



**COMUNE DI PERUGIA**  
*U.O Ambiente e Energia*

## **MANUALE**

### ***Approccio speditivo per la prevenzione del rischio idraulico di piccoli bacini in ambito urbanizzato***



*Villa Pitignano 23 agosto 2021*

### ***Indirizzi Operativi***

*Dott.ssa Geol. Guendalina Antonini*

*In data 30 aprile 2021 sono state emanate dal Dipartimento di Protezione Civile- Presidenza del Consiglio dei Ministri, le direttive, gli indirizzi operativi e le raccomandazioni per fronteggiare le eventuali situazioni di emergenza determinate da fenomeni idrogeologici ed idraulici che caratterizzano generalmente il nostro territorio a seguito di piogge intense.*

*Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino (AdB) del fiume Tevere, approvato con D.P.C.M. il 10 novembre 2006, persegue la compatibilità di sviluppo sostenibile nel rispetto della tutela ambientale e della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture nelle situazioni più severe.*

*Il PAI, pur facendo riferimento a scenari di pericolosità severi con frequenza più che decennale, da tuttavia solo alcune indicazioni sull'azione di Protezione Civile che invece comporta la conoscenza di situazioni localizzate di criticità.*

*A tal fine l'Amministrazione Comunale intende accertare, seppur in maniera speditiva, le situazioni di rischio sul reticolo idrografico minore e predisporre interventi prioritari finalizzati alla prevenzione e salvaguardia della popolazione.*

*Inoltre, anche una corretta pianificazione urbanistica non può prescindere dalla conoscenza delle situazioni di pericolosità e rischio di tipo idrogeologico e dalla programmazione di difesa e protezione idrogeologica del territorio.*

*Quest'ultima viene programmata attraverso procedure di Previsione con le quali si studiano le cause dei processi naturali e si identificano le situazioni di pericolosità dei territori esposti. Si attivano conseguentemente le procedure di Prevenzione al fine di evitare e ridurre al minimo i danni e gli effetti conseguenti agli eventi calamitosi.*

*L'Informazione, infine, ha come scopo la promozione di una cultura della prevenzione. La tutela dal rischio idrogeologico costituisce un problema che coinvolge la Protezione Civile quando si rilevano situazioni di rischio elevato e quindi, le conseguenze degli eventi minacciano la sicurezza di centri abitati, di infrastrutture e dell'ambiente nella sua complessità. In particolare, i problemi legati al rischio idraulico sono da ricondurre anche alle modifiche antropiche avvenute lungo i corsi d'acqua; spesso, in passato, sono state realizzate opere di attraversamento di corsi d'acqua non opportunamente dimensionati, talvolta la meccanizzazione dei terreni è spinta fino all'argine e spesso il tracciato naturale del corso d'acqua è stato modificato alterando gli equilibri idrodinamici propri del collettore. Queste modificazioni hanno nel tempo incrementato i fattori di rischio; la metodologia generalmente utilizzata per l'analisi del rischio prende spunto dal D.L. 180/98 e dalla Legge 267/98 che detta le procedure di valutazione del rischio sia idraulico. La metodologia adottata per i Piani di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, prevede la valutazione della Pericolosità, Vulnerabilità ed infine Rischio. Ciascun fattore di determinazione del rischio comporta valutazioni in ordine a probabilità, magnitudo, danno, perdita .. come riportato di seguito:*

**Pericolosità:** *Probabilità che un evento calamitoso di una certa entità si verifichi in un determinato intervallo di tempo ed in una certa area.*

**Vulnerabilità:** *Predisposizione di un certo elemento o gruppo di elementi esposti a rischio risultante a subire dei danni.*

**Rischio:** *Grado di perdita per una singola categoria di rischio in conseguenza di un particolare fenomeno naturale di data intensità.*

$$R = P, V$$

*Questo manuale è pertanto finalizzato alla valutazione del rischio idraulico di piccoli bacini in ambiti urbanizzati dove spesso si verificano fenomeni di alluvionamento localizzati.*

*Per la valutazione del rischio idraulico è stata adottata una metodologia semplificata che ha il vantaggio di essere applicata a bacini idrografici di piccole dimensioni (massimo 10 Km<sup>2</sup>) ed in ambito urbano, dove possono essere evidenziate aree a rischio idraulico da inserire nei piani di Protezione Civile.*

## Metodologia PAI

### • **Valutazione della Pericolosità**

Per l'individuazione delle aree di pericolosità idraulica e delle zone di rischio lungo il reticolo principale (Fiume Tevere) ed in parte il reticolo secondario minore, l'AdB ha adottato una procedura, in linea con l'Atto di indirizzo di cui al DPCM del 29 settembre 1998, che utilizza un DEM per la ricostruzione dettagliata della morfologia dell'ambiente fluviale e della batimetria.

La metodologia adottata dal PAI -Piano di Assetto Idrogeologico ([www.abtevere.it](http://www.abtevere.it)) e dall'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale (<https://www.autoritadistrettoac.it/pianificazione/bacino-idrografico/tevere>), individua la pericolosità idraulica, a partire dal quadro idrologico del bacino, ponendo i limiti delle aree allagabili con tempi di ritorno 50, 200, 500 anni.

La procedura ha inoltre permesso di individuare le aree di allagamento indiretto per sormonto e tracimazione degli argini e per varchi idraulici.

Le aree allagabili (fasce di pericolosità) sono state infine depurate delle aree marginali ove il tirante idrico e il carico dinamico sono tali da non rappresentare pericolo per la vita umana.

Sulla cartografia allegata al PAI sono riportate tre fasce di pericolosità idraulica in cui la disciplina delle attività di trasformazione del suolo è volta a garantire le generali condizioni di sicurezza idraulica e alla riduzione delle situazioni di rischio attraverso interventi di messa in sicurezza.

#### Fascia A

La fascia A è caratterizzata dalla massima pericolosità ed è definita dal limite delle aree di esondazione diretta della piena di riferimento con Tr 50.

Per la sua vicinanza al corso d'acqua, per le evidenti interconnessioni di tipo idraulico e per la presenza di habitat faunistici e vegetazionali tipici dell'ecosistema fluviale, la fascia A è considerata di pertinenza fluviale.

Ulteriori insediamenti, rispetto a quelli già esistenti e perimetrati come aree a rischio, non sono considerati compatibili con gli obiettivi di assetto della fascia stessa.

– obiettivi di assetto

- Garantire il libero deflusso della piena di riferimento tempo di ritorno (Tr) 50 anni
- Consentire la libera divagazione dell'alveo inciso assecondando la naturalità delle dinamiche fluviali
- Garantire la tutela ed il recupero delle componenti naturali dell'alveo funzionali al contenimento di fenomeni di dissesto (vegetazione ripariale, morfologia)

#### Fascia B

La fascia B è compresa tra il limite delle aree d'esondazione diretta ed indiretta delle piene con Tr 50 e Tr 200. Detta delimitazione include le aree d'esondazione indiretta e le aree marginali della piena con Tr 50.

Il PAI riconosce a queste aree la necessità di conservazione della capacità di laminazione della piena e individua criteri ed indirizzi per la compatibilità delle attività antropiche.

– obiettivi di assetto

- Garantire il mantenimento delle aree di espansione naturale della piena
- Controllare la pressione antropica
- Garantire il recupero e la tutela del patrimonio storico – ambientale

#### Fascia C

La fascia C comprende le porzioni di territorio inondabili comprese tra le piene con Tr 200 e Tr 500 e le aree marginali della piena con Tr 200.

Il PAI persegue il raggiungimento degli obiettivi di assetto attraverso indirizzi e linee guida per le amministrazioni locali.

– obiettivi di assetto

- Assicurare un sufficiente livello di sicurezza alle popolazioni insediate, ai beni ed ai luoghi attraverso la predisposizione di Piani di emergenza di cui al Decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1.

- **Stima della sensibilità o vulnerabilità degli elementi a rischio**

La vulnerabilità di un bene dipende dalla sua capacità di resistere all'evento calamitoso in relazione all'intensità di quello specifico evento.

Il concetto di vulnerabilità di un bene dipende da valori che, per la grande articolazione dei beni esposti individuata, non sono determinabili se non in modo ipotetico; esso non è pertanto applicabile compiutamente alla scala dell'intero bacino idrografico. Il PAI, pertanto, ha assunto, come elemento di valutazione del valore del bene e della sua vulnerabilità, la possibilità di perdita di vite umane in relazione alle specifiche destinazioni d'uso dei beni distribuiti sul territorio; la valutazione si articola in quattro gradi di sensibilità:

1. molto elevata (100) ME
2. elevata (80) E
3. media (50) M
4. bassa (20) B

Di seguito si riporta la correlazione tra il bene esposto (classe d'uso del suolo o destinazione d'uso PRG) e il valore della sensibilità o peso che si vuole attribuire all'elemento a rischio.

- **Bene esposto e sensibilità**

1. gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica; **100 ME**
2. le aree in cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo; **80 E**
3. le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica anche a livello locale; **50 M**
4. le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie **20 B**

- **Attribuzioni dei diversi livelli di rischio**

Attraverso una matrice tra la Pericolosità (individuata attraverso la quantificazione della portata al colmo e dal confronto tra questa e la portata smaltibile) e la vulnerabilità (sensibilità del bene esposto) è possibile attribuire alla sezione analizzata ed al contesto urbanizzato (bene esposto), la relativa classe di rischio.

**R1 rischio moderato:** danni socio-economici e ambientali bassi;

**R2 rischio medio:** probabilità di danni minori a edifici, infrastrutture e ambiente che non compromettono la incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici, né le funzionalità delle attività economiche;

**R3 rischio elevato:** possibili problemi per l'incolumità delle persone; danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità ed interruzione delle attività socio-economiche e danni rilevanti all'ambiente;

**R4 Rischio molto elevato:** possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, distruzione di attività socioeconomiche.

Sensibilità	Tr 50	Tr 200
ME	R4	R3
E	R4	R3
M	R3	R2
B	R1	R1

## GLI SCENARI DI PERICOLOSITA' E DI RISCHIO DI ALLUVIONE



**condizioni normali nel bacino idrografico al livello del fiume**



**evento alluvionale molto frequente Tr 50 anni: elevata probabilità**



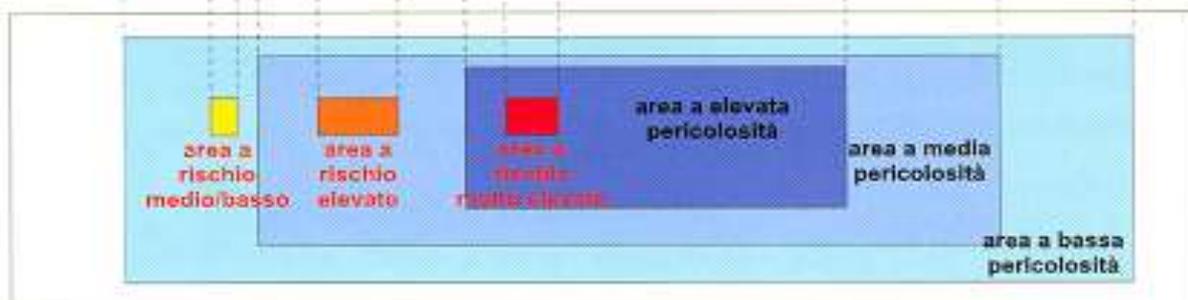
**evento alluvionale frequente Tr 200 anni: media probabilità**



**evento alluvionale poco frequente o estremo Tr 500 anni: bassa probabilità**



la combinazione degli scenari degli eventi alluvionali



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare- documento della Direzione Generale per la difesa del suolo Conferenza Europea sulla gestione del rischio di alluvione (Vienna 17-18 maggio 2006)

# **MANUALE**

## **Metodologia Speditiva**

*Il presente approccio metodologico semplificato ha il vantaggio di essere utilizzato per bacini di piccole dimensioni il cui alveo attraversa ambiti urbanizzati, nei quali è necessario individuare situazioni critiche di deflusso superficiale da porre a rischio elevato e/o molto elevato (R3 e R4) da inserire nei piani di Protezione Civile.*

*La metodologia si sviluppa attraverso le seguenti fasi:*

- **Raccolta dati bibliografici e storici**

*Per la raccolta dei dati bibliografici e di quelli storici, relativamente agli eventi alluvionali che si sono verificati nel territorio su cui si inserisce il bacino idrografico oggetto di studio, si riportano di seguito le fonti da cui generalmente vengono estrapolate le informazioni.*

*A tale scopo è possibile consultare gli archivi storici dell'AVI (Aree Vulnerate Italiane) prodotti dal GNDCl. [www.avi.gndci.cnr.it](http://www.avi.gndci.cnr.it) e verificare se nella zona territorialmente ricompresa, sono stati censiti episodi alluvionali di rilievo.*

- **Acquisizione di dati pluviometrici e idrologici**

*Per quanto riguarda l'acquisizione dei dati meteorologici, utili per la valutazione della portata al colmo di una certa sezione, sono a disposizione, nel territorio regionale, i dati relativi agli idrometri che, in occasione di piogge intense consentono di avere informazioni puntuali delle piogge critiche. In particolare, nella pubblicazione "Analisi delle precipitazioni intense in Umbria" (Morlacchi Editore U.P. 2016) sono disponibili i dati relativi alle piogge puntuali.*

- **Cartografia**

*La cartografia utilizzata per estrapolare le informazioni utili alla definizione del rischio di l'alluvionamento di piccoli fossi deve essere scelta in funzione alla grandezza del bacino idrografico, dell'ampiezza dell'ambito urbano e del grado di dettaglio a cui si vuole operare.*

*La cartografia ufficiale attualmente disponibile consente di avere una vasta scelta di scala di rappresentazione; sono, infatti, utilizzabili le seguenti cartografie:*

*Carta Topografica IGM in scala 1:25.000*

*Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 e 1: 5.000*

*Ortofotocarta digitale Regione Umbria Servizi WMS UMBRIAGEO*

*Cartografia Catastale in scala 1:2000*

*Cartografia di PRG Parte Strutturale ed Operativa.*

- **Sopralluoghi mirati per l'individuazione dei punti critici**

*Una volta definito l'ambito urbano ed il corso d'acqua sul quale si vuole valutare la pericolosità ed il rischio idraulico, si programmano sopralluoghi mirati all'accertamento delle condizioni di manutenzione delle sponde e del letto. I primi controlli sono finalizzati alla conoscenza morfologica del territorio e alla valutazione dell'accessibilità lungo tutto il corso d'acqua.*

*Per quanto riguarda il momento più idoneo per i rilievi di campagna, si consiglia di programmare i sopralluoghi nel periodo invernale, quando il minor rigoglio vegetativo consente di rilevare e di raggiungere l'alveo con maggior facilità.*

- **Rilevazione di ingombri vari lungo le sponde**

*Per valutare la pericolosità di un corso d'acqua, il primo approccio deve essere mirato all'individuazione di tutti gli elementi sia naturali che antropici che possono costituire ingombro al regolare deflusso delle acque. Attraverso l'analisi visiva diretta, vengono rilevate le criticità locali e scattate alcune fotografie utili per la documentazione e per la compilazione delle schede di rilevamento.*

- **Censimento lungo le sponde di opere come annessi, recinzioni, riporti, scavi, etc.**

*Lungo i corsi d'acqua si rinvencono spesso interventi antropici di varia natura e non sempre ubicati a distanza di sicurezza dal corso d'acqua.*

*Ai sensi del R.D. n°523 del 25/07/1904 all'art. 96 sono riportati i vincoli e le fasce di rispetto che si devono apporre lungo i corsi d'acqua. In particolare, "sono vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese.... ad una distanza minore di metri 4 per piantagioni e riporti e di 10 metro per le fabbriche e gli scavi"; sono vietati tutta una serie di atti ed interventi che comportano la riduzione dell'efficienza idraulica.*

*La distanza è calcolata a partire dal piede dell'argine o, in assenza di arginatura, dal ciglio della sponda.*

*Inoltre, la stessa normativa pone ad esclusivo carico dei proprietari frontisti, la manutenzione dell'alveo e delle sponde senza arrecare alterazione del corso originario delle acque.*

- **Individuazione dei beni esposti nelle immediate vicinanze del corso d'acqua**

*Attraverso la conoscenza delle destinazioni d'uso dal PRG e/o la redazione di una carta aggiornata dell'uso del suolo, è possibile individuare i beni che, per la loro vicinanza al corso d'acqua, possono essere potenzialmente a rischio di alluvionamento.*

*Spesso si ritiene utile verificare la titolarità delle opere e degli interventi all'interno della fascia di rispetto suddetta (fabbricati come annessi agricoli o stalletti, intubamenti, recinzioni, deviazioni del tracciato del corso d'acqua.....). In questa fase, laddove si individuano situazioni di pericolo per la pubblica e privata incolumità, al fine di prevenire ed eliminare ogni pericolo per la sicurezza dei cittadini, si adottano tutti gli adempimenti di competenza e si applicano i provvedimenti contingibili ed urgenti quali ordinanze sindacali ai sensi dell'art.54 comma 2 del D. Lgs 267 del 18/08/2000.*

- **Redazione dettagliata di una carta dell'uso del suolo**

*Attraverso la redazione di un ecosomaico dell'uso del suolo, realizzato per fotointerpretazione o per semplice lettura di un'ortofotocarta aggiornata, si stila una legenda appropriata per la zona oggetto di studio e, unitamente alla destinazione d'uso, si evidenziano gli elementi a rischio ed un elenco dei beni esposti.*

- **Rilievo geometrico delle sezioni ritenute più pericolose**

*In corrispondenza di particolari situazioni ritenute critiche per la presenza di passerelle, intubamenti, restringimento della sezione o per la vicinanza di elementi a rischio, si effettua un rilievo della sezione dell'alveo e si riporta in cartografia la traccia o il punto oggetto del rilievo. Tali dati risultano essenziali per il calcolo della portata smaltibile dalla sezione stessa e la definizione del tempo di corrivazione finalizzata all'elaborazione della portata al colmo*

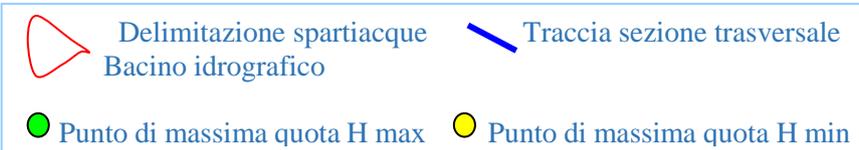
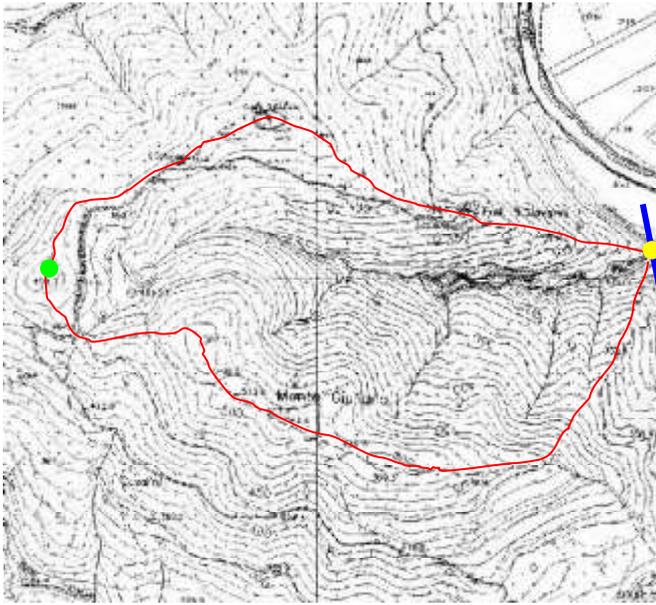
*Nel caso in cui si rilevano rifiuti, materiali ingombranti o addirittura si identificano scarichi irregolari, si dovranno attivare gli organismi preposti alla ripulitura straordinaria di tali aree, al controllo e all'irrogazione di sanzioni.*

- **Compilazione di schede analitiche e creazione di database**

*I dati raccolti vengono inseriti in un archivio, appositamente creato in ACCESS, (disponibile nel CD allegato) che consente di aggiornare e di raccogliere le informazioni relative ai dati bibliografici, a quelli reperiti in campagna ecc....*

- **Definizione del bacino idrografico**

*Per il calcolo del tempo di corrivazione  $T_c$  è necessario identificare con precisione i dati geometrici del bacino idrografico sotteso ad una sezione per la quale si è ritenuto opportuno valutare la portata al colmo e la capacità di smaltimento delle acque.*



Per la definizione della superficie del bacino è necessario tracciare lo spartiacque o linea di displuvio (crinale) che congiunge tutti i punti di massima quota fino a chiudersi nel punto in cui è prevista la valutazione della portata al colmo (sezione trasversale al corso d'acqua). Tale superficie rappresenta l'area entro la quale le acque meteoriche raggiungono la sezione di misura. Per quanto riguarda la lunghezza dell'asta principale, la misura si effettua lungo la straccia del corso d'acqua dal punto di massima quota del bacino al punto di chiusura in corrispondenza della sezione.

Infine, l'altezza media del bacino si calcola approssimativamente dividendo per due la somma tra la quota massima e la quota minima del bacino.

- **Verifiche idrauliche per la determinazione delle portate al colmo con tempi di ritorno di 50 e 200 anni**

Una volta acquisiti i dati idrologici e geometrici del bacino idrografico oggetto di studio, si procede al calcolo della portata al colmo per tempi di ritorno di 50 e 200 anni. Si utilizza un foglio di calcolo che consente, attraverso l'inserimento di alcuni dati geometrici ed i parametri idraulici ( $K_t$ ,  $Z/L$ ,  $Z/Y$ ,  $CN$ ,) del bacino idrografico. Si valuta prioritariamente il tempo di corrivazione con la formula di Giandotti.

Il confronto tra le portate a colmo  $Q_c$  e quella smaltibile dalla sezione d'alveo  $Q_m$  consente di definire se vi è la probabilità di esondazione rispettivamente per  $Tr_{50}$  e  $Tr_{200}$ .

$Q_c > Q_m$  area esondabile

$Q_m < Q_c$  area non esondabile

Dove  $Q_m$  portata massima smaltibile dalla sezione di verifica e  $Q_c$  portata al colmo per  $Tr_{50}$  o  $Tr_{200}$ .

Si ritiene comunque accettabile un livello di pericolo (vulnerabilità delle persone) per cui la velocità  $v$  risulta pari a 1,3 m/sec e l'altezza del tirante idraulico  $h$  pari a 0,5 m.

Per la metodologia di calcolo proposta, si ritiene accettabile una velocità non superiore ai 2-2,5 m/sec; per valori più elevati si consiglia di adottare il software **HEC-RAS**.

Nel caso in cui sia necessario valutare l'officiosità di attraversamenti e/o la capacità di smaltimento di tratti intubati, le verifiche idrauliche dovranno far riferimento alla sezione della condotta generalmente circolare.

Per la verifica di sezioni circolari si può adottare il metodo di calcolo che di regola si utilizza per le fognature.

Per quest'ultima verifica, definita la portata al colmo di riferimento e le caratteristiche geometriche e di attrito della condotta, si individua per una data pendenza, la portata di piena relativa ad un grado di riempimento di circa 70/80%.

- **Identificazione delle azioni volte alla riduzione del rischio.**

*L'obiettivo di riduzione generalizzata del livello di rischio, accertato dai calcoli idraulici, viene perseguito mediante un contemporaneo complesso di azioni schematizzabili in:*

- vincoli alla trasformabilità del territorio per non aumentare gli attuali carichi antropici;
- diffusione dell'attenzione amministrativa rispetto alle problematiche del rischio;
- inserimento delle aree nelle previsioni dei piani di protezione civile;

*Le azioni preventive, di seguito riportate, sono state estrapolate dalla relazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI):*

*La rimozione di rifiuti solidi - Allontanamento dall'alveo ai sensi della normativa vigente dei materiali di rifiuto provenienti dalle varie attività umane, ivi compreso lo smaltimento finale.*

*Il taglio, l'estirpazione e l'allontanamento di vegetali in alveo di magra -Taglio e rimozione di arbusti ed alberi compresa l'estirpazione dell'apparato radicale quando lo stesso non contribuisca alla stabilità dell'alveo. Raccolta e rimozione di fusti e tronchi arborei e arbustivi già divelti o allentati dalla corrente e siti all'interno delle sponde.*

*Il taglio e l'allontanamento di alberature in alveo di piena – Rimozione di tronchi di alberi, che creano ostacolo all'officiosità idraulica o che possono essere divelti dalla corrente di piena in quanto devitalizzati, pericolanti o debolmente radicati.*

*Sfolli e diradamenti – I soprassuoli arbustivi e arborei non oggetto di taglio definitivo in quanto non di ostacolo al deflusso delle piene, saranno trattati, per una corretta manutenzione, con sfolli e diradamenti selettivi volti al mantenimento di associazioni vegetali cedue di età giovane e di diametro limitato. Gli sfolli e i diradamenti dovranno garantire il massimo grado di biodiversità. Sempre che le condizioni di deflusso lo consentano, i nuclei cedui possono permanere all'interno dell'alveo. Gli stessi dovranno essere sottoposti a taglio di ceduzione periodicamente a metà del turno stabilito dalle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale vigenti in provincia.*

*La rinaturazione – Dove le condizioni di deflusso lo consentono, i popolamenti arbustivi ed arborei di cui al punto D potranno essere governati secondo principi di selvicoltura naturalistica consentendo la formazione di tipi culturali più evoluti di bosco idrofilo ad elevata naturalità. In tali formazioni sono d'obbligo i periodici interventi di manutenzione consistenti nei tagli di diradamento selettivo a carico dei soggetti soprannumerari, malati, in precarie condizioni statiche o con apparati radicali scoperti. Tutte le operazioni di rinaturazione dovranno favorire lo sviluppo di essenze autoctone nonché biotopi ed ecotipi del territorio in grado di assicurare il più alto grado di biodiversità.*

*Il ripristino della sezione di deflusso – Laddove le condizioni di deflusso lo richiedono, si opera la rimozione degli alluvionamenti di materiale inerte, ancorché colonizzato da associazioni vegetali erbacee e/o arbustive, di ostacolo al regolare deflusso della piena, con ricollocazione in alveo del materiale nei punti dove si ha conoscenza di fenomeni erosivi, anche non critici per la stabilità delle sponde, di norma attraverso interventi di ingegneria naturalistica. Il surplus di materiale deve essere definitivamente allontanato dall'alveo per l'eventuale successivo riutilizzo o smaltimento finale.*

*La stabilizzazione delle sponde – Laddove l'erosione di sponda non possa essere tollerata in quanto situata in corrispondenza degli elementi a rischio di cui al paragrafo 1, si opera di norma con tecniche di ingegneria naturalistica.*

*Il ripristino dell'officiosità idraulica – Nei tratti dove insistono opere idrauliche si opera esclusivamente per mantenere le condizioni previste negli atti di classifica o nei progetti delle opere idrauliche, anche mediante interventi di manutenzione straordinaria sulle stesse.*

*Sono da ricomprendersi le operazioni che si eseguono su opere non idrauliche, nella misura in cui le operazioni stesse ripristinano la funzionalità di quelle parti che interferiscono con il deflusso della piena. Sono esclusi gli interventi che modificano le caratteristiche funzionali originarie delle opere idrauliche, anche se dovute in forza di norme prescrittive.*

## **PROCEDURE AMMINISTRATIVE**

*Successivamente all'attività di verifica tecnica sono state seguite le seguenti attività:*

- Visure catastali di verifica per l'identificazione dei proprietari frontisti tramite collegamento remoto al Siger dell'Agenzia del Territorio;*
- Lettere ai privati frontisti per l'invito alla ripulitura delle sponde e dell'alveo e/o all'adempimento dei loro doveri in base alla normativa vigente in materia;*
- Richiesta all'U.O. Attività Edilizie di accertamento sulla titolarità di opere e degli interventi realizzati a distanza dal corso d'acqua non conforme rispetto al dettato normativo;*
- Segnalazione e richiesta di intervento ai Vigili Ambientali in caso di rinvenimento di opere che possono costituire situazione di pericolo (sbancamenti e accumuli di terra, presenza di rifiuti);*
- Segnalazione e richiesta di ripulitura alla società di Gestione Servizi Nettezza Urbana in presenza di discariche abusive;*
- Segnalazione e richiesta di intervento per la disostruzione degli attraversamenti stradali;*
- Segnalazione alla Provincia nel caso di scarichi irregolari in corso d'acqua;*
- Segnalazione e richiesta di intervento all'Umbra Acque in seguito alla rottura di tubature della fognatura pubblica;*
- Riapertura di tratti intubati in seguito ad accertamento di rischio contingente ed urgente.*

*L'insieme di queste procedure mette in evidenza il carattere di collaborazione e scambio dati tra le varie amministrazioni pubbliche, ciò al fine di assegnare ad ogni Ente secondo la propria competenza i vari problemi rilevati e coordinare le forze per intervenire in maniera appropriata per salvaguardare l'incolumità della popolazione.*

## **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

**R.D. n°523 del 25/07/1904:** Testo unico sulle opere idrauliche

*all'art. 12 riporta: Sono ad esclusivo carico dei proprietari e possessori frontisti, le costruzioni delle opere di sola difesa dei loro beni contro i corsi d'acqua di qualsiasi natura;*

**Codice Civile:** Capo II - Sez. IV art. 868, Sez.IX art. 913, 914, 915, 916, 917, 918. Regolamento protettivo, riparazione sponde e rimozione ingombri.

**PAI** Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI): Individua le aree esondabili distinguendole in funzione del grado di rischio. Linee guida

**D.G.R. 13 gennaio 1993 n° 100** "Polizia delle acque pubbliche"

**D.G.R. 36/1998** Polizia delle acque pubbliche; integrazioni e chiarimenti all'atto del 13/01/1993 n° 100

**Legge 37 del 5 gennaio 1994** "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche;

**L.11 dicembre 2000 n°365** interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico. art.2 attività straordinaria di polizia idraulica e di controllo sul territorio

**D.P.C.M. 27/02/2004.** Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri sul Rischio Idraulico.

**D.Lgs.152/2006** Testo unico sull'Ambiente art. 115 Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici

**D.P.C.M. 5 ottobre 2007.** Indirizzi operativi per fronteggiare le eventuali situazioni di emergenza determinate da fenomeni idrogeologici ed idraulici che caratterizzano generalmente il nostro territorio a seguito di piogge intense.

**PRG** T.U.N.A del Comune Perugia: Art.84 - vengono riportate le prescrizioni da seguire per l'attuazione di interventi di edificazione nelle aree ad elevato e moderato rischio idraulico indicate nella Tavola "Ricognizione dei vincoli Archeologico monumentali, paesaggistici e idraulico"; Art. 86 - disposizioni per la salvaguardia ed il potenziamento degli elementi naturali (al punto 6 viene espresso il divieto di chiusura dei fossi)

## **ESEMPIO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO IN UN BACINO CAMPIONE**

*Nel territorio comunale è presente una rete idrografica complessa caratterizzata da tre distinti sistemi idrografici:*

*Un primo sistema costituito dal Fiume Tevere che rappresenta il collettore drenante principale del territorio comunale e regionale; un secondo sistema costituito da corsi d'acqua i cui bacini hanno medie dimensioni (Torrente Cestola, Torrente Caina, Torrente Genna, Torrente Ventia, Torrente Resina, Rio Grande, Fiume Chiascio...).*

*Un terzo sistema è rappresentato da sottobacini minori generalmente di proprietà privata.*

*Quest'ultimo sistema è rappresentato da un consistente numero di affluenti minori ed è caratterizzato da condizioni morfologiche ed idrauliche molto diversificate; spesso il corso d'acqua attraversa ambiti urbanizzati con ridotta capacità di contenimento delle acque e, in considerazione di ciò, possono verificarsi fenomeni localizzati di alluvionamento.*

*La valutazione del rischio idraulico in tali ambiti territoriali è risultata infatti necessaria per la stesura e l'aggiornamento del Piano di Protezione Civile sul rischio idraulico.*

*Nel territorio perugino, sono stati analizzati circa 20 ambiti urbanizzati, attraversati da corsi d'acqua minori, sui quali sono state attivate le verifiche dello stato manutentivo e delle condizioni di rischio idraulico.*

*Lo studio è stato promosso per sensibilizzare i cittadini che vivono lungo i corsi d'acqua al rispetto e al mantenimento degli equilibri naturali. La corretta manutenzione dei fossi garantisce infatti il corretto deflusso delle acque superficiali e limita in caso di eventi eccezionali i danni a persone e cose.*

*Come esempio, si riporta l'esperienza di un bacino a nord del territorio comunale, dove alcune sezioni d'alveo non sono risultate essere in grado di contenere portate al colmo per tempi di ritorno Tr 50 e Tr 200.*

*La cartografia è stata individuata in fase di preparazione del lavoro, in modo da definire la geometria del bacino idrografico sotteso.*

*Le informazioni relative alle condizioni di manutenzione e alle situazioni critiche, dal punto di vista del deflusso idrico superficiale, sono state raccolte durante i sopralluoghi e i dati sono stati inseriti in un database appositamente creato in Access.*

*Durante i sopralluoghi sono stati censiti i tratti ritenuti più critici per il deflusso delle acque superficiali e conseguentemente definite le caratteristiche geometriche della sezione dell'alveo (area e perimetro delle sezioni trasversali, perimetro bagnato, diametro delle sezioni dei tratti intubati).*

*L'esame dei luoghi ha consentito di rilevare tutti gli elementi che possono costituire ostacolo al regolare deflusso delle acque superficiali; quasi ovunque si sono rilevati elementi antropici ingombri in alveo, presenza di annessi, riporti di terreno, recinzioni, guadi e attraversamenti ecc.... situati in prossimità del corso d'acqua*



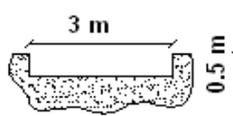


Traccia delle sezioni d'alveo

Di seguito si riportano schematicamente i risultati dell'analisi.



S1:  $Q_m = 1.94 \text{ m}^3/\text{s}$



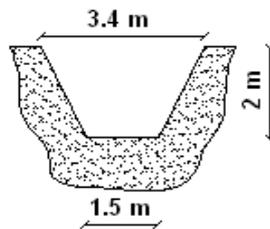
$$Q_{c50} = 5.9 \text{ m}^3/\text{s} > Q_m$$



$$Q_{c200} = 10.4 \text{ m}^3/\text{s} > Q_m$$



S2:  $Q_m = 7.36 \text{ m}^3/\text{s}$



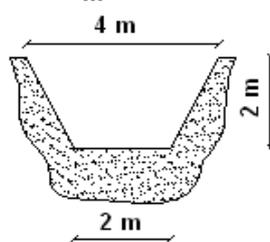
$$Q_{c50} = 7.2 \text{ m}^3/\text{s} < Q_m$$



$$Q_{c200} = 12.5 \text{ m}^3/\text{s} > Q_m$$



S3:  $Q_m = 21.32 \text{ m}^3/\text{s}$



$$Q_{c50} = 7.2 \text{ m}^3/\text{s} < Q_m$$



$$Q_{c200} = 12.5 \text{ m}^3/\text{s} < Q_m$$



Nel caso specifico due delle tre sezioni ritenute critiche sono risultate insufficienti a contenere portate al colmo per Tr.50 e TR.200 anni.

Per la stima della sensibilità o vulnerabilità degli elementi a rischio, sono state consultate le seguenti cartografie tematiche.



Carta dell'uso del suolo e carta destinazioni d'uso PRG parte Operativa

### Attribuzione della capacità di deflusso delle acque

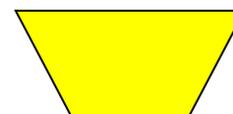
Utilizzando come esempio la tabella di valutazione del rischio idraulico del PAI, attraverso il calcolo idraulico e il censimento dell'officiosità dell'alveo (libera da ingombri) si ottiene:

Capacità di deflusso
elevata
media
Scarsa o nulla

sezione S3  $Q_c < Q_m$  tr 50



sezione S2  $Q_c < Q_m$  tr 50  
 $Q_c > Q_m$  tr 200



Sezione S1  $Q_c > Q_m$  tr 200

