. Tale materiale, arrestandosi in corrispondenza delle luci dei ponti, può ridurne l'efficienza idraulica, con pericolose conseguenze sia per le zone laterali immediatamente a monte, sia per l'attraversamento stesso, sia per le zone a valle del ponte nel caso di una repentina rimozione, operata dalla corrente, del materiale che ne ottura le luci.

Nel caso in esame si evidenzia la criticità di Ponte di V.le dei Mille per il quale, come già detto, già per piene con tempo di ritorno di 50 anni si ha franco di sicurezza nullo.

Tab. 4.4 Attraversamenti maggiormente critici ai diversi tempi di ritorno

Cod.	Corso d'acqua	Comune	Z fondo	Zw a Tr 50 a	Zw a Tr 200 a	Intradosso ponte	Nome	Franco a Tr 50 a	Franco a Tr 200 a
			[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm
60ME_T2	Rio Melo	Riccione	-1.23	1.54	2.19	1.54	Ponte V. Mille	0.00	-0.65

Si segnalano inoltre i ponti con franco di sicurezza inferiore a 50 cm per portata duecentennale:

Tab. 4.5 Ponti con franco di sicurezza inferiore a 50 cm per portata duecentennale

Corso d'acqua	Comune	Z fondo	Zw a Tr 50 a	Zw a Tr 200 a	Intradosso ponte	Nome	Franco a Tr 50 a	Franco a Tr 200 a
		[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm	[m] slm
Rio Melo	Riccione	-2.13	1.41	1.51	1.89	Ponte V.le Milano	0.48	0.38

## 5. MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E PIANO DEGLI INTERVENTI

Il principio ispiratore che presiede alla definizione delle linee di intervento agisce su due fronti:

- limita gli interventi strutturali di difesa idraulica alle aree a rischio molto elevato (R4) ed elevato (R3);



- salvaguarda le aree di naturale espansione delle piene, purché non ancora urbanizzate o sede di infrastrutture, al fine di consentire la laminazione naturale delle piene;

In termini generali si possono riconoscere due distinte tipologie di linee di assetto: quelle a carattere strutturale e quelle di tipo non strutturale. Nella seguente definizione di entrambe sono state ricomprese anche le linee di assetto più direttamente pertinenti la rete idrografica minore ed i versanti, in ragione della loro stretta interazione. Le misure strutturali sono pertanto modulate in relazione ai livelli di rischio, per i quali si individuano le seguenti linee di azione:

- completamento del sistema difensivo esistente, anche tramite rifacimenti o adeguamenti sostanziali di interventi inadeguati o compromessi;
- realizzazione di nuove opere di difesa spondale, per contrastare l'erosione laterale e per limitate funzioni di contenimento dei livelli, prioritariamente nei tratti che interessano aree significativamente antropizzate (insediamenti abitativi o produttivi, parallelismo con infrastrutture viarie, opere di attraversamento);
- adeguamento delle opere di stabilizzazione del fondo alveo, al fine del raggiungimento di uno stato di equilibrio e del ripristino dell'apporto solido a mare;
- adozione di interventi di risagomatura dell'alveo, al fine di garantire l'officiosità del corso d'acqua, in rapporto alle caratteristiche morfologiche e idrauliche dell'alveo stesso.

Tra le misure non strutturali figurano:

- manutenzione programmata sugli alvei e sulle opere idrauliche; in particolare comprendono azioni periodiche di manutenzione delle briglie di trattenuta, di ripristino di tratti di difesa ammalorati, di ricarica in sagoma e/o quota delle opere di difesa arginali, di pulizia o di taglio selettivo e diradamento mirato della vegetazione arbustiva a macchia irregolare, salvo il mantenimento di tratti naturali dove l'officiosità idraulica lo consente, di movimentazione e/o asportazione dei depositi alluvionali che possono costituire intralcio al deflusso in corrispondenza dei ponti e delle confluenze;
- incentivazione, ovunque possibile, alla realizzazione di aree di espansione per la laminazione dei volumi di piena;
- revisione degli strumenti urbanistici vigenti a scala comunale nelle aree a rischio idraulico e adeguamento delle relative previsioni in termini di compatibilità con le condizioni di rischio;
- indirizzi alla pianificazione di settore agricolo-forestale, per interventi con finalità di protezione idraulica;
- indirizzi e prescrizioni per la progettazione delle infrastrutture interferenti: ponti e rilevati stradali e ferroviari, opere civili, etc.;
- attuazione di una funzione di monitoraggio meteo-idrologico di previsione, in tempo reale, delle piene su base meteorologica, pluviometrica e idrometrica;
- coordinamento e integrazione con le funzioni di protezione civile per le attività in fase di emergenza, nel corso della gestione degli eventi critici (allarme alle popolazioni, evacuazione dalle aree in pericolo, interruzione della viabilità nei punti a rischio);
- definizione e delimitazione delle fasce fluviali e conseguente adeguamento degli strumenti urbanistici vigenti in termini di compatibilità con le condizioni di pericolosità e vulnerabilità evidenziate;

## **5.1 INTERVENTI NON STRUTTURALI – FASCE FLUVIALI**

Le fasce di pertinenza fluviale costituiscono lo strumento cardine dell'assetto idraulico e sintetizzano sia gli elementi di pericolosità attuale sul territorio che la sua evoluzione a seguito degli interventi prioritari previsti, finalizzati all'attenuazione delle principali condizioni di rischio. Se gli interventi strutturali hanno lo scopo di ridurre il rischio relativamente ai beni attualmente esposti e di limitare certi tipi di squilibri evidenziati, le fasce sono soprattutto finalizzate a far sì che, nelle aree ad elevata pericolosità idraulica, l'esposizione e la vulnerabilità non si accentuino nel tempo.

Le fasce di pertinenza fluviale, di cui le Norme del Piano Stralcio precisano definizioni, ruolo e funzioni, modalità di gestione e prescrizioni, individuate nella presente Variante al P.A.I. relativamente al tratto di T. Uso in esame, sono quelle relative agli alvei, alle porzioni di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni e a quelle per eventi catastrofici con ricorrenze di 500 anni.

I tracciamenti effettuati per le fasce fanno riferimento alle relative *definizioni* date dalle Norme, secondo le quali:

- 1) “per *alvei* si intendono le parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda o, nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimi storicamente già interessate dal deflusso delle acque riattivabili o sedimi attualmente interessabili dall'andamento pluricorsale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni.” (Art.8, Comma 1);
- 2) “le *fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino 200 anni* sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica *molto elevata* (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o *elevata* (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni); nelle tavole di piano sono individuate, relativamente alla rete idrografica principale, le aree inondabili alla data di approvazione del Piano Stralcio e le fasce che risulteranno inondabili successive alla realizzazione degli interventi strutturali previsti dal Piano Stralcio” (Art.9, Comma 1-a);
- 3) “le *fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni* sono le parti di territorio, individuate nelle tavole di piano, esterne alle fasce” a tempo di ritorno 200 anni “nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni” (Art.10, Comma 1);

Per una rappresentazione cartografica il più possibile aderente allo stato fisico attuale dei luoghi, l'alveo è stato tracciato (con il dettaglio della scala 1:5000) prendendo a riferimento le Ortofoto AIMA (volo del 1995), più recenti delle C.T.R..

La perimetrazione delle fasce di piena di ricorrenza duecentennale è tracciata sia in riferimento allo stato attuale della rete idrografica sia nella situazione post-interventi, relativamente a tutte le aree a rischio elevato e molto elevato per le quali si prevedono

interventi strutturali con opere idraulica di difesa. In questo secondo caso la perimetrazione delle fasce si attesta sul tracciato previsto per le nuove opere.

Relativamente alle fasce interessabili dagli eventi cinquecentennali, esse sono state perimetrate sulla base della modellazione idraulica.

Le carte con la delimitazione degli alvei, delle fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella configurazione attuale e in quella successiva agli interventi previsti, e con la perimetrazione corrispondente all'evento cinquecentennale sono fornite nella Tav. A2.

## **5.2 INTERVENTI STRUTTURALI**

Gli interventi strutturali hanno come finalità principale la riduzione del rischio legato agl'insediamenti antropici attuali e, al tempo stesso, perseguono strategie a livello di bacino. Una alternativa all'intervento è quella della delocalizzazione, da prevedere quando l'intervento stesso risulti idraulicamente non compatibile con l'assetto complessivo del corso d'acqua e/o eccessivamente oneroso rispetto ai beni e alle attività da proteggere.

Oltre agli assetti più generali si dovranno quindi prevedere le azioni da intraprendere per le zone a rischio idraulico molto elevato (R4) ed elevato (R3), in termini di opere di difesa idraulica e di riequilibrio morfologico più opportune, di previsioni di delocalizzazione o di allertamento, finalizzate alla riduzione del rischio a livelli prefissati.

Per la risoluzione delle problematiche connesse alle zone a rischio medio (R2) saranno previste successivamente con le Amministrazioni locali competenti le opportune azioni integrative.

Nel seguito si evidenziano, in sintesi, le maggiori problematiche e le linee generali di azione, rimandando per gli interventi puntuali alla tabella finale per le aree a rischio elevato.

### **5.2.1 Linee generali di azione**

Nella Tab. 5.1 sono indicati i possibili interventi per le situazioni di rischio elevato o molto elevato che coinvolgono gruppi di edifici o attività produttive significative.

Tab. 5.1 Situazioni attuali di rischio molto elevato o elevato che coinvolgono almeno gruppi di edifici o attività produttive significative e possibili interventi

<b>Codice</b>	<b>Comune</b>	<b>Sponda</b>	<b>Localizzazione</b>	<b>Cause</b>	<b>Possibili interventi</b>
<b>33ME-R4</b>	Riccione (RN)	Sx e Dx	Fra V.le Vittorio Emanuele e la linea FS	Insufficiente quota delle sponde	Completamento del banchinamento delle sponde con rialzo della quota delle stesse
<b>45ME-R3</b>	Riccione (RN)	Sx	Fra V.le Dante e V.le Milano	Insufficiente quota della sponda	Rialzo della quota dei parapetti in c.a. della banchina del porto-canale

## 6. FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA

Il fabbisogno finanziario della Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa all'Assetto Idraulico del Rio Melo, nel tratto tra l'attraversamento della S.S. 16 e la foce in comune di Riccione (RN), allo stato attuale delle conoscenze e degli studi condotti, viene determinato sulla base degli interventi strutturali previsti per la mitigazione del rischio nelle aree individuate a rischio idraulico elevato e molto elevato. Nella programmazione degli interventi dovranno sempre essere destinate una quota delle risorse alle manutenzioni idrauliche del corso d'acqua ed alla manutenzione delle opere già realizzate. I programmi di intervento saranno definiti di concerto con gli Enti attuatori degli interventi stessi. Potranno prevedersi altresì ulteriori specifici interventi strutturali puntuali per nuove e diverse situazioni che dovessero emergere; in tal caso il soggetto attuatore dell'intervento dovrà acquisire il parere vincolante dell'Autorità di Bacino (rif. art. 9 comma 3, lett. a1) delle Norme di Piano del P.A.I.) che si esprimerà circa la compatibilità con il Piano.

Il quadro complessivo degli interventi necessari per l'attenuazione del rischio sui tratti attualmente a maggiore criticità del Rio Melo fra la S.S. 16 e la foce, con i relativi fabbisogni finanziari, derivati da valutazioni economiche di larga massima, è fornito nella Tab. 6.1.

Tab. 6.1 Quadro di sintesi della necessità di finanziamento

<b>N.</b>	<b>Comune</b>	<b>Localizzazione</b>	<b>Previsione di spesa [€.]</b>
<b>33ME-R4</b>	Riccione (RN)	Fra V.le Vittorio Emanuele e V.le Dante	700.000,00
<b>45ME-R3</b>	Riccione (RN)	Fra V.le Dante e V.le Milano	30.000,00

## 7. TABULATI DI CALCOLO DELLA VERIFICA IDRAULICA

coefficienti di scabrezza adottati (Manning):

0,015 s/m<sup>1/3</sup> superficie in cls  
 0,020 s/m<sup>1/3</sup> fondo in sabbia  
 0,050 s/m<sup>1/3</sup> zone con vegetazione

Portata duecentennale

sez	prog	alt	hcrit	vel	f	has	cartot	port	a	b	r	sf	fs	fd	zfon	qbat	qstr	franco
	[m]	[m]	[m]	[m/s]		[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m]
S50	1648,98	6,16	3,29	2,77	0,49	5,44	5,84	190,00	68,70	21,51	2,55	0,005486	3,30	2,82	-0,72	0	0	
S49	1636,87	6,26	3,37	1,94	0,38	5,57	5,77	190,00	97,70	37,30	2,37	0,002988	4,30	3,51	-0,69	0	0	
S48	1607,21	5,74	4,37	1,73	0,41	5,52	5,67	190,00	109,80	59,06	1,77	0,003507	1,93	4,09	-0,22	0	0	
S47	1586,61	4,98	4,24	1,41	0,33	5,51	5,61	190,00	135,00	74,75	1,77	0,002313	1,56	4,19	0,53	0	0	
S46	1554,23	7,56	3,22	0,70	0,15	5,53	5,55	190,00	271,10	114,27	2,26	0,000413	1,34	4,25	-2,03	0	0	
S45	1517,02	7,26	3,91	0,99	0,23	5,47	5,52	190,00	191,50	101,72	1,79	0,001128	1,61	4,69	-1,79	0	0	
S44	1456,55	6,26	4,15	1,16	0,29	5,36	5,43	190,00	163,70	97,27	1,61	0,001781	1,53	4,79	-0,9	0	0	
S43	1411,36	6,34	3,85	1,06	0,24	5,31	5,37	190,00	179,50	90,65	1,90	0,001189	2,30	3,40	-1,03	0	0	
S42	1367,29	6,14	3,60	1,44	0,30	5,19	5,30	190,00	132,40	58,60	2,13	0,001879	2,66	2,16	-0,95	0	0	
S41	1342,68	6,16	3,44	1,96	0,43	5,03	5,23	190,00	96,80	45,72	1,95	0,003965	2,49	2,25	-1,13	0	0	
S40	1330,56	6,35	3,29	1,90	0,39	5,00	5,18	190,00	100,20	42,33	2,20	0,003144	2,20	2,25	-1,35	0	0	
S39	1283,28	6,31	3,42	1,96	0,41	4,83	5,03	190,00	97,00	42,38	2,12	0,003531	3,51	1,67	-1,48	0	0	
S38	1224,86	6,23	3,03	1,69	0,36	4,70	4,84	190,00	112,30	49,35	2,10	0,002659	2,92	0,39	-1,53	0	0	
S37	1164,02	6,44	3,10	1,21	0,30	4,62	4,70	190,00	156,50	96,10	1,56	0,002032	3,09	-0,41	-1,82	0	0	
S36	1111,17	6,59	2,38	1,27	0,29	4,51	4,60	190,00	150,20	75,63	1,87	0,001739	3,32	-0,65	-2,08	0	0	
S35	1056,83	6,57	1,57	1,15	0,26	4,44	4,51	190,00	165,10	79,95	1,95	0,001361	4,86	-0,66	-2,13	0	0	
S34	1001,28	5,94	2,46	1,89	0,46	4,16	4,34	190,00	100,60	57,65	1,64	0,004591	4,34	0,18	-1,78	0	0	
S33	952,60	5,75	2,15	2,06	0,48	3,89	4,11	190,00	92,40	50,20	1,70	0,005205	4,52	-0,19	-1,86	0	0	
S32	901,13	5,53	2,20	2,23	0,45	3,61	3,86	190,00	85,40	34,69	2,23	0,004244	2,46	0,32	-1,92	0	0	
S31	851,97	5,38	1,53	1,91	0,41	3,49	3,67	190,00	99,70	44,59	2,12	0,003327	3,05	1,19	-1,89	0	0	
S30	817,48	4,77	2,17	2,01	0,44	3,34	3,55	190,00	94,60	45,08	2,00	0,003995	0,55	0,83	-1,43	0	0	
S29M	804,89	4,73	2,00	2,25	0,44	3,24	3,50	190,00	84,50	32,45	2,33	0,004095	5,41	5,41	-1,49	0	0	
S29	795,56	4,68	2,00	2,29	0,46	3,19	3,46	190,00	82,90	32,37	2,29	0,004343	1,84	1,84	-1,49	0	0	3,49
S29V	786,23	4,62	2,00	2,34	0,47	3,13	3,41	190,00	81,10	32,28	2,25	0,004639	5,52	5,52	-1,49	0	0	
S28	785,52	4,61	1,84	2,00	0,39	3,20	3,41	190,00	94,90	34,95	2,45	0,003028	1,65	2,98	-1,41	0	0	
S27	764,04	4,54	1,39	1,63	0,38	3,20	3,34	190,00	116,30	59,91	1,79	0,002611	4,10	4,04	-1,34	0	0	
S26	694,22	4,02	1,29	2,30	0,44	2,86	3,13	190,00	82,50	29,17	2,45	0,003434	-0,30	-0,35	-1,16	0	0	
S25-B	689,22	3,86	1,33	2,82	0,48	2,70	3,11	190,00	67,50	19,22	2,62	0,000589	-0,08	-0,09	-1,16	0	0	
S25	632,83	3,97	1,21	2,73	0,46	2,69	3,08	190,00	69,60	19,22	2,68	0,000533	-0,19	-0,20	-1,28	0	0	
S24M	619,87	3,68	1,40	3,49	0,59	2,45	3,07	190,00	54,50	15,34	2,50	0,000903	0,02	0,03	-1,23	0	0	
S24	610,87	3,42	1,40	4,69	0,66	2,19	2,94	190,00	40,50	15,34	2,03	0,003426			-1,23	190	0	-0,65
S23	605,39	3,44	1,45	3,77	0,68	2,17	2,90	190,00	50,40	15,93	2,36	0,00123	0,30	0,32	-1,25	0	0	
S22	599,08	3,60	1,23	3,05	0,53	2,39	2,87	190,00	62,40	18,44	2,58	0,000738	0,11	0,06	-1,21	0	0	
S21M	593,61	3,39	1,44	3,70	0,68	2,14	2,86	190,00	51,40	16,68	2,41	0,001241	3,59	0,32	-1,25	0	0	
S21	587,61	2,96	1,44	4,50	0,85	1,71	2,74	190,00	42,20	14,74	2,11	0,002996			-1,25	190	0	2,42
S20	581,46	2,94	1,44	4,49	0,86	1,70	2,72	190,00	42,30	15,34	2,10	0,002095	4,01	0,49	-1,24	0	0	
S19	563,68	3,24	1,31	3,56	0,67	2,00	2,66	190,00	53,40	18,38	2,24	0,001177	0,16	0,20	-1,24	0	0	
S18	510,75	3,24	1,27	3,53	0,67	1,95	2,59	190,00	53,80	18,76	2,22	0,001177	0,22	0,24	-1,29	0	0	
S17	472,64	3,31	1,16	3,36	0,63	1,97	2,55	190,00	56,60	19,04	2,28	0,001014	0,51	0,49	-1,34	0	0	
S16M	458,53	3,69	0,88	2,84	0,50	2,11	2,53	190,00	66,90	20,18	2,56	0,000652	0,98	0,97	-1,58	0	0	
S16	450,03	3,32	1,11	3,49	0,66	1,81	2,45	190,00	54,50	18,73	1,46	0,002673			-1,51	190	0	0,90

**Variante PAI – Assetto idraulico Rio Melo - Relazione**

S15	442,96	3,52	0,84	2,80	0,51	2,01	2,42	190,00	67,90	21,29	2,47	0,000659	1,06	1,05	-1,51	0	0	
S14	427,03	3,46	0,87	3,05	0,58	1,92	2,41	190,00	62,40	21,39	2,27	0,000808	0,35	0,48	-1,54	0	0	
S13	399,33	3,63	0,75	2,87	0,53	1,96	2,39	190,00	66,20	21,87	2,37	0,00069	0,43	0,56	-1,67	0	0	
S12M	388,26	3,80	0,36	2,25	0,37	2,12	2,37	190,00	84,60	23,12	2,84	0,000358	0,90	0,92	-1,68	0	0	
S12	378,76	3,70	0,46	2,57	0,43	1,99	2,33	190,00	73,80	20,58	1,77	0,00124			-1,71	190	0	0,51
S11	370,82	3,82	0,24	2,18	0,36	2,08	2,32	190,00	87,00	23,34	2,88	0,000331	0,94	0,98	-1,74	0	0	
S10	359,45	3,74	0,52	2,63	0,56	1,93	2,30	190,00	72,10	30,33	1,99	0,000559	0,32	0,32	-1,81	0	0	
S9	312,35	3,71	0,63	2,59	0,62	1,91	2,27	190,00	73,40	38,30	1,66	0,000606	-0,36	-0,04	-1,8	0	0	
S8	257,51	3,72	0,49	2,65	0,50	1,87	2,24	190,00	71,80	24,33	2,33	0,000567	0,43	0,56	-1,85	0	0	
S7M	250,03	3,77	0,47	3,05	0,52	1,76	2,23	190,00	62,30	17,46	2,64	0,000708	0,83	0,81	-2,01	0	0	
S7	240,53	3,64	0,56	3,45	0,62	1,51	2,13	190,00	55,10	16,77	1,52	0,002471			-2,13	190	0	0,38
S6	232,85	4,01	0,28	2,79	0,49	1,71	2,11	190,00	68,20	20,41	2,54	0,000578	0,79	1,60	-2,3	0	0	
S5	221,75	3,98	0,09	2,17	0,41	1,85	2,09	190,00	87,50	29,87	2,45	0,000357	0,47	-0,13	-2,13	0	0	
S4	146,86	4,05	0,14	3,00	0,49	1,59	2,06	190,00	63,40	16,46	2,71	0,000613	-0,15	0,13	-2,46	0	0	
S3	85,56	4,04	0,07	3,04	0,49	1,55	2,02	190,00	62,60	16,01	2,70	0,000602	-0,11	0,15	-2,49	0	0	
S2	46,47	3,56	0,43	3,30	0,58	1,44	1,99	190,00	57,60	17,43	2,49	0,00089	0,27	0,18	-2,12	0	0	
S1	0,00	3,52	0,50	3,55	0,64	1,30	1,94	190,00	53,50	17,06	2,42	0,00112	0,25	0,52	-2,22	0	0	

**Portata cinquantennale**

sez	prog	alt	hcrit	vel	f	has	cartot	port	a	b	r	sf	fs	fd	zfon	qbat	qstr	franco
	[m]	[m]	[m]	[m/s]		[m]	[m]	[m³/s]	[m²]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	[m³/s]	[m³/s]	[m]
S50	1648,98	5,87	2,77	2,32	0,41	5,15	5,42	145,00	62,60	19,68	2,51	0,003942	3,59	3,11	-0,72	0,00	0,00	
S49	1636,87	5,92	2,93	1,70	0,34	5,23	5,37	145,00	85,30	34,07	2,25	0,002441	4,64	3,85	-0,69	0,00	0,00	
S48	1607,21	5,37	4,10	1,63	0,40	5,15	5,28	145,00	89,20	53,05	1,59	0,003553	2,30	4,46	-0,22	0,00	0,00	
S47	1586,61	4,60	3,97	1,34	0,34	5,13	5,22	145,00	108,30	67,15	1,58	0,002433	1,94	4,57	0,53	0,00	0,00	
S46	1554,23	7,17	2,96	0,64	0,14	5,14	5,16	145,00	227,60	111,70	1,95	0,000418	1,73	4,64	-2,03	0,00	0,00	
S45	1517,02	6,87	2,88	0,95	0,25	5,08	5,13	145,00	152,30	99,68	1,46	0,001372	2,00	5,08	-1,79	0,00	0,00	
S44	1456,55	5,84	3,84	1,18	0,33	4,94	5,01	145,00	122,50	95,01	1,24	0,002640	1,95	5,21	-0,90	0,00	0,00	
S43	1411,36	5,89	3,58	1,04	0,26	4,86	4,91	145,00	139,10	87,73	1,52	0,001550	2,75	3,85	-1,03	0,00	0,00	
S42	1367,29	5,69	3,33	1,36	0,31	4,74	4,83	145,00	106,80	54,06	1,86	0,002018	3,11	2,61	-0,95	0,00	0,00	
S41	1342,68	5,71	2,74	1,87	0,43	4,58	4,76	145,00	77,60	39,58	1,79	0,004029	2,94	2,70	-1,13	0,00	0,00	
S40	1330,56	5,91	2,75	1,76	0,38	4,56	4,72	145,00	82,50	37,64	2,02	0,003014	2,64	2,69	-1,35	0,00	0,00	
S39	1283,28	5,87	3,00	1,83	0,40	4,39	4,56	145,00	79,30	37,98	1,92	0,003502	3,95	2,11	-1,48	0,00	0,00	
S38	1224,86	5,78	2,45	1,58	0,35	4,25	4,38	145,00	91,60	44,30	1,90	0,002663	3,37	0,84	-1,53	0,00	0,00	
S37	1164,02	5,93	2,67	1,33	0,37	4,11	4,20	145,00	109,00	82,05	1,27	0,003209	3,60	0,10	-1,82	0,00	0,00	
S36	1111,17	6,03	1,75	1,33	0,35	3,95	4,04	145,00	108,70	71,59	1,44	0,002748	3,88	-0,09	-2,08	0,00	0,00	
S35	1056,83	5,95	1,02	1,25	0,32	3,82	3,90	145,00	116,40	77,23	1,43	0,002410	5,48	-0,04	-2,13	0,00	0,00	
S34	1001,28	5,27	2,08	2,07	0,46	3,49	3,71	145,00	70,10	33,41	1,91	0,004521	5,01	0,85	-1,78	0,00	0,00	
S33	952,60	5,17	1,79	2,00	0,39	3,31	3,52	145,00	72,40	26,62	2,37	0,003175	5,10	0,39	-1,86	0,00	0,00	
S32	901,13	5,02	1,74	2,10	0,44	3,10	3,33	145,00	69,00	30,02	2,07	0,004194	2,97	0,83	-1,92	0,00	0,00	
S31	851,97	4,85	1,09	1,87	0,42	2,96	3,14	145,00	77,60	38,39	1,91	0,003677	3,58	1,72	-1,89	0,00	0,00	
S30	817,48	4,19	1,52	2,07	0,49	2,76	2,98	145,00	70,10	39,39	1,70	0,005281	1,13	1,41	-1,43	0,00	0,00	
S29M	804,89	4,16	1,45	2,18	0,48	2,67	2,92	145,00	66,40	31,55	1,91	0,005014	5,98	5,98	-1,49	0,00	0,00	
S29	795,56	4,10	1,45	2,25	0,50	2,61	2,87	145,00	64,40	31,45	1,86	0,005528	2,42	2,42	-1,49	0,00	0,00	4,07
S29V	786,23	4,02	1,45	2,34	0,53	2,53	2,81	145,00	62,00	31,33	1,81	0,006218	6,12	6,12	-1,49	0,00	0,00	
S28	785,52	4,02	1,25	1,96	0,43	2,61	2,80	145,00	74,10	34,80	1,98	0,003851	2,24	3,57	-1,41	0,00	0,00	
S27	764,04	3,88	1,02	1,82	0,46	2,54	2,72	145,00	79,80	49,03	1,48	0,003706	4,76	4,70	-1,34	0,00	0,00	
S26	694,22	3,38	0,93	2,22	0,43	2,22	2,47	145,00	65,20	23,92	2,38	0,003326	0,34	0,29	-1,16	0,00	0,00	
S25-B	689,22	3,27	0,91	2,58	0,48	2,11	2,46	145,00	56,20	19,15	2,29	0,000614	0,51	0,50	-1,16	0,00	0,00	
S25	632,83	3,38	0,79	2,48	0,46	2,10	2,42	145,00	58,40	19,16	2,35	0,000546	0,40	0,39	-1,28	0,00	0,00	
S24M	619,87	3,15	0,99	3,13	0,58	1,92	2,42	145,00	46,30	15,34	2,23	0,000905	0,55	0,56	-1,23	0,00	0,00	
S24	610,87	2,77	0,99	3,58	0,00	1,54	2,34	145,00	40,50	15,34	2,03	0,001995			-1,23	145,00	0,00	0,00

**Variante PAI – Assetto idraulico Rio Melo - Relazione**

S23	605,39	3,03	1,04	3,28	0,63	1,78	2,33	145,00	44,20	15,93	2,14	0,001115	0,69	0,71	-1,25	0,00	0,00	
S22	599,08	3,15	0,84	2,69	0,50	1,94	2,31	145,00	54,00	18,43	2,33	0,000690	0,56	0,51	-1,21	0,00	0,00	
S21M	593,61	3,01	1,04	3,22	0,63	1,76	2,30	145,00	45,00	16,66	2,19	0,001103	3,97	0,70	-1,25	0,00	0,00	
S21	587,61	2,80	1,02	3,64	0,72	1,55	2,22	145,00	39,80	15,08	2,04	0,002052			-1,25	145,00	0,00	2,58
S20	581,46	2,78	1,03	3,64	0,72	1,54	2,21	145,00	39,90	15,34	2,01	0,001487	4,17	0,65	-1,24	0,00	0,00	
S19	563,68	2,94	0,87	3,03	0,60	1,70	2,17	145,00	47,80	18,34	2,06	0,000969	0,46	0,50	-1,24	0,00	0,00	
S18	510,75	2,95	0,83	3,00	0,60	1,66	2,12	145,00	48,30	18,70	2,05	0,000959	0,51	0,53	-1,29	0,00	0,00	
S17	472,64	3,01	0,72	2,85	0,56	1,67	2,09	145,00	50,90	18,99	2,10	0,000826	0,81	0,79	-1,34	0,00	0,00	
S16M	458,53	3,35	0,52	2,42	0,45	1,77	2,07	145,00	59,90	20,12	2,36	0,000540	1,32	1,31	-1,58	0,00	0,00	
S16	450,03	3,08	0,74	2,90	0,58	1,57	2,01	145,00	50,00	18,70	1,39	0,001960			-1,51	145,00	0,00	0,93
S15	442,96	3,21	0,47	2,37	0,45	1,70	2,00	145,00	61,30	21,27	2,28	0,000530	1,37	1,36	-1,51	0,00	0,00	
S14	427,03	3,18	0,49	2,57	0,51	1,64	1,99	145,00	56,30	21,34	2,10	0,000639	0,63	0,76	-1,54	0,00	0,00	
S13	399,33	3,33	0,39	2,43	0,47	1,66	1,97	145,00	59,70	21,81	2,19	0,000548	0,73	0,86	-1,67	0,00	0,00	
S12M	388,26	3,46	0,04	1,89	0,33	1,78	1,96	145,00	76,80	23,12	2,64	0,000288	1,24	1,26	-1,68	0,00	0,00	
S12	378,76	3,40	0,12	2,14	0,38	1,69	1,93	145,00	67,70	20,58	1,69	0,000911			-1,71	145,00	0,00	0,81
S11	370,82	3,49	-0,07	1,83	0,32	1,75	1,92	145,00	79,30	23,34	2,68	0,000262	1,27	1,31	-1,74	0,00	0,00	
S10	359,45	3,45	0,15	2,26	0,45	1,64	1,91	145,00	64,20	24,41	2,16	0,000438	0,61	0,61	-1,81	0,00	0,00	
S9	312,35	3,41	0,26	2,28	0,49	1,61	1,88	145,00	63,60	27,76	1,91	0,000492	-0,06	0,26	-1,80	0,00	0,00	
S8	257,51	3,45	0,12	2,22	0,44	1,60	1,86	145,00	65,30	24,31	2,16	0,000435	0,70	0,83	-1,85	0,00	0,00	
S7M	250,03	3,55	0,09	2,48	0,43	1,54	1,86	145,00	58,50	17,46	2,53	0,000506	1,05	1,03	-2,01	0,00	0,00	
S7	240,53	3,54	0,16	2,71	0,49	1,41	1,80	145,00	53,50	16,77	1,50	0,001561			-2,13	145,00	0,00	0,48
S6	232,85	3,82	-0,09	2,25	0,41	1,52	1,78	145,00	64,30	20,41	2,43	0,000403	0,98	1,79	-2,30	0,00	0,00	
S5	221,75	3,73	-0,23	1,81	0,35	1,60	1,77	145,00	80,30	29,15	2,32	0,000266	0,72	0,12	-2,13	0,00	0,00	
S4	146,86	3,92	-0,26	2,37	0,40	1,46	1,75	145,00	61,10	16,46	2,65	0,000402	-0,02	0,26	-2,46	0,00	0,00	
S3	85,56	3,92	-0,33	2,39	0,39	1,43	1,72	145,00	60,70	16,01	2,64	0,000388	0,01	0,27	-2,49	0,00	0,00	
S2	46,47	3,49	0,05	2,57	0,46	1,37	1,70	145,00	56,40	17,43	2,45	0,000557	0,34	0,25	-2,12	0,00	0,00	
S1	0,00	3,52	0,11	2,71	0,49	1,30	1,68	145,00	53,50	17,06	2,42	0,000652	0,25	0,52	-2,22	0,00	0,00	

Legenda:

sez.=sezione  
 prog=progressiva coordinata curvilinea asse fiume  
 alt=tirante idrico  
 hcrit=quota critica  
 vel=velocità media nella sezione  
 f=numero di Froude  
 has=quota di pelo liquido  
 cartot=carico totale  
 port=portata  
 a=area bagnata  
 b=larghezza superficiale sezione liquida  
 r=raggio idraulico  
 sf=cadente media della linea dei carichi totali  
 fs=franco sponda sinistra  
 fd=franco sponda destra  
 zfon=quota di fondo dell'alveo della sezione

**PARTE B)**  
**ASSETTO IDRAULICO TORRENTE USO**  
**INTEGRAZIONE**

**Tratto fra loc. Pietra dell'Uso e l'immissione del fosso Rubiano  
in Comune di Sogliano al R. (FC)**



## INDICE

<b>1.</b>	<b>ASSETTO IDRAULICO TORRENTE USO - TRATTO FRA LOC. PIETRA DELL'USO E L'IMMISSIONE DEL FOSSO RUBIANO IN COMUNE DI SOGLIANO AL RUBICONE (FC) – INTEGRAZIONE</b>	<b>2</b>
1.1	OBIETTIVI	2
1.2	ELABORATI	3
<b>2.</b>	<b>STATO DELLE CONOSCENZE</b>	<b>4</b>
2.1	CARATTERI DELL'ASTA DEL TORRENTE USO	4
2.2	IDROLOGIA DI PIENA	4
<b>3.</b>	<b>STUDIO IDRAULICO E ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ</b>	<b>5</b>
3.1	RILIEVI MORFOLOGICI DISPONIBILI E MODELLISTICA	5
3.2	PERICOLOSITÀ IDRAULICA E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A DIVERSA PERICOLOSITÀ DI INONDAZIONE	6
<b>4.</b>	<b>ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E PIANO DEGLI INTERVENTI</b>	<b>9</b>
5.1	INTERVENTI NON STRUTTURALI – FASCE FLUVIALI	10
5.2	INTERVENTI STRUTTURALI	11
5.2.1	<i>Linee generali di azione</i>	12
<b>6.</b>	<b>FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>TABULATI DI CALCOLO DELLA VERIFICA IDRAULICA</b>	<b>14</b>

# **1. ASSETTO IDRAULICO TORRENTE USO - TRATTO FRA LOC. PIETRA DELL'USO E L'IMMISSIONE DEL FOSSO RUBIANO IN COMUNE DI SOGLIANO AL RUBICONE (FC) – INTEGRAZIONE.**

## **1.1 OBIETTIVI**

I contenuti della Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa all'Assetto Idraulico del Torrente Uso nel tratto fra loc. Pietra dell'Uso e l'immissione del Fosso Rubiano in comune di Sogliano al Rubicone (FC), seguono i caratteri del Piano di Bacino quale “*strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo*” e sono schematicamente riassumibili nella:

- individuazione della **pericolosità idraulica** (esondazioni per tempi di ritorno fino a 200 anni) e di eventuali fenomeni erosivi e/o di dissesto indotti (*aspetti conoscitivi*);
- individuazione delle **situazioni di rischio**, dovute alla presenza di infrastrutture o manufatti su parti di territorio caratterizzate da pericolosità idraulica;
- individuazione delle **strategie di gestione del territorio**, finalizzate alla conservazione e tutela delle dinamiche insediative e delle dinamiche naturali (*aspetto normativo*);
- individuazione delle **politiche per la riduzione del rischio**, attraverso la specificazione di modalità di comportamento e, dove necessario, di interventi strutturali (*aspetto tecnico operativo*).

L'elaborazione della Variante comporta necessariamente un processo di acquisizione di conoscenze e formulazioni propositive che, coinvolgendo una complessità di competenze disciplinari, di stati di fatto e di diritto, di soggetti coinvolti, deve articolarsi in una scansione temporale nella quale possono essere messi a fuoco i diversi ordini di problemi.

I criteri di fondo alla base di questo processo sono quelli di:

- operare per la **riduzione della pericolosità** agendo, quando possibile, nella direzione di conoscere e “consentire” i processi delle dinamiche naturali (esondazioni e rimodellamento dell'alveo), limitando gli elementi di artificializzazione che ne impediscono una piena funzionalità (individuazione delle aree “naturalmente” interessate dalla possibile divagazione del corso d'acqua e riservarle alle funzioni idrauliche). La territorializzazione di questi processi e delle aree da questi interessate comporta l'individuazione delle parti di territorio delegate alla conservazione delle risorse (ambientali e paesaggistiche), all'interno delle quali valutare attentamente quali attività o interventi antropici siano compatibili;
- operare per la **riduzione del rischio** (attuale o potenziale per la presenza di situazioni di fatto e di diritto già consolidate in ambiti di pericolosità idraulica) con la definizione degli interventi strutturali, da eseguirsi da parte di soggetti pubblici o privati, necessari alla difesa idraulica e con l'individuazione delle attività e dei manufatti da delocalizzare in quanto incompatibili con le funzioni idrauliche del

corso d'acqua o per i quali sia sfavorevole il rapporto costi-benefici relativamente agli interventi necessari.

## **1.2 ELABORATI**

La Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa all'Assetto Idraulico del Torrente Uso, nel tratto fra loc. Pietra dell'Uso e l'immissione del Fosso Rubiano, è costituito dagli elaborati di seguito elencati:

**a) Relazione – Parte B).**

**b) Elaborato grafico relativo allo "Stato di fatto"**

Tav. B1 - Esondabilità e rischio idraulico (scala 1:5.000 su base cartografica C.T.R.)

**c) Elaborati grafici relativi agli "Interventi programmati e modalità di gestione"**

Tav. B2 - Fasce fluviali e interventi previsti (scala 1:5.000 su base cartografica C.T.R.);

Ta. B3 - Fasce fluviali e interventi previsti (scala 1:10.000 su base cartografica ortofoto AIMA);

In particolare la **Relazione** è articolata in 4 parti principali:

- una prima parte **conoscitiva** (Cap. 2) in cui si analizza la rete idrografica, mentre per le condizioni climatiche, con particolare riferimento alle precipitazioni massime e all'analisi dell'idrologia di piena, in termini di portate e volumi connessi agli eventi estremi, si rimanda a quanto contenuto nel P.A.I.;
- una seconda parte relativa alla **valutazione della pericolosità** (Cap. 3). Essa deriva dalla modellazione idraulica condotta sull'asta del T. Uso oggetto di rilievi topografici aggiornati e dal successivo tracciamento delle aree di inondazione usufruendo delle Carte Tecniche Regionali esistenti;
- una terza parte **individua le criticità e le situazioni di maggiore rischio** (Cap. 4). L'individuazione delle criticità deriva dalla sovrapposizione tra le aree a diversa pericolosità individuate (connesse a eventi di piena con tempi di ritorno pari a 50 e 200 anni) e gli elementi antropici coinvolti (infrastrutture e manufatti) e consente di formulare per questi ultimi l'attribuzione ad un dato livello di rischio (molto elevato, elevato, medio e moderato).
- una quarta parte è relativa alle **modalità di gestione delle aree a diversa pericolosità** (Cap. 5). Essa prevede la individuazione delle fasce fluviali, differenziate principalmente tra alvei e fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, nonché gli interventi di "difesa idraulica" legati alla attenuazione delle principali situazioni attuali di rischio. Viene infine indicato, per le situazioni a rischio più elevato, il **fabbisogno finanziario di massima** (Cap. 6).

Per gli **aspetti normativi** si fa riferimento integralmente alle **Norme di Piano del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** adottato dal Comitato

Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n°2 del 30 marzo 2004 ed approvato dalla Regione Emilia-Romagna, con deliberazione di Giunta Regionale n°1703 del 6 settembre 2004.

Tali Norme, per le diverse situazioni rilevate (esondabilità, vulnerabilità; in assenza o in presenza di attività antropiche, e quindi di situazioni di rischio), si focalizzano sui seguenti punti:

- descrizione dell'oggetto (definizione, ruolo territoriale, caratteristiche di pericolosità o fragilità, ecc.);
- modalità ottimali nella gestione del territorio (descrizione e motivazione);
- individuazione delle politiche per la riduzione del rischio (interventi e successivi monitoraggi o delocalizzazioni) in presenza di insediamenti o edifici o infrastrutture in aree inondabili.

## **2. STATO DELLE CONOSCENZE**

### **2.1 CARATTERI DELL'ASTA DEL TORRENTE USO**

Il tratto di asta fluviale del T. Uso oggetto di analisi si estende da località Pietra dell'Uso fino all'immissione del Fosso Rubiano, interamente in Comune di Sogliano al Rubicone (FC), per una lunghezza complessiva di circa 4,700 Km. Evidenzia un alveo moderatamente inciso, quasi sempre monocursale, privo di rilevanti opere artificiali di regimazione idraulica; l'ambiente fluviale mostra caratteri di discreta naturalità. La pendenza longitudinale ha andamento omogeneo ed è mediamente pari all'8,7 ‰.

### **2.2 IDROLOGIA DI PIENA**

L'analisi dell'idrologia di piena per l'intero territorio dell'Autorità Interregionale di Bacino è condotta nel P.A.I.. Come colmi degli eventi di piena per i vari tempi di ritorno sono state adottate le seguenti portate:

Tab. 2.1 Portata massima al colmo e deflussi specifici in funzione del tempo di ritorno, secondo la regionalizzazione "VA.PI." modificata (dal P.A.I.)

Codice sottobacino	Toponimo identificativo della sezione di chiusura	Area imbriferata (km <sup>2</sup> )	Portate al colmo (m <sup>3</sup> /s) per tempi di ritorno di anni:			Portate specifiche (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ) per tempi di ritorno di anni		
			50	200	500	50	200	500
B26.01	T. Uso a P.te Uso di Sogliano sul R.	40.5	108	142	165	2.68	3.51	4.06

## **3. STUDIO IDRAULICO E ANALISI DELLA PERICOLOSITA'**

La individuazione delle fasce fluviali di pericolosità idraulica discende da valutazioni conseguenti ai risultati della simulazione, con specifico modello idraulico, della

propagazione delle onde di piena nell'asta fluviale accompagnate a sopralluoghi di verifica in sito. Nel tratto di T. Uso esaminato è presente un unico significativo attraversamento costituito da un ponte (da cui l'omonima Località "Ponte Uso"); è inoltre presente un "guado", realizzato con tubi in cemento inglobati in un getto in opera di calcestruzzo, sormontabile dagli eventi di piena..

### **3.1 RILIEVI MORFOLOGICI DISPONIBILI E MODELLISTICA**

Lo studio si è avviato con la realizzazione di un rilievo topografico della geometria d'alveo e delle aree limitrofe commissionato dall'Autorità di Bacino sulla base di definite specifiche tecniche. I dati topografici consistono in venti sezioni trasversali, poste ad una distanza media di circa 250 m, e nella restituzione del profilo longitudinale del fondo alveo e delle sponde. Tale rilievo si raccorda, in corrispondenza della confluenza del Fosso Rubiano, con i rilievi topografici del T. Uso già nella disponibilità dell'Autorità di Bacino, rilievi che dalla suddetta confluenza del Fosso Rubiano si estendono fino alla foce del T. Uso.

Data la conformazione del tratto di corso d'acqua, con alveo moderatamente inciso ma prevalentemente monocursale e con aree pianeggianti laterali di limitata estensione, si sono ragionevolmente considerati trascurabili gli effetti di laminazione naturale e si è condotta una verifica idraulica in regime di moto permanente. Si è utilizzato l'algoritmo "FRESCURE" messo a punto dai Proff. L. Natale e F. Savi dell'Università di Pavia, che applica il metodo alle differenze finite "standard step". Quale portate di verifica in moto permanente, a favore di sicurezza, si sono impiegate quelle coincidenti con i colmi di piena relativi a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni, considerando quindi un idrogramma costante inviluppo di tutti i possibili idrogrammi.

Considerato lo stato di naturalità di questo tratto del T. Uso e per tenere conto della possibilità di effettuare interventi di manutenzione sulla vegetazione a basso impatto, si è assunto, quale parametro descrittivo della scabrezza dell'alveo e delle aree golenali, un coefficiente di Manning pari a  $0.07 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$  (cui corrisponde un C di Gauckler-Strickler pari a circa 14).

Quali condizioni al contorno nella sezione di valle del tratto d'asta modellato, sono stati adottati i livelli del pelo libero ottenuti dal modello idraulico precedentemente implementato per la redazione del Piano Stralcio – Assetto Idraulico del T. Uso che vedeva come prima sezione di monte quella che ora è la prima sezione di valle.

Il DPCM del 29/09/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180" nella fase 2 di perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio indica che devono essere identificate aree caratterizzate dalla possibilità di essere inondate con riferimento ad eventi di piena corrispondenti a tre diversi tempi di ritorno:

- aree ad alta probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 20-50 anni);
- aree a moderata probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 100-200 anni);
- aree a bassa probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 300-500 anni).

Per il tratto d'asta esaminato, così come per gli altri corsi d'acqua considerati nel P.A.I., i tempi di ritorno assunti per alta, media e bassa probabilità di inondazione sono rispettivamente pari a 50, 200 e 500 anni.

Le portate di tempi di ritorno 50, 200 e 500 anni, ricavate a partire da quelle di Tab. 2.1, utilizzate nella modellazione, sono indicate nella successiva Tab. 3.1.

Tab. 3.1 Portate per la verifica idraulica del tratto a valle di Pietra dell'Uso

Sezione di riferimento	Q <sub>50</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>200</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>500</sub> [m <sup>3</sup> /s]
T. Uso a P.te Uso di Sogliano sul R.	108	142	165

### **3.2 PERICOLOSITÀ IDRAULICA E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A DIVERSA PERICOLOSITÀ DI INONDAZIONE**

Note le condizioni idrauliche al contorno e la geometria e la scabrezza dell'alveo, il modello idraulico individua i valori massimi dei livelli idrici, delle velocità e delle portate. Il confronto tra tali livelli e le quote dei profili trasversali evidenzia il contenimento dei deflussi nelle zone d'alveo e golenali oppure la loro fuoriuscita e la possibilità di interessamento di aree abitate. L'ampiezza del pelo libero della corrente idrica, desumibile dalle sezioni trasversali, è stata posizionata in corrispondenza delle tracce planimetriche delle sezioni stesse. Il raccordo tra i punti successivi individuati è stato condotto facendo riferimento alle curve di livello, alle scarpate e ai punti quotati presenti sulle C.T.R. alla scala 1:5.000. Nel caso di livelli non contenuti nelle zone spondali o nelle arginature, dall'esame delle C.T.R. e da indagini di campo si sono delimitate le aree inondabili.

Le aree inondabili esterne all'alveo sono definite aree a pericolosità idraulica e vengono individuate e perimetrate in cartografia per i diversi tempi di ritorno considerati; si precisa che sono considerati i soli effetti delle esondazioni del corso d'acqua principale. In relazione alle modellazioni effettuate si evidenziano alcune situazioni critiche per la presenza di manufatti e/o infrastrutture all'interno delle aree inondabili.

Nello specifico risulta:

- in Località “Il Mulino”, in sinistra idrografica, sono coinvolti dalla piena duecentennale due fabbricati isolati, destinati a civile abitazione, ed un tratto della S.P. Uso n. 13;
- a monte della Località “Il Mulino”, in sinistra idrografica, sono coinvolti dalla piena duecentennale un fabbricato industriale, con le relative pertinenze, e un tratto della S.P. Uso n. 13;
- ancora più a monte della Località “Il Mulino”, in sinistra idrografica, risulta coinvolto dalla piena duecentennale un singolo edificio destinato ad abitazione;
- in sinistra idrografica, a valle dell'immissione del Fosso dei Barattoni, risultano coinvolti dalla piena duecentennale un capannone artigianale e due fabbricati destinati a civile abitazione;
- in località Ponte Uso, immediatamente a valle del ponte in sinistra idrografica, risulta coinvolto dalla piena duecentennale un edificio destinato ad abitazione unitamente a due manufatti precari realizzati in area demaniale).

Occorre inoltre segnalare la presenza di una strada posizionata interamente in area suscettibile di inondazione per piena con tempo di ritorno pari a 50 anni. Tale strada è stata costruita a servizio delle cave esistenti in zona al fine di sgravare la S.P. Uso n. 13

dal traffico pesante. Pertanto tale strada ha una funzione temporanea e cesserà il proprio servizio al completamento dell'attività estrattiva.

#### 4. ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO

Dall'incrocio tra le aree a pericolosità di inondazione per tempi di ritorno di 50 e 200 anni e gli elementi insediativi, le attività antropiche ed il patrimonio ambientale di rilievo, riscontrabili su di esse, si è pervenuti all'elenco delle aree a rischio rappresentate in Tab. 4.1.

Tab. 4.1 Aree con presenza di elementi antropici esposti

N.	Comune	Sponda	T.r. principale	Toponimo	Elementi a rischio
1US-2	Sogliano al R. (FC)	Sx	200	loc. Il Mulino	Due edifici isolati a civile abitazione e la S.P. Uso n. 13
2US-2	Sogliano al R. (FC)	Sx	200	A monte della loc. Il Mulino	Un capannone industriale e relative pertinenze e la S.P. Uso n. 13
3US-2	Sogliano al R. (FC)	Sx	200	A monte della loc. Il Mulino	Singolo edificio a civile abitazione
4US-2	Sogliano al R. (FC)	Sx	200	A valle della immissione del Fosso dei Barattori	Un capannone artigianale e due fabbricati destinati a civile abitazione
5US-2	Sogliano al R. (FC)	Sx	200	loc. Ponte Uso	Singolo edificio a civile abitazione

Per definire il diverso livello di rischio delle singole aree, si è fatto riferimento al DPCM del 29/09/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180". Tale Decreto distingue i seguenti livelli di rischio:

- rischio moderato (R1): per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- rischio medio (R2): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- rischio elevato (R3): 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 rilevanti al patrimonio ambientale;
- rischio molto elevato (R4): per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, nonché la distruzione di attività socio-economiche.

Sulla base di tale classificazione è stata elaborata la seguente Tab. 4.2.

Tab. 4.2 Incrocio tra elementi esposti e tempi di ritorno degli eventi di piena per l'attribuzione della classe di rischio

Elementi a rischio	Tempo di ritorno	
	200 anni	50 anni
Elevato numero di edifici urbani o extraurbani	<b>R4</b>	
Aree urbane, aree industriali e/o artigianali e vaste aree con gruppi di edifici sparsi Edifici pubblici Strutture ricettive, campeggi e campi nomadi ed insediamenti di persone anche solo temporanei Strade statali e provinciali, linee ferroviarie e relativi attraversamenti Strade comunali quando risultano l'unica via di collegamento con nuclei abitati	<b>R3</b>	<b>R4</b>
Impianti tecnologici Singoli edifici civili e piccoli capannoni artigianali Strade comunali	<b>R2</b>	<b>R3</b>
Aree sede di impianti sportivi e ricreativi, con soli manufatti di servizio	<b>R1</b>	<b>R2</b>

Le attribuzioni alle diverse classi di rischio derivano dall'esame del concetto di rischio e dai criteri esistenti legati alla sua valutazione quantitativa. La modalità maggiormente consolidata per la valutazione del parametro di rischio considera il prodotto tra la probabilità di accadimento dell'evento calamitoso e il possibile danno sugli elementi esposti; quest'ultimo dipendente, oltre che dal tipo di bene esposto, dall'intensità locale dell'evento (tirante idrico, velocità della corrente, durata).

Dall'analisi congiunta delle Tab. 4.1 e 4.2 si possono assegnare i diversi livelli di rischio alle aree individuate. L'esito delle risultanze di tale analisi è sinteticamente riportato nella seguente Tab. 4.3.

Tab. 4.3 Zone con presenza di elementi antropici a rischio molto elevato, elevato, medio o moderato

Codice	Comune	Sponda	Toponimo	Elementi a rischio
<b>Zone a rischio elevato o molto elevato</b>				
<b>1US-2_R3</b>	Sogliano al R. (FC)	Sx	loc. Il Mulino	Due case isolate e la S.P. Uso N. 13
<b>2US-2_R4</b>	Sogliano al R. (FC)	Sx	A monte della loc. Il Mulino	Un capannone industriale e relative pertinenze e la S.P. Uso N. 13
<b>4US-2_R3</b>	Sogliano al R. (FC)	Sx	A valle dell'immissione del Fosso dei Barattoni	Un capannone industriale e due fabbricati destinati a civile abitazione
<b>Zone a rischio moderato o medio</b>				
<b>3US-2_R2</b>	Sogliano al R. (FC)	Sx	A monte della loc. Il Mulino	Casa isolata
<b>5US-2_R2</b>	Sogliano al R. (FC)	Sx	Ponte Uso	Singola casa isolata



## **5. MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E PIANO DEGLI INTERVENTI**

Il principio ispiratore che presiede alla definizione delle linee di intervento agisce su due fronti:

- limita gli interventi strutturali di difesa idraulica alle aree a rischio molto elevato (R4) ed elevato (R3);
- salvaguarda le aree di naturale espansione delle piene, purché non ancora urbanizzate o sede di infrastrutture, al fine di consentire la laminazione naturale delle piene;

In termini generali si possono riconoscere due distinte tipologie di linee di assetto: quelle a carattere strutturale e quelle di tipo non strutturale. Nella seguente definizione di entrambe sono state ricomprese anche le linee di assetto più direttamente pertinenti la rete idrografica minore ed i versanti, in ragione della loro stretta interazione. Le misure strutturali sono pertanto modulate in relazione ai livelli di rischio, per i quali si individuano le seguenti linee di azione:

- completamento del sistema difensivo esistente, anche tramite rifacimenti o adeguamenti sostanziali di interventi inadeguati o compromessi;
- realizzazione di nuove opere di difesa spondale, per contrastare l'erosione laterale e per limitate funzioni di contenimento dei livelli, prioritariamente nei tratti che interessano aree significativamente antropizzate (insediamenti abitativi o produttivi, parallelismo con infrastrutture viarie, opere di attraversamento);
- adeguamento delle opere di stabilizzazione del fondo alveo, al fine del raggiungimento di uno stato di equilibrio e del ripristino dell'apporto solido a mare;
- adozione di interventi di risagomatura dell'alveo, al fine di garantire l'officiosità del corso d'acqua, in rapporto alle caratteristiche morfologiche e idrauliche dell'alveo stesso.

Tra le misure non strutturali figurano:

- manutenzione programmata sugli alvei e sulle opere idrauliche; in particolare comprendono azioni periodiche di manutenzione delle briglie di trattenuta, di ripristino di tratti di difesa ammalorati, di ricarica in sagoma e/o quota delle opere di difesa arginali, di pulizia o di taglio selettivo e diradamento mirato della vegetazione arbustiva a macchia irregolare, salvo il mantenimento di tratti naturali dove l'officiosità idraulica lo consente, di movimentazione e/o asportazione dei depositi alluvionali che possono costituire intralcio al deflusso in corrispondenza dei ponti e delle confluenze;
- incentivazione, ovunque possibile, alla realizzazione di aree di espansione per la laminazione dei volumi di piena;
- revisione degli strumenti urbanistici vigenti a scala comunale nelle aree a rischio idraulico e adeguamento delle relative previsioni in termini di compatibilità con le condizioni di rischio;
- indirizzi alla pianificazione di settore agricolo-forestale, per interventi con finalità di protezione idraulica;
- indirizzi e prescrizioni per la progettazione delle infrastrutture interferenti: ponti e rilevati stradali e ferroviari, opere civili, etc.;
- attuazione di una funzione di monitoraggio meteo-idrologico di previsione, in tempo reale, delle piene su base meteorologica, pluviometrica e idrometrica;

- coordinamento e integrazione con le funzioni di protezione civile per le attività in fase di emergenza, nel corso della gestione degli eventi critici (allarme alle popolazioni, evacuazione dalle aree in pericolo, interruzione della viabilità nei punti a rischio);
- definizione e delimitazione delle fasce fluviali e conseguente adeguamento degli strumenti urbanistici vigenti in termini di compatibilità con le condizioni di pericolosità e vulnerabilità evidenziate;

## **5.1 INTERVENTI NON STRUTTURALI – FASCE FLUVIALI**

Le fasce di pertinenza fluviale costituiscono lo strumento cardine dell'assetto idraulico e sintetizzano sia gli elementi di pericolosità attuale sul territorio che la sua evoluzione a seguito degli interventi prioritari previsti, finalizzati all'attenuazione delle principali condizioni di rischio. Se gli interventi strutturali hanno lo scopo di ridurre il rischio relativamente ai beni attualmente esposti e di limitare certi tipi di squilibri evidenziati, le fasce sono soprattutto finalizzate a far sì che, nelle aree ad elevata pericolosità idraulica, l'esposizione e la vulnerabilità non si accentuino nel tempo.

Le fasce di pertinenza fluviale, di cui le Norme del Piano Stralcio precisano definizioni, ruolo e funzioni, modalità di gestione e prescrizioni, individuate nel presente Progetto di Variante al P.A.I. relativamente al tratto di T. Uso in esame, sono quelle relative agli alvei, alle porzioni di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni e a quelle per eventi catastrofici con ricorrenze di 500 anni.

Restano ferme le fasce fluviali di alta vulnerabilità costituite dai terrazzi e dai conoidi di deiezione degli affluenti ad elevata permeabilità, in diretta connessione idraulica all'alveo, già definite ed individuate nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Integrazione – “Fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua ad alta vulnerabilità idrologica” adottato da Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n. 11 del 15 dicembre 2004 e approvato dalla Regione Emilia-Romagna, con deliberazione di G.R. n. 229 del 14.02.2005.

I tracciamenti effettuati per le fasce fanno riferimento alle relative *definizioni* date dalle Norme, secondo le quali:

- 1) “per *alvei* si intendono le parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda o, nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimi storicamente già interessate dal deflusso delle acque riattivabili o sedimi attualmente interessabili dall'andamento pluricorsale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni.” (Art.8, Comma 1);
- 2) “le *fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino 200 anni* sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica *molto elevata* (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o *elevata* (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni); nelle tavole di piano sono individuate, relativamente alla rete idrografica principale, le

aree inondabili alla data di approvazione del Piano Stralcio e le fasce che risulteranno inondabili successive alla realizzazione degli interventi strutturali previsti dal Piano Stralcio” (Art.9, Comma 1-a);

- 3) “le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio, individuate nelle tavole di piano, esterne alle fasce” a tempo di ritorno 200 anni “nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni” (Art.10, Comma 1);

Per una rappresentazione cartografica il più possibile aderente allo stato fisico attuale dei luoghi, l'alveo è stato tracciato (con il dettaglio della scala 1:5000) prendendo a riferimento le Ortofoto AIMA (volo del 1995), più recenti delle C.T.R..

La perimetrazione delle fasce di piena di ricorrenza duecentennale è tracciata sia in riferimento allo stato attuale della rete idrografica sia nella situazione post-interventi, relativamente a tutte le aree a rischio elevato e molto elevato per le quali si prevedono interventi strutturali con opere idraulica di difesa. In questo secondo caso la perimetrazione delle fasce si attesta sul tracciato previsto per le nuove opere.

Relativamente alle fasce interessabili dagli eventi cinquecentennali, esse sono state perimetrate sulla base della modellazione idraulica.

Le carte con la delimitazione degli alvei, delle fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella configurazione attuale e in quella successiva agli interventi previsti, e con la perimetrazione corrispondente all'evento cinquecentennale sono fornite nella Tav. B2.

## **5.2 INTERVENTI STRUTTURALI**

Gli interventi strutturali hanno come finalità principale la riduzione del rischio legato agli insediamenti antropici attuali e, al tempo stesso, perseguono strategie a livello di bacino. Una alternativa all'intervento è quella della delocalizzazione, da prevedere quando l'intervento stesso risulti idraulicamente non compatibile con l'assetto complessivo del corso d'acqua e/o eccessivamente oneroso rispetto ai beni e alle attività da proteggere.

Oltre agli assetti più generali si dovranno quindi prevedere le azioni da intraprendere per le zone a rischio idraulico molto elevato (R4) ed elevato (R3), in termini di opere di difesa idraulica e di riequilibrio morfologico più opportune, di previsioni di delocalizzazione o di allertamento, finalizzate alla riduzione del rischio a livelli prefissati.

Per la risoluzione delle problematiche connesse alle zone a rischio medio (R2) saranno previste successivamente con le Amministrazioni locali competenti le opportune azioni integrative.

Nel seguito si evidenziano, in sintesi, le maggiori problematiche e le linee generali di azione, rimandando per gli interventi puntuali alla tabella finale per le aree a rischio elevato.

### 5.2.1 Linee generali di azione

Nella Tab. 5.1 sono indicati i possibili interventi per le situazioni di rischio elevato o molto elevato che coinvolgono almeno gruppi di edifici o attività produttive significative. Tutti i tre interventi necessitano della realizzazione di contenute opere idrauliche, costituite da difese arginali caratterizzate da un'altezza massima dal piano campagna dell'ordine dei 2 m.

Tab. 5.1 Situazioni attuali di rischio molto elevato o elevato che coinvolgono almeno gruppi di edifici o attività produttive significative e possibili interventi

Codice	Comune	Sponda	Toponimo	Cause	Possibili interventi
1US-2_R3	Sogliano al R. (FC)	Sx	loc. Il Mulino	Insufficienza della quota della sponda	Realizzazione di difesa arginale lungo la S.P. Uso N. 13
2US-2_R4	Sogliano al R. (FC)	Sx	A monte della loc. Il Mulino	Insufficienza della quota della sponda	Realizzazione di difesa arginale lungo il confine demaniale
4US-2_R3	Sogliano al R. (FC)	Sx	A valle dell'immissione del Fosso dei Barattoni	Insufficienza della quota della sponda	Realizzazione di difesa arginale lungo il confine demaniale

## 6. FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA

Il fabbisogno finanziario della Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa all'Assetto Idraulico del Torrente Uso nel tratto fra loc. Pietra dell'Uso e l'immissione del Fosso Rubiano, allo stato attuale delle conoscenze e degli studi condotti, viene determinato sulla base degli interventi strutturali previsti per la mitigazione del rischio nelle aree individuate a rischio idraulico elevato e molto elevato. Nella programmazione degli interventi dovranno sempre essere destinate una quota delle risorse alle manutenzioni idrauliche del corso d'acqua ed alla manutenzione delle opere già realizzate. I programmi di intervento saranno definiti di concerto con gli Enti attuatori degli interventi stessi. Potranno prevedersi altresì ulteriori specifici interventi strutturali puntuali per nuove e diverse situazioni che dovessero emergere; in tal caso il soggetto attuatore dell'intervento dovrà acquisire il parere vincolante dell'Autorità di Bacino (rif. art. 9 comma 3, lett. a1) delle Norme di Piano del P.A.I.) che si esprimerà circa la compatibilità con il Piano.

Il quadro complessivo degli interventi necessari per l'attenuazione del rischio sui tratti attualmente a maggiore criticità fra loc. Pietra dell'Uso e l'immissione del Fosso Rubiano, con i relativi fabbisogni finanziari derivati da valutazioni economiche di larga massima, è fornito nella Tab. 6.1.

Tab. 6.1 Quadro di sintesi delle necessità di finanziamento.

<b>N.</b>	<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>Previsione di spesa [€.]</b>
<b>1-US-2-R3</b>	Sogliano al R. (FC)	loc. Il Mulino	200.000,00
<b>2-US-2_R4</b>	Sogliano al R. (FC)	A monte della loc. Il Mulino	100.000,00
<b>3-US-2-R3</b>	Sogliano al R. (FC)	A valle dell'immissione del Fosso dei Barattoni	130.000,00

## 7. TABULATI DI CALCOLO DELLA VERIFICA IDRAULICA

coefficiente di scabrezza adottato (Manning):  
0,070 s/m<sup>1/3</sup>

Portata duecentennale

sez	prog	alt	hcrit	vel	f	has	cartot	port	a	b	r	sf	fs	fd	zfon
	[m]	[m]	[m]	[m/s]		[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]
Sn20	40228,86	4,47	179,21	1,94	0,34	181,27	181,46	142,00	73,10	22,25	2,87	0,00	6,76	17,58	176,80
Sn19	40031,67	3,85	178,97	1,97	0,47	179,91	180,10	142,00	72,30	40,04	1,71	0,01	16,27	0,52	176,06
Sn18	39839,97	4,47	176,88	1,00	0,25	178,89	178,94	142,00	141,80	88,92	1,57	0,00	10,36	12,50	174,42
Sn17	39638,25	3,60	175,46	2,15	0,66	176,24	176,47	142,00	65,90	60,88	1,03	0,02	15,58	4,51	172,64
Sn16	39342,65	2,27	170,57	1,70	0,53	171,12	171,26	142,00	83,70	80,53	1,04	0,01	2,31	4,39	168,85
Sn15	38887,56	2,62	165,62	1,58	0,39	166,68	166,81	142,00	89,80	53,01	1,68	0,01	8,32	8,90	164,06
Sn14	38699,65	3,95	163,71	1,61	0,50	164,95	165,08	142,00	88,40	84,38	1,02	0,01	12,69	15,44	161,00
Sn13	38308,89	2,84	160,89	0,88	0,23	162,18	162,22	142,00	162,00	111,15	1,45	0,00	1,02	2,67	159,34
Sn12	38149,07	4,11	159,79	1,06	0,28	161,70	161,76	142,00	134,30	93,59	1,40	0,00	9,21	13,24	157,59
Sn11	37949,37	3,45	158,74	1,72	0,55	159,75	159,90	142,00	82,60	84,14	0,97	0,02	12,75	15,73	156,30
Sn10	37721,24	2,73	156,15	1,75	0,48	156,84	156,99	142,00	81,30	60,98	1,32	0,01	9,05	15,01	154,11
Sn9	37582,19	3,90	154,09	2,22	0,52	155,21	155,47	142,00	64,10	34,64	1,73	0,01	10,44	10,35	151,31
Sn8	37575,46	3,79	154,09	2,35	0,54	155,10	155,39	142,00	60,30	30,97	1,81	0,01	10,55	10,46	151,31
Sn7	37568,73	3,83	153,68	1,84	0,40	155,14	155,32	142,00	77,00	36,01	2,05	0,01	8,77	10,32	151,31
Sn6	37322,20	4,63	152,12	1,19	0,32	153,90	153,97	142,00	119,20	82,75	1,41	0,00	13,00	4,99	149,27
Sn5	37104,58	4,13	150,73	1,50	0,49	152,11	152,22	142,00	94,60	97,28	0,96	0,01	10,13	2,50	147,98
Sn4	36752,52	2,09	148,37	1,04	0,36	148,93	148,99	142,00	136,60	160,68	0,85	0,01	3,71	5,43	146,84
Sn3	36453,68	2,63	145,08	1,36	0,49	146,05	146,14	142,00	104,10	130,20	0,79	0,01	2,18	3,64	143,42
Sn2	36150,41	3,05	142,83	0,94	0,30	143,57	143,61	142,00	150,50	145,18	1,03	0,00	3,47	2,13	140,52
Sn1	35930,67	2,18	141,14	1,29	0,46	141,85	141,94	142,00	110,00	137,59	0,80	0,01	1,12	0,08	139,67

Portata cinquantennale

sez	prog	alt	hcrit	vel	f	has	cartot	port	a	b	r	sf	fs	fd	zfon
	[m]	[m]	[m]	[m/s]		[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]
Sn20	40228,86	4,06	178,85	1,68	0,31	180,86	181,01	108,00	64,30	21,21	2,66	0,00	7,17	17,99	176,80
Sn19	40031,67	3,49	178,37	1,84	0,46	179,55	179,72	108,00	58,70	35,95	1,55	0,01	16,63	0,88	176,06
Sn18	39839,97	4,14	176,54	0,93	0,23	178,56	178,60	108,00	115,60	67,87	1,67	0,00	10,69	12,83	174,42
Sn17	39638,25	3,38	175,07	2,02	0,64	176,02	176,23	108,00	53,60	53,83	0,95	0,02	15,80	4,73	172,64
Sn16	39342,65	1,99	170,38	1,68	0,54	170,84	170,98	108,00	64,10	64,51	0,99	0,01	2,59	4,67	168,85
Sn15	38887,56	2,34	165,40	1,42	0,36	166,40	166,51	108,00	75,80	48,69	1,54	0,01	8,60	9,18	164,06
Sn14	38699,65	3,70	163,33	1,56	0,50	164,70	164,82	108,00	69,30	69,11	0,97	0,01	12,94	15,69	161,00
Sn13	38308,89	2,45	160,72	0,89	0,26	161,79	161,83	108,00	120,80	96,73	1,24	0,00	1,41	3,06	159,34
Sn12	38149,07	3,71	159,54	1,05	0,26	161,30	161,36	108,00	103,00	63,59	1,56	0,00	9,61	13,64	157,59
Sn11	37949,37	3,32	158,36	1,51	0,51	159,62	159,73	108,00	71,60	80,60	0,88	0,01	12,88	15,86	156,30
Sn10	37721,24	2,33	155,77	1,84	0,55	156,44	156,61	108,00	58,80	51,28	1,13	0,01	9,45	15,41	154,11
Sn9	37582,19	3,49	153,78	2,07	0,46	154,80	155,02	108,00	52,10	24,96	1,91	0,01	10,85	10,76	151,31
Snp	37575,46	3,40	153,79	2,16	0,48	154,71	154,95	108,00	50,00	24,62	1,86	0,01	10,94	10,85	151,31
Sn8	37568,73	3,44	153,40	1,70	0,38	154,75	154,89	108,00	63,60	31,39	1,94	0,01	9,16	10,71	151,31
Sn7	37322,20	4,09	151,72	1,30	0,36	153,36	153,45	108,00	82,90	61,91	1,31	0,01	13,54	5,53	149,27
Sn6	37104,58	3,82	150,30	1,51	0,43	151,80	151,91	108,00	71,60	55,83	1,25	0,01	10,44	2,81	147,98
Sn5	36752,52	1,84	148,27	1,26	0,43	148,68	148,76	108,00	85,40	99,02	0,86	0,01	3,96	5,68	146,84

***Variante PAI – Assetto idraulico Torrente Uso - Relazione***

Sn4	36453,68	2,14	144,84	1,79	0,49	145,56	145,72	108,00	60,30	44,17	1,33	0,01	2,67	4,13	143,42
Sn3	36150,41	2,89	142,49	0,85	0,29	143,41	143,44	108,00	127,00	142,87	0,88	0,00	3,63	2,29	140,52
Sn2	35930,67	2,00	140,95	1,25	0,46	141,67	141,75	108,00	86,60	115,39	0,75	0,01	1,30	0,26	139,67
Sn1	35702,21	2,33	139,25	0,77	0,25	140,09	140,12	108,00	140,20	139,64	0,99	0,00	1,44	-0,27	137,76

Legenda:

sez.=sezione  
 prog=progressiva coordinata curvilinea asse fiume  
 alt=tirante idrico  
 hcrit=quota critica  
 vel=velocità media nella sezione  
 f=numero di Froude  
 has=quota di pelo liquido  
 cartot=carico totale  
 port=portata  
 a=area bagnata  
 b=larghezza superficiale sezione liquida  
 r=raggio idraulico  
 sf=cadente media della linea dei carichi totali  
 fs=franco sponda sinistra  
 fd=franco sponda destra  
 zfon=quota di fondo dell'alveo della sezione

**PARTE C)**  
**AREE IN DISSESTO A RISCHIO MOLTO ELEVATO**  
**ED ELEVATO OGGETTO DI PERIMETRAZIONE**  
**INTEGRAZIONE**

**Comuni di: Casteldelci (loc.Mercato) (PU), Sant'Agata Feltria (loc. Ugrigno) (PU),  
Maiolo (loc. Boscara) (PU);**



## **INDICE**

<b>1. AREE IN DISSESTO A RISCHIO ELEVATO E MOLTO ELEVATO OGGETTO DI PERIMETRAZIONE - INTEGRAZIONE</b>	<b>2</b>
1.1 OBIETTIVI	2
1.2 ELABORATI	3
<b>2. INDIVIDUAZIONE DEI DISSESTI DA PERIMETRARE E METODOLOGIA SEGUITA PER LA DEFINIZIONE DELLE PERIMETRAZIONI</b>	<b>3</b>
<b>3. MITIGAZIONE DEL RISCHIO DA DISSESTO DI VERSANTE E PIANO DEGLI INTERVENTI</b>	<b>4</b>
<b>4. FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA</b>	<b>5</b>

# 1. AREE IN DISSESTO A RISCHIO ELEVATO E MOLTO ELEVATO OGGETTO DI PERIMETRAZIONE - INTEGRAZIONE

## 1.1 OBIETTIVI

I contenuti della Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa alle Aree in dissesto a rischio molto elevato ed elevato oggetto di perimetrazione (Comuni di : Casteldelci - loc. Mercato; Sant'Agata Feltria – loc. Ugrigno; Maiolo – loc. Boscara) seguono i caratteri del piano di bacino quale “*strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo*” e sono schematicamente riassumibili nella:

- individuazione della **pericolosità connessa ai dissesti sui versanti** per la presenza di frane attive e quiescenti, rapportate alle caratteristiche litologiche e dell'uso del suolo (*aspetti conoscitivi*);
- individuazione delle **situazioni di rischio**, dovute alla presenza di infrastrutture o manufatti su parti di territorio caratterizzate da pericolosità connessa ai dissesti di versante (*aspetti conoscitivi*);
- individuazione delle **strategie di gestione del territorio**, finalizzate alla conservazione e tutela delle dinamiche insediative e delle dinamiche naturali (*aspetto normativo*);
- individuazione delle **politiche per la riduzione del rischio**, attraverso la specificazione delle attività antropiche compatibili con lo stato del dissesto e, dove necessario, di interventi strutturali (*aspetto tecnico operativo*);

L'elaborazione della Variante comporta necessariamente un processo di acquisizione di conoscenze e formulazioni propositive che, coinvolgendo una complessità di competenze disciplinari, di stati di fatto e di diritto, di soggetti coinvolti, deve articolarsi in una scansione temporale nella quale via via possono essere messi a fuoco i diversi ordini di problemi.

I criteri di fondo alla base di questo processo sono quelli di:

- operare per la **riduzione della pericolosità** agendo nella direzione di conoscere e, quando possibile, “consentire” i processi delle dinamiche evolutive dei versanti limitando gli elementi di artificializzazione che ne impediscono una piena funzionalità attraverso una corretta gestione agroforestale dell'uso del suolo. La territorializzazione di questi processi e delle aree da questi interessate comporta l'individuazione delle parti di territorio delegate alla conservazione delle risorse (ambientali e paesaggistiche), all'interno delle quali valutare attentamente quali attività o interventi antropici siano compatibili;
- operare per la **riduzione del rischio** (attuale o potenziale per la presenza di situazioni di fatto e di diritto già consolidate in ambiti di pericolosità idraulica) con la definizione degli interventi strutturali, da eseguirsi da parte di soggetti pubblici o

privati, necessari al consolidamento dei versanti e con l'individuazione delle attività e dei manufatti da delocalizzare in quanto incompatibili con lo stato del dissesto.

## **1.2 ELABORATI**

La Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa alle Aree in dissesto a rischio molto elevato ed elevato oggetto di perimetrazione (Comuni di : Casteldelci - loc. Mercato; Sant'Agata Feltria – loc. Ugrigno; Maiolo – loc. Boscara), è costituito dagli elaborati di seguito elencati:

### **d) Relazione – Parte C)**

### **e) Elaborati grafici**

Tav. C1 – Inquadramento generale (Scala 1:25.000 su base cartografica I.G.M.)

Tav. C2 – Integrazione Allegato 2 del P.A.I. (Atlante) (Scala 1:10.000 e 1:5.000 su base cartografica C.T.R. e Scale 1:10.000 e 1:5'000 su base ortofoto AIMA);

Per gli **aspetti normativi** si fa riferimento integralmente alle **Norme di Piano del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n° 2 del 30 marzo 2004 ed approvato dalla Regione Emilia-Romagna, con deliberazione di DGR n°1703/2004, dalla Regione Marche con DCR n°139/2004, dalla Regione Toscana con DCR n°115/2004.

## **2. INDIVIDUAZIONE DEI DISSESTI DA PERIMETRARE E METODOLOGIA SEGUITA PER LA DEFINIZIONE DELLE PERIMETRAZIONI**

Sulla base delle segnalazioni degli Enti territoriali (Comuni e Comunità Montane) relative all'evoluzione di fenomeni di dissesto, già censiti ed individuati nella Tav. 2-4 e descritti nell'Allegato 1 del P.A.I., con conseguente coinvolgimento, diretto e/o potenziale, di edifici ed infrastrutture, supportate da dati conoscitivi inediti (campagne geognostiche, analisi morfoevolutive dei versanti tramite fotointerpretazione comparata, etc...), e sulla scorta di sopralluoghi di verifica effettuati con gli Enti territoriali competenti, l'Autorità di Bacino ha individuato tre nuove aree a rischio idrogeologico molto elevato con caratteristiche tali da essere assoggettate a specifica perimetrazione.

Coerentemente con i contenuti del P.A.I., che già ha individuato 42 aree in dissesto oggetto di perimetrazione (rif. Allegato 2 – Atlante), per ognuna delle tre nuove perimetrazioni sono state individuate due aree:

**Area in dissesto per fenomeni in atto (Zona 1)** comprendente: l'area di frana attiva, corrispondente sia alle aree in movimento che alle aree che presentano una alta probabilità di coinvolgimento in tempi brevi; ulteriori situazioni di frane intermittenti, con tempi di ritorno stagionali od annuali; aree in cui si siano verificati forti danni alle strutture o infrastrutture;

**Area di possibile evoluzione del dissesto (Zona 2)** comprendente: le aree che possono essere interessate da possibile espansione del fenomeno franoso;

Le Norme di Piano del P.A.I. disciplinano la Zona 1 con i contenuti dell'art. 14 e la Zona 2 con i contenuti dell'art. 16.

I tre nuovi dissesti oggetto di perimetrazione sono elencati nella Tab. 2.1 suddivisi per Comune.

Tab. 2.1 Elenco dei dissesti oggetto di perimetrazione

COMUNE	LOCALITA'	LE PROBLEMATICHE
Casteldelci (PU)	Mercato	Fenomeni di dissesto per presenza di frane di scivolamento di detrito
Sant'Agata Feltria (PU)	Ugrigno	Fenomeni di dissesto per presenza di frane di scivolamento retrogressivo e colamento
Maiolo (PU)	Boscara	Fenomeni di dissesto per presenza di movimenti gravitativi di varia natura e genesi

### **3. MITIGAZIONE DEL RISCHIO DA DISSESTO DI VERSANTE E PIANO DEGLI INTERVENTI**

Le azioni per la mitigazione del rischio, pur distinti in funzione della tipologia di dissesto, sono classificabili come segue:

- *azione normativa sulle compatibilità ambientali* – sono rivolti alla regolamentazione dell'uso del territorio al fine di prevenire il verificarsi dei fenomeni di dissesto o contenerne gli effetti dannosi (rif. Norme di Piano);
- *interventi non strutturali* - relativi alla previsione di interventi di monitoraggio e sorveglianza del fenomeno franoso, soprattutto in corrispondenza dei dissesti che comportano maggior rischio e per i quali non è proponibile una stabilizzazione di sicura riuscita;
- *interventi strutturali* – si possono a loro volta suddividere in: *opere di protezione a carattere permanente e diffuso* che riguardano in modo esteso il territorio, nelle porzioni che ne hanno bisogno, con modalità diverse e sono finalizzate a migliorare la stabilità svolgendo un'azione di arresto del degrado fisico del territorio e di prevenzione nei confronti dei dissesti; *opere di protezione a carattere permanente e localizzato* limitate a quelle situazioni dove si ravvisa un grave rischio per i centri abitati o per strutture di particolare importanza (sono finalizzate ad eliminare il fenomeno o quantomeno contrastarne gli effetti più dannosi); *interventi di manutenzione* delle opere di consolidamento dei versanti.

Nella definizione degli interventi strutturali si devono scegliere quelli a minor impatto ambientale, privilegiando le tecniche dell'ingegneria naturalistica.

Tab. 3.1 Quadro di sintesi degli interventi

Comune	Località	Interventi realizzati	Possibili interventi da realizzare
Casteldelci (PU)	Mercato	Nessuno	Realizzazione di opere di drenaggio delle acque sotterranee e superficiali, monitoraggio inclinometrico
Sant'Agata Feltria (PU)	Ugrigno	Nessuno	Interventi di consolidamento del versante e monitoraggio inclinometrico
Maiolo (PU)	Boscara	Nessuno	Realizzazione di opere di drenaggio delle acque sotterranee e superficiali, monitoraggio inclinometrico

#### **4. FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA**

Il fabbisogno finanziario della Variante del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, nella parte relativa alle Aree in dissesto a rischio molto elevato ed elevato oggetto di perimetrazione (Comuni di : Casteldelci - loc. Mercato; Sant'Agata Feltria – loc. Ugrigno; Maiolo – loc. Boscara), allo stato attuale delle conoscenze e degli studi condotti, viene determinato sulla base degli interventi strutturali previsti per la mitigazione del rischio nelle nuove perimetrazioni individuate. Nella programmazione degli interventi dovranno sempre essere destinate una quota delle risorse alla manutenzione delle opere già realizzate. I programmi di intervento saranno definiti di concerto con gli Enti attuatori degli interventi stessi.

Qualora dovesse emergere la necessità di ulteriori o diversi interventi strutturali, il soggetto attuatore dell'intervento dovrà acquisire il parere vincolante dell'Autorità di Bacino (rif. Art. 18 comma 2 delle Norme di Piano del P.A.I.) che si esprimerà circa la compatibilità con il Piano.

Il quadro complessivo degli interventi necessari per la mitigazione del rischio nelle nuove perimetrazioni individuate, con i relativi fabbisogni finanziari, derivanti da valutazioni economiche di larga massima, è fornito nella Tab. 4.1.

Tab. 4.1 Quadro di sintesi del fabbisogno finanziario

Comune	Località	Livello di intervento	Stato progetto	Previsione di spesa [€.]
Casteldelci (PU)	Mercato	definitivo	preliminare	
Sant'Agata Feltria (PU)	Ugrigno	definitivo	preliminare	
Maiolo (PU)	Boscara	definitivo	preliminare	