



REGIONE UMBRIA

OGGETTO: DICHIARAZIONE POSSESSO REQUISITI MINIMI PER ATTIVAZIONE CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO REGIONE UMBRIA (PRIMA APPLICAZIONE DIRETTIVA DEL PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 27 FEBBRAIO 2004).

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

27/12/2007 n. 2313.

		presenti	assenti
LORENZETTI MARIA RITA	Presidente	X	
LIVIANTONI CARLO	Vice Presidente	X	
BOTTINI LAMBERTO	Assessore	X	
GIOVANNETTI MARIO	Assessore	X	
MASCIO GIUSEPPE	Assessore		X
PRODI MARIA	Assessore	X	
RIOMMI VINCENZO	Assessore	X	
ROMETTI SILVANO	Assessore	X	
ROSI MAURIZIO	Assessore	X	
STUFARA DAMIANO	Assessore	X	

Presidente : LORENZETTI MARIA RITA

Relatore : RIOMMI VINCENZO

Direttore: TORTOIOLI LUCIANO

Segretario Verbalizzante : BITI FRANCO ROBERTO MAURIZIO

LA GIUNTA REGIONALE

Visto il documento istruttorio concernente l'argomento in oggetto e la conseguente proposta del Direttore all'Ambiente, Territorio e Infrastrutture;

Preso atto, ai sensi dell'art. 21 del Regolamento interno di questa Giunta:

a) del parere di regolarità tecnico-amministrativa e della dichiarazione che l'atto non comporta impegno di spesa resi dal Dirigente di Servizio, ai sensi dell'art. 21 c.3 e 4 del Regolamento interno;

b) del parere di legittimità espresso dal Direttore;

Vista la legge regionale 1 febbraio 2005, n. 2 e i successivi regolamenti di organizzazione, attuativi della stessa;

Visto il Regolamento interno di questa Giunta;

A voti unanimi, espressi nei modi di legge,

DELIBERA

1. di fare proprio il documento istruttorio e la conseguente proposta del Direttore, corredati dai pareri di cui all'art. 21 del Regolamento interno della Giunta, che si allegano alla presente deliberazione, quale parte integrante e sostanziale, rinviando alle motivazioni in essi contenute;
2. che l'Amministrazione regionale, in adempimento agli accordi di cui alla convenzione approvata con D.G.R. n. 157 del 19.02.2003 (con la quale si è individuato in Foligno la sede del Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria, nonché si sono definiti gli oneri e gli obblighi delle parti contraenti al fine di costituire il suddetto Centro), ha assunto ai propri obblighi, come segue:
 - dotando il proprio Centro Funzionale di tutti i requisiti logistici e tecnici atti a consentire l'attivazione e il funzionamento della struttura, avendo realizzato i necessari collegamenti, nonché le relative connessioni elettriche, telefoniche e telematiche in grado di assicurare il previsto sistema di scambio informativo di comunicazione e di interscambio dei dati all'interno della rete nazionale dei Centri Funzionali;
 - facendo confluire i dati qualitativi e quantitativi sia "tempo varianti" che "quasi statici", quali rispettivamente quelli provenienti dalle reti strumentali a terra (rete di monitoraggio idrometeorologico regionale, già visibile presso tutti gli altri Centri Funzionali e presso il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile già da marzo 2007), e quelli provenienti dalla pianificazione di settore, da studi disponibili per la caratterizzazione del rischio idrogeologico e idraulico a scala regionale, ecc..;
 - garantendo, anche tramite servizio di reperibilità H24, esteso anche a funzionari tecnici del Servizio Difesa del Suolo, Cave, Miniere e Acque Minerali, il personale in grado di affrontare gli adempimenti di cui alla Direttiva medesima;
3. di aver configurato, per l'espletamento di tutti gli adempimenti operativi richiesti, il proprio Centro Funzionale Decentrato in tre settori, così distinti:
 - un primo settore concernente: la raccolta, la concentrazione, l'elaborazione, l'archiviazione e la validazione dei dati, rilevati nel proprio territorio e trasmessi in tempo reale al Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile in Roma;
 - un secondo settore, riguardante l'interpretazione nonché l'utilizzo integrato dei dati rilevati e delle informazioni prodotte dai modelli previsionali relativi al proprio dominio territoriale di competenza, nonché il pieno supporto prodotto alle decisioni delle Autorità di Protezione Civile, competenti per gli allertamenti;

- un terzo settore, costituito da un sistema di scambio informativo in grado di assicurare la comunicazione e l'interscambio dei dati tra i vari Centri Funzionali;
- 4. di approvare, nella forma e nei contenuti, l'allegato Documento Tecnico denominato: *"Definizione delle Zone di Allerta e delle Soglie Idro-Pluviometriche nella Regione Umbria"*;
- 5. di prendere atto che il documento di cui al punto precedente, strumentale per le attività del Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria e della rete nazionale dei Centri Funzionali in cui è inserito, contiene indicatori che verranno sottoposti a continua verifica e/o taratura per la minimizzazione dei falsi/mancati allarmi;
- 6. di trasmettere copia del presente atto, per tutti gli adempimenti di competenza, alla Direzione regionale Risorse Umane, Finanziarie e Strumentali;
- 7. di trasmettere copia del presente atto, per tutti gli adempimenti di competenza di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27/02/2004, al Dipartimento Nazionale di Protezione Civile con sede in Roma.

IL DIRETTORE: TORTOIOLI LUCIANO

IL PRESIDENTE: LORENZETTI MARIA RITA

IL RELATORE: RIOMMI VINCENZO

IL SEGRETARIO VERBALIZZANTE: BITI FRANCO ROBERTO MAURIZIO

DOCUMENTO ISTRUTTORIO

Oggetto: Dichiarazione di possesso dei requisiti minimi per l'attivazione del Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria (prima applicazione della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004)

Vista la Legge 24 febbraio 1992, n. 225, che istituisce il Servizio Nazionale della Protezione Civile e all'art. 6, comma 1, prevede che, secondo i rispettivi ordinamenti e le rispettive competenze, le Regioni provvedano all'attuazione delle attività di Protezione Civile;

Visto il D.P.C.M. 15 dicembre 1998 recante l'approvazione del programma di potenziamento delle reti di monitoraggio meteo-idropluviometrico mirato alla realizzazione di una copertura omogenea sul territorio nazionale;

Vista la Legge regionale 02 marzo 1999, n. 3, "Riordino delle funzioni e dei compiti amministrativi del sistema regionale e locale delle Autonomie dell'Umbria in attuazione della legge 15 marzo 1997, n. 59 e del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112", che al Capo XV art. 77 individua, tra l'altro, le funzioni della Regione, tra cui, le attività inerenti la previsione e la prevenzione dei rischi, la definizione di indirizzi e principi direttivi in materia di Protezione Civile e il coordinamento degli interventi nei casi di emergenza in eventi riconducibili a quelli di cui all'art. 2 lett. b) della L. n. 225/92;

Vista la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004, con la quale sono stati approvati gli "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di Protezione Civile";

Rilevato che tale Direttiva si pone lo scopo di individuare le autorità a cui, ai diversi livelli statale e regionali, compete la decisione e la responsabilità di allertare il sistema della Protezione Civile, di definire il soggetto istituzionale e gli organi territoriali coinvolti nelle attività di previsione e prevenzione del rischio e gestione dell'emergenza, di stabilire strumenti e modalità per la raccolta e l'analisi delle informazioni relative all'insorgenza e all'evoluzione del rischio idrogeologico ed idraulico, nonché di organizzare il sistema di allerta nazionale distribuito, ferme restando le prerogative in materia di legislazione concorrente e nel rispetto delle competenze delle Regioni;

Considerato che la Direttiva individua, quali soggetti competenti per la gestione del sistema di allerta a fini di Protezione Civile, oltre al Dipartimento nazionale della Protezione Civile e al Centro Funzionale centrale, i Centri Funzionali Decentrati istituiti a livello regionale a seguito del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 15 gennaio 1998 e del progetto per la relativa realizzazione approvato nella seduta del 15 gennaio 2002 dal Comitato tecnico di cui alla legge 267/1998;

Considerato altresì che la Direttiva nazionale prevede che le Regioni recepiscano, con proprio atto formale, i suoi contenuti, definendo con precisione le strutture regionali coinvolte in tutta la procedura di allertamento, l'ubicazione e le funzioni svolte dal Centro Funzionale Decentrato (di seguito indicato CFD), dei suoi prodotti e delle sua capacità di attivazione;

Richiamato in particolare il punto 6 della Direttiva, ai sensi del quale un CFD può essere dichiarato attivo dal Presidente della Giunta Regionale, d'intesa con il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, qualora le strutture indicate al Dipartimento medesimo siano dotate di una serie di elementi organizzativi e tecnico-operativi meglio specificati nella Direttiva stessa;

Richiamata la D.G.R. n. 1086 del 28/07/2004 con la quale la Giunta Regionale detta le disposizioni attuative per l'attivazione del proprio CFD con sede in Foligno, recependo le indicazioni nazionali in ordine all'assetto organizzativo e funzionale, l'individuazione e l'assunzione degli obblighi a carico della Regione per l'attivazione del Centro stesso.

Richiamata la D.G.R. n. 1816 del 03/11/2005 con la quale si fa il punto sullo stato di attività del CFD di Foligno e conseguenti determinazioni per il raggiungimento della piena operatività del Centro Funzionale;

Evidenziato che:

- la Convenzione, sottoscritta in data 13.05.2003 tra la Regione Umbria, il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile e la Regione Basilicata (di cui alla DGR n.157 del 19.02.2003), che stabilisce le modalità di costituzione del Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria, prevede, tra l'altro, qualora non disponibili presso gli organici delle varie Direzioni regionali le professionalità richieste, l'opportunità di attingere a personale a contratto in possesso di professionalità tecniche specifiche ed adeguate;
- con DD.G.R. n°1086/04 e n°1816/05 veniva individuata la dotazione organica del Centro Funzionale regionale in 9 unità tecniche minime per le fasi di attivazione del Centro stesso;
- all'interno del Servizio Difesa del Suolo, Cave, Miniere ed Acque Minerali è stata istituita a tal fine, con Determinazione Direttoriale n. 8675 del 27/09/2006, la Sezione 4^ "*Gestione attività del Centro Funzionale regionale*" la quale è chiamata ad adempiere a:
 - Acquisizione dei dati meteo-idropluviometrici e successiva elaborazione modellistica;
 - Gestione della rete radar regionale;
 - Trasmissione dei dati ai Centri Funzionali Decentrati presso le Regioni e al Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, mediante apposito Sistema di Scambio Informativo predisposto per il funzionamento dei sistemi di comunicazione e per la cura dell'interscambio dei dati;
 - Attività a supporto della Protezione Civile;
 - Concentrazione ed integrazione dei dati qualitativi e quantitativi rilevati dalle reti meteo-idropluviometriche, dalla rete radarmeteorologica nazionale e regionale, dalle diverse piattaforme satellitari disponibili per l'osservazione della terra; dati territoriali idrologici, geologici, geomorfologici e quelli derivanti dai sistemi di monitoraggio delle frane;
 - Modellazioni meteorologiche, idrologiche, idrogeologiche ed idrauliche finalizzate all'elaborazione di scenari di rischio;
 - Elaborazione di bollettini meteorologici finalizzati all'elaborazione di scenari di rischio;
 - Attività di previsione, di valutazione, di monitoraggio e sorveglianza in ordine agli scenari di rischio probabili e ai livelli di criticità raggiungibili, in relazione alle diverse tipologie di rischio;
 - Attività connesse alla definizione e all'aggiornamento delle zone di allertamento del territorio regionale e del relativo sistema di soglie di allarme pluviometrico e idrometrico;
 - Elaborazione ed emissione dell' "Avviso di criticità";
 - Espletamento delle attività connesse alle fasi dell'emergenza, inerenti la raccolta dati di tipo idrometeorologico e previsione meteorologica, finalizzata

alla gestione della fase stessa, garantendo per il periodo di allertamento, e qualora necessario, un'attività H24;

- Espletamento delle necessarie attività di interlocuzione operativa con il Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento di Protezione Civile e con il Servizio regionale di Protezione Civile.

Tenuto conto che,

- a seguito di specifiche richieste formulate dalla competente Direzione regionale Ambiente Territorio e Infrastrutture la Giunta Regionale, con Deliberazione n°1322 del 27/7/2007, ha adottato il piano occupazionale 2007/2009 nel quale, nel dare atto che sono state assegnate soltanto 4 unità del personale rispetto alle 9 inizialmente previste, riconosce che nella fase attuale *“vanno peraltro individuate ed aggiornate le restanti esigenze, verificando le professionalità tecniche necessarie”*;
- con la medesima Deliberazione si ribadisce altresì la previsione di attivazione di procedure concorsuali al fine del reclutamento di 2 figure specialistiche, in possesso della Laurea quinquennale in Ingegneria, esperti nel campo dell'idrologia e dell'idraulica;
- con D.G.R. n. 821 del 28/05/2007, per l'espletamento urgente delle prime attività di implementazione di modelli idrologico-idraulici in grado di consentire adeguati margini temporali per le fasi di allertamento da rischio idraulico, il Servizio Difesa del Suolo, Cave, Miniere ed Acque Minerali necessita, ha individuato e conferito contratti di collaborazione coordinata e continuativa a 2 unità professionali specialistiche, in possesso del diploma di laurea in Ingegneria Civile e/o Ambiente e Territorio con esperienze specifiche maturate nel settore idrologico-idraulico, e principalmente nei seguenti settori disciplinari:
 - Utilizzo e sviluppo di sistemi informativi territoriali (GIS) applicati al rischio idrogeologico e idraulico,
 - Gestione ed analisi di dati idrometeorologici,
 - Implementazione e taratura di modelli Idrologici a parametri concentrati e distribuiti,
 - Implementazione e taratura di modelli idraulici mono-bidimensionali in regime permanente e vario.
 - Valutazione del rischio idraulico e redazione di mappe delle aree allagabili,
 - Analisi degli eventi idrometeorologici estremi,
 - Modelli operativi per il preannuncio delle piene in tempo reale.
- con nota prot. n°186706 del 03.12.2007 il Direttore della Direzione regionale Ambiente Territorio e Infrastrutture ha richiesto alla Direzione regionale Risorse Umane, Finanziarie e Strumentali di accelerare le modalità di reperimento definitivo delle 3 figure ancora vacanti (informatico, meteorologo, geologo) nonché l'espletamento celere delle procedure concorsuali per le 2 figure ingegneristiche idrologico-idrauliche, per le quali segnala la necessità di prorogare i relativi incarichi per dare comunque continuità al lavoro in corso di svolgimento presso il Centro Funzionale regionale di Foligno;
- con D.D. n. 2204 del 14.03.2007, veniva individuata tra l'altro, quale sede provvisoria del Centro Funzionale regionale, la palazzina Servizi e controllo accessi del costituendo Centro Regionale di Protezione Civile, sita in Via Romana Vecchia di Foligno;
- con Determinazione Direttoriale, prossima alla conclusione del proprio iter procedurale, l'Amministrazione regionale ha ridisegnato il piano di reperibilità per la Protezione Civile, aggiornando, con decorrenza 01/01/2008, il personale reperibile

del Settore idrografico, alla luce delle esigenze del Centro Funzionale regionale, avvalendosi anche di altre 3 unità tecniche, attualmente in servizio presso il Servizio regionale Difesa del suolo, Cave, Miniere ed Acque Minerali per il raggiungimento del numero minimo previsto di 9 unità tecniche complessive;

Evidenziato che,

- il D.A.P. 2007-2009, approvato con D.C.R. del 20 marzo 2007, n. 125, riporta la costituzione e l'attivazione formale del Centro Funzionale regionale di Foligno, per la gestione del sistema di allertamento per il rischio idrogeologico, quale attività prioritaria;
- l'Amministrazione regionale, in adempimento agli accordi di cui alla convenzione approvata con D.G.R. n. 157 del 19.02.2003, ha assunto ai propri obblighi, come segue:
 - dotando il proprio Centro Funzionale di tutti i requisiti logistici e tecnici atti a consentire l'attivazione e il funzionamento della struttura, avendo realizzato i necessari collegamenti, nonché le relative connessioni elettriche, telefoniche e telematiche in grado di assicurare il previsto sistema di scambio informativo di comunicazione e di interscambio dei dati all'interno della rete nazionale dei Centri Funzionali;
 - facendo confluire i dati qualitativi e quantitativi sia "tempo varianti" che "quasi statici", quali rispettivamente quelli provenienti dalle reti strumentali a terra (rete di monitoraggio idrometeorologico regionale, già visibile presso tutti gli altri Centri Funzionali e presso il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile già da gennaio 2007), e quelli provenienti dalla pianificazione di settore, da studi disponibili per la caratterizzazione del rischio idrogeologico e idraulico a scala regionale, ecc..;
 - garantendo, anche tramite servizio di reperibilità H24, esteso anche a funzionari tecnici del Servizio Difesa del Suolo, Cave, Miniere e Acque Minerali, il personale in grado di affrontare gli adempimenti di cui alla Direttiva medesima;

Precisato che, il Centro Funzionale regionale in oggetto, espleta già un'attività di supporto alle decisioni delle Autorità di Protezione Civile competenti per gli allertamenti e di interscambio con gli altri Centri Funzionali, trasmettendo ed integrando tra loro: i dati qualitativi e quantitativi rilevati dalle reti meteo-idropluviometriche e, a breve scadenza, dalla rete radarmeteorologica nazionale (di prossima attivazione), nonché i dati territoriali idrologici, geomorfologici e quelli derivanti dai sistemi di monitoraggio delle frane e le modellazioni idrologiche, idrogeologiche ed idrauliche;

Tenuto conto che, per l'espletamento di tutti gli adempimenti operativi richiesti, il Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria ha configurato le proprie attività in tre settori, così distinti:

- un primo settore concernente: la raccolta, la concentrazione, l'elaborazione, l'archiviazione e la validazione dei dati, rilevati nel proprio territorio e trasmessi in tempo reale al Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile in Roma;
- un secondo settore, riguardante l'interpretazione nonché l'utilizzo integrato dei dati rilevati e delle informazioni prodotte dai modelli previsionali relativi al proprio dominio territoriale di competenza, nonché il pieno supporto prodotto alle decisioni delle Autorità di Protezione Civile, competenti per gli allertamenti;
- un terzo settore, costituito da un sistema di scambio informativo in grado di assicurare la comunicazione e l'interscambio dei dati tra i vari Centri Funzionali;

Atteso che, come disposto dalla Direttiva del PCM 27 febbraio 2004, risulta necessario provvedere, all'interno dei Centri Funzionali, alla trasmissione, raccolta e concentrazione dei dati "tempo varianti" e "quasi statici" disponibili (con lo scopo quindi di rendere disponibili tutte le informazioni utili per la formulazione degli scenari di rischio attesi);

Constatato che, presso il Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria tali attività sono pienamente operative dal mese di marzo 2007;

Preso atto che,

- con nota prot. n. 326/2007PCM del 05 ottobre 2007, il Presidente del Consiglio dei Ministri, ha disposto a tutte le Amministrazioni sul cui territorio è delegata per legge la materia della protezione civile, gli indirizzi operativi per prevedere, prevenire e fronteggiare eventuali situazioni di emergenza connesse a fenomeni idrogeologici e idraulici, evidenziando tra l'altro, di dedicare la massima attenzione al completo recepimento del sistema di allertamento nazionale, non solo per gli aspetti previsionali, ma soprattutto per le attività di monitoraggio e sorveglianza ai fini della valutazione dell'evoluzione, spesso repentina, degli scenari di rischio;
- con pari nota di cui sopra, il Presidente del Consiglio dei Ministri, ha disposto tra l'altro che, "Il Dipartimento della protezione civile, le Regioni e le Province Autonome vorranno congiuntamente garantire l'operatività del sistema di allertamento nazionale anche attraverso un'adeguata disponibilità di personale ed il collegamento con le rispettive sale operative, procedendo con urgenza altresì all'attivazione di tutti i Centri Funzionali previsti ed alla verifica ed al potenziamento dei sistemi strumentali di monitoraggio e sorveglianza fiduciari per le attività di protezione civile";

Specificato che, sulla base delle disposizioni di cui alla Direttiva del PCM 27 febbraio 2004 e s.m.i., relative all'attivazione dei Centri Funzionali, il Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria ha elaborato, come meglio illustrato nel documento tecnico allegato al presente atto, analisi tecniche dirette alla definizione delle zone di allerta e delle soglie idro-pluviometriche nel territorio della Regione Umbria, finalizzate alla gestione dell'allertamento idrogeologico-idraulico, per il manifestarsi di eventi meteorologici particolarmente intensi che possono costituire elemento di pericolosità per la popolazione ed i beni;

Atteso che, nel suddetto documento tecnico è riportato quanto segue:

- i sei ambiti territoriali omogenei, definiti "Zone di Allerta", dal punto di vista delle caratteristiche meteorologiche, orografiche e idrogeologiche, come di seguito elencate:
 - Zona di Allerta "Umbr-A": *Alto Tevere*;
 - Zona di Allerta "Umbr-B": *Medio Tevere*;
 - Zona di Allerta "Umbr-C": *Chiascio – Topino*;
 - Zona di Allerta "Umbr-D": *Nera – Corno*;
 - Zona di Allerta "Umbr-E": *Trasimeno – Nestore*;
 - Zona di Allerta "Umbr-F": *Chiani – Paglia*.
- le soglie idrometriche e pluviometriche, sia puntuali che areali, corrispondenti a diversi livelli di criticità (ordinaria, moderata e elevata), il cui raggiungimento fa scattare un corrispondente livello di allerta. Le stesse, così definite hanno carattere preliminare e saranno soggette a un riesame in base all'attività operativa del Centro Funzionale, nonché alle analisi che verranno effettuate in modo tale da migliorarne l'affidabilità e da ridurre i casi di mancato o falso allarme.

Tutto ciò premesso e considerato, si propone alla Giunta Regionale il presente atto che, per l'effetto, deliberi:

1. che l'Amministrazione regionale, in adempimento agli accordi di cui alla convenzione approvata con D.G.R. n. 157 del 19.02.2003 (con la quale si è individuato in Foligno la sede del Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria, nonché si sono definiti gli oneri e gli obblighi delle parti contraenti al fine di costituire il suddetto Centro), ha assunto ai propri obblighi, come segue:
 - dotando il proprio Centro Funzionale di tutti i requisiti logistici e tecnici atti a consentire l'attivazione e il funzionamento della struttura, avendo realizzato i necessari collegamenti, nonché le relative connessioni elettriche, telefoniche e telematiche in grado di assicurare il previsto sistema di scambio informativo di comunicazione e di interscambio dei dati all'interno della rete nazionale dei Centri Funzionali;
 - facendo confluire i dati qualitativi e quantitativi sia "tempo varianti" che "quasi statici", quali rispettivamente quelli provenienti dalle reti strumentali a terra (rete di monitoraggio idrometeorologico regionale, già visibile presso tutti gli altri Centri Funzionali e presso il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile già da marzo 2007), e quelli provenienti dalla pianificazione di settore, da studi disponibili per la caratterizzazione del rischio idrogeologico e idraulico a scala regionale, ecc..;
 - garantendo, anche tramite servizio di reperibilità H24, esteso anche a funzionari tecnici del Servizio Difesa del Suolo, Cave, Miniere e Acque Minerali, il personale in grado di affrontare gli adempimenti di cui alla Direttiva medesima;
2. di aver configurato, per l'espletamento di tutti gli adempimenti operativi richiesti, il proprio Centro Funzionale Decentrato in tre settori, così distinti:
 - un primo settore concernente: la raccolta, la concentrazione, l'elaborazione, l'archiviazione e la validazione dei dati, rilevati nel proprio territorio e trasmessi in tempo reale al Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile in Roma;
 - un secondo settore, riguardante l'interpretazione nonché l'utilizzo integrato dei dati rilevati e delle informazioni prodotte dai modelli previsionali relativi al proprio dominio territoriale di competenza, nonché il pieno supporto prodotto alle decisioni delle Autorità di Protezione Civile, competenti per gli allertamenti;
 - un terzo settore, costituito da un sistema di scambio informativo in grado di assicurare la comunicazione e l'interscambio dei dati tra i vari Centri Funzionali;
3. di approvare, nella forma e nei contenuti, l'allegato Documento Tecnico denominato: *"Definizione delle Zone di Allerta e delle Soglie Idro-Pluviometriche nella Regione Umbria"*;
4. di prendere atto che il documento di cui al punto precedente, strumentale per le attività del Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria e della rete nazionale dei Centri Funzionali in cui è inserito, contiene indicatori che verranno sottoposti a continua verifica e/o taratura per la minimizzazione dei falsi/mancati allarmi;
5. di trasmettere copia del presente atto, per tutti gli adempimenti di competenza, alla Direzione regionale Risorse Umane, Finanziarie e Strumentali;
6. di trasmettere copia del presente atto, per tutti gli adempimenti di competenza di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27/02/2004, al Dipartimento Nazionale di Protezione Civile con sede in Roma.

Perugia, 19.12.2007

L'Istruttore
Geom. Tullio Giombanco

VISTO DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Visto il documento istruttorio e riscontrata la regolarità del procedimento, ai sensi dell'art. 21, comma 2, del Regolamento interno della Giunta, si trasmette al Direttore per le determinazioni di competenza.

Perugia, 19.12.2007

Il Responsabile del procedimento
Dott. Ing. Nicola Berni

**PARERE IN ORDINE ALLA REGOLARITA' TECNICO-AMMINISTRATIVA E
DICHIARAZIONE CONTABILE**

Ai sensi dell'art. 21, commi 3 e 4, del Regolamento interno della Giunta, si esprime parere favorevole in ordine alla regolarità tecnico-amministrativa del documento istruttorio e si dichiara che l'atto non comporta impegno di spesa.

Perugia, 19.12.2007

Il Dirigente di Servizio
Dott. Ing. Angelo Viterbo

PROPOSTA E PARERE DI LEGITTIMITA'

Il Direttore all'Ambiente, Territorio e Infrastrutture;

Visto il documento istruttorio;

Atteso che sull'atto sono stati espressi il parere di regolarità tecnico-amministrativa e la dichiarazione contabile prescritti;

Non ravvisando vizi sotto il profilo della legittimità;

propone

alla Giunta regionale l'adozione del presente atto.

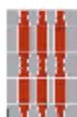
Perugia, 19.12.2007

Il Direttore
Dott. Ing. Luciano Tortoioli

ALLEGATO

DOCUMENTO TECNICO

*“DEFINIZIONE DELLE ZONE DI ALLERTA E DELLE SOGLIE
IDRO-PLUVIOMETRICHE NELLA REGIONE UMBRIA”*



Regione Umbria

Direzione Ambiente, Territorio e Infrastrutture

Servizio Difesa del Suolo, Cave, Miniere e Acque Minerali

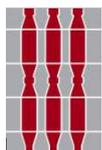
CENTRO FUNZIONALE REGIONALE

**DEFINIZIONE DELLE ZONE DI ALLERTA
E DELLE SOGLIE IDRO - PLUVIOMETRICHE
NELLA REGIONE UMBRIA**

Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri
27 Febbraio 2004 e s. m. e i.

A cura di:
Ing. Nicola Berni
Ing. Claudia Pandolfo
Ing. Fabrizio Sisti
Ing. Marco Stelluti

Aggiornato al dicembre 2007



Regione Umbria

Direzione Ambiente, Territorio e Infrastrutture

Servizio Difesa del Suolo, Cave, Miniere e Acque Minerali

CENTRO FUNZIONALE REGIONALE

DEFINIZIONE DELLE ZONE DI ALLERTA E DELLE SOGLIE IDRO – PLUVIOMETRICHE NELLA REGIONE UMBRIA

**Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri
27 Febbraio 2004 e s. m. e i.**

A cura di:

Ing. Nicola Berni
Ing. Claudia Pandolfo
Ing. Fabrizio Sisti
Ing. Marco Stelluti

Aggiornato al dicembre 2007

INDICE

1. Premessa	1
2. Zone di Allerta.....	3
3. Soglie Pluviometriche	12
3.1 Procedura VAPI	21
3.1.1 Compartimento Bologna-Pisa-Roma	23
3.1.2 Compartimento Roma-Pescara	27
3.2 Procedura RU	38
4. Soglie Idrometriche	46
4.1. Note generali	46
4.2. Raccolta informazioni di base ed analisi preliminari	47
4.3. Procedura di stima dei valori di soglia critici per l'idrometria.....	48
Appendice.....	52

1. Premessa

Nell'ambito delle attività propedeutiche all'attivazione del Centro Funzionale della Regione Umbria, congruente a quanto riportato nella **Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004** (pubblicata nel Supplemento ordinario n.39 alla Gazzetta Ufficiale n.59 dell'11 marzo 2004 recante “**Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile**”) e s. m. e i., sono stati predisposti gli strumenti tecnici di supporto alle attività di allertamento in caso di eventi meteorologici intensi. In appendice viene riportato stralcio della direttiva che affronta i temi specifici.

Quali strumenti utili alle fasi di allertamento da rischio idrogeologico (frane) e idraulico (alluvioni) sono state analizzate le seguenti problematiche:

1. **individuazione delle Zone di Allerta;**
2. **individuazione delle Soglie Pluviometriche (per rischio idrogeologico-idraulico);**
3. **individuazione delle Soglie Idrometriche (per rischio idraulico).**

Per quanto concerne il primo aspetto (**Zone di Allerta**), l'Arpa della Regione Piemonte, con la supervisione del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, ha delineato un quadro di riferimento per le successive attività di approfondimento metodologico ed operativo riservato all'Amministrazione Regionale per il proprio specifico territorio. Tale studio, oltre a rappresentare un'importante linea guida, ha permesso di confrontare i tematismi utilizzati a scala nazionale con quelli di maggior dettaglio e completezza disponibili a livello locale, facenti parte dell'archivio GIS della Regione Umbria. Tali informazioni sono state poi integrate con analisi di dettaglio sulla pianificazione esistenti nell'ambito del rischio idrogeologico e soprattutto con valutazioni di carattere idrologico-idraulico afferenti allo sviluppo e alla propagazione dei maggiori eventi di piena occorsi negli ultimi 20 anni in Umbria.

Per quanto riguarda, invece, la definizione dei valori di criticità (*soglie*) da sottoporre a controllo, questi vengono associati alle principali grandezze fisiche acquisite in tempo reale dalla rete idrometeorologica dell'Idrografico Regionale in grado di rappresentare un indicatore quantitativo dello stato idrologico della zona in esame (*precipitazione e livello idrometrico*).

In particolare, per la definizione delle **Soglie Pluviometriche**, valide come indicatori dello stato di criticità sia per il rischio da frana (*Soglie Pluviometriche puntuali*), che per il rischio da esondazione (*Soglie Pluviometriche areali*), in questo caso accoppiate alle soglie idrometriche, è stato utilizzato inizialmente il documento guida sviluppato dal Dipartimento di Protezione Civile in convenzione con l'ARPA Piemonte a supporto della gestione delle situazioni di rischio idro-meteorologico sul

territorio nazionale: *“Progetto di un sistema informativo meteo-idrologico che integra le risorse osservative e modellistiche a supporto della gestione del rischio per la protezione civile nazionale”* (luglio 2004).

In seguito, per poter associare agli spessori di pioggia osservati una caratterizzazione statistica (tempo di ritorno, T), informazione utile per molteplici finalità, si è preferito intraprendere l'analisi e il confronto dei vari approcci già applicati per il territorio umbro da vari soggetti (CNR-GNDCI, Regione Umbria, Servizi Idrografici e Mareografici nazionali, ecc..) per ottenere un unico quadro di riferimento su cui basare le procedure di allertamento del sistema nazionale dei Centri Funzionali. Parallelamente, presso il Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria sono state intraprese, con la consulenza di Istituti di Ricerca e Università, attività finalizzate alla definizione di soglie pluviometriche di correlazione diretta tra eventi franosi noti e relativi spessori di pioggia registrati dalla rete di monitoraggio regionale. Questa fase sarà presumibilmente completata nel corso dell'anno 2008.

Per quanto riguarda la definizione di nuove **Soglie Idrometriche**¹, l'attività non ha potuto avvalersi di un documento guida dato il carattere prettamente “locale” delle caratteristiche idrologico-idrauliche dei corsi d'acqua regionali, da cui la necessità di ricorrere all'esperienza specifica di coloro che operano nel territorio. In tale ambito è stata sviluppata una procedura omogenea, seppur semplificata, per tutto il reticolo fluviale regionale, che permette di individuare valori soglia associati a 3 diversi livelli di criticità.

E' necessario sottolineare come, per i due set di soglie di allertamento, le informazioni di supporto utilizzate (così come i risultati finali dello studio) necessitino di un continuo aggiornamento alla luce di nuove evidenze conoscitive/sperimentali. Ciò è legato essenzialmente all'estrema complessità dei fattori in gioco, tra cui la possibile variazione nel tempo di alcuni parametri di base come la morfologia degli alvei fluviali, l'eventuale costruzione di opere di stabilizzazione dei versanti, di nuove opere idrauliche influenzanti il deflusso idrico, ecc.

Il lavoro è stato svolto con il prezioso contributo dell'Idrografico Regionale umbro (ingg. A. Viterbo, P. Nelli, L. Natazzi, R. Zeppetti), del reparto di Idrologia del CNR-IRPI (Dott.ssa F. Melone, Ingg. T. Moramarco, L. Brocca, A. Burnelli, S. Barbetta), della Provincia di Perugia (Ingg. G. Paggi, F. Ramacci, B. Frati), del Consorzio per la Bonifica per la Val di Chiana Romana e Val di Paglia (Ing. S. Dell'Aiuto).

¹ fino al dicembre 2005 erano disponibili presso l'Idrografico Regionale delle soglie idrometriche “empiriche” basate sull'osservazione diretta di eventi di piena verificatisi in Umbria dalla fine degli anni '80 ad oggi nei principali corsi d'acqua monitorati. Tali valori, relativi in genere alla “prossima esondazione”, risultavano necessari per le attività di supporto al Servizio Protezione Civile in caso di piena.

2. Zone di Allerta

Per quanto concerne la definizione delle **Zone di Allerta**, come precedentemente accennato, il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile (con il supporto dell'Arpa Piemonte), aveva suddiviso il territorio nazionale in Zone di Allerta individuando per la Regione Umbria 3 macro-aree: *Alta Valle del Tevere*, *Rilievi Appenninici* e *Media Valle del Tevere*. Nella suddetta suddivisione i Comuni umbri di Scheggia e Pascelupo, Otricoli e Calvi dell'Umbria risultavano rispettivamente assegnati alle regioni Marche e Lazio.

In seguito ad analisi di maggior dettaglio, soprattutto legate ai principali aspetti di carattere idrologico-idraulico di formazione e propagazione verso valle delle piene maggiormente significative occorse in Umbria negli ultimi 20 anni, sono state individuate 6 Zone di Allerta, di seguito descritte:

- Zona di Allerta "Umbr-A": Alto Tevere;
- Zona di Allerta "Umbr-B": Medio Tevere;
- Zona di Allerta "Umbr-C": Chiascio – Topino;
- Zona di Allerta "Umbr-D": Nera – Corno;
- Zona di Allerta "Umbr-E": Trasimeno – Nestore;
- Zona di Allerta "Umbr-F": Chiani – Paglia.

Nelle Figg.1÷3 e nelle Tabb.1÷3 di seguito riportate ne sono sintetizzate le principali caratteristiche (Provincia di appartenenza, Comuni, bacini idrografici e reticolo fluviale principale ricadenti).

In particolare, Comuni di estensione medio-grande ricadenti in due bacini idrografici sono stati assegnati, ai fini di un allertamento di tipo idrogeologico-idraulico, ad entrambe le Zone relative ai due bacini idrografici (vedi Tab.1): ad esempio, al Comune di Gubbio, di ampia estensione areale ricadente in modo significativo sia nel bacino idrografico dell'Alto Tevere (Zona A) che nel bacino del F.Chiascio tramite il T.Saonda (Zona C), verrà inviato l'eventuale Avviso di Criticità di cui alla citata Direttiva in caso presenza di evento meteorologico intenso in una qualsiasi delle due zone.

In questa nuova suddivisione sono stati reinseriti anche i citati Comuni umbri di Scheggia e Pascelupo, Otricoli e Calvi dell'Umbria, anche se appartenenti a bacini idrografici esterni alla regione, specialmente per aspetti legati all'allertamento per rischio frana. Resta valida comunque la prassi di stretto contatto e collaborazione con le regioni limitrofe nel caso dell'emissione di avvisi meteo e di criticità.

Tab.1: Comuni della Regione Umbria ricadenti in due Zone di Allerta

n°	COMUNE	PROVINCIA	ZONE DI APPARTENENZA
1	Citta' della Pieve	PG	E F
2	Gubbio	PG	A C
3	Marsciano	PG	A E
4	Narni	TR	B D
5	Orvieto	TR	B F
6	Perugia	PG	A E
7	Spoletto	PG	C D

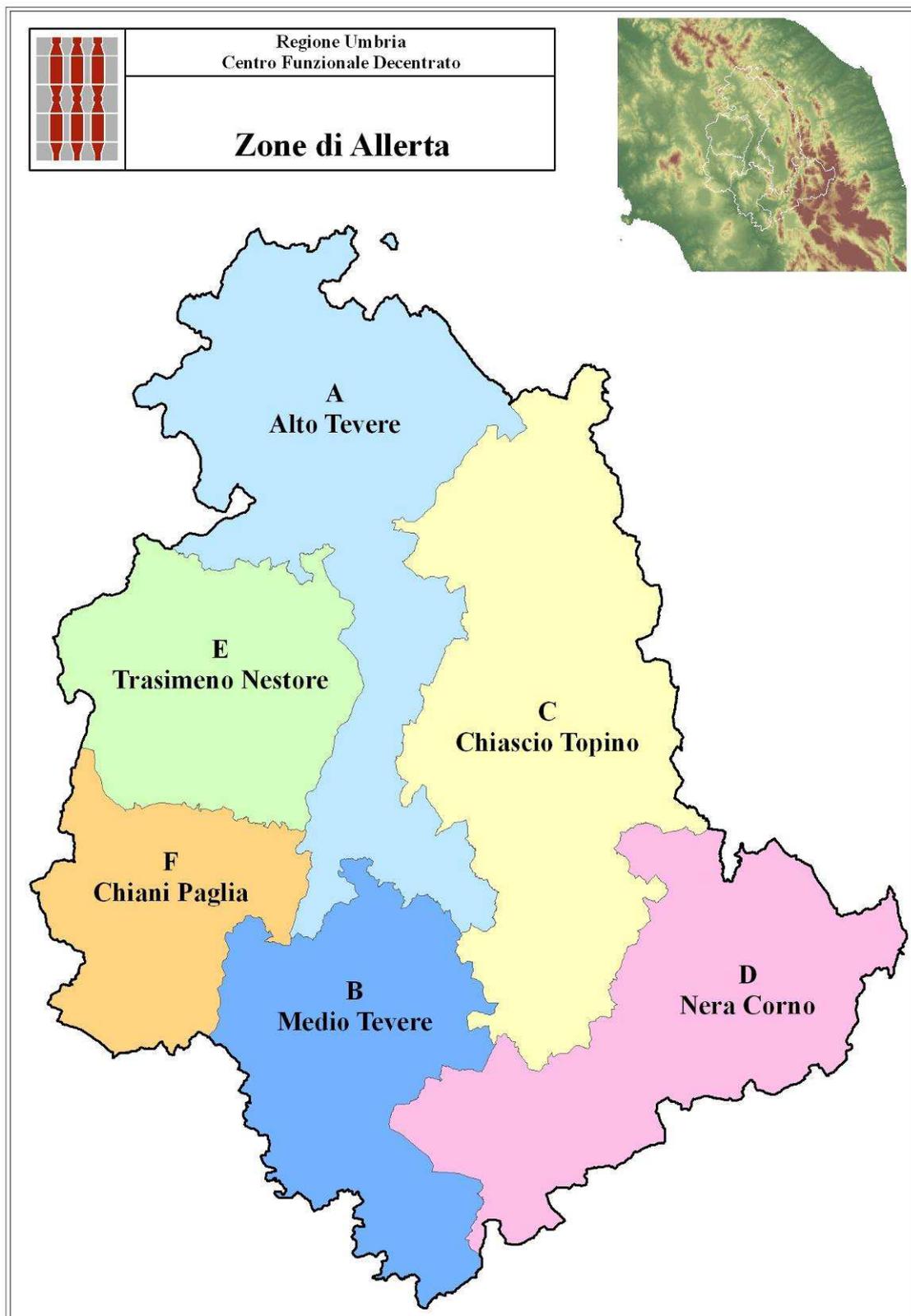


Fig.1: Zone di Allerta della Regione Umbria.

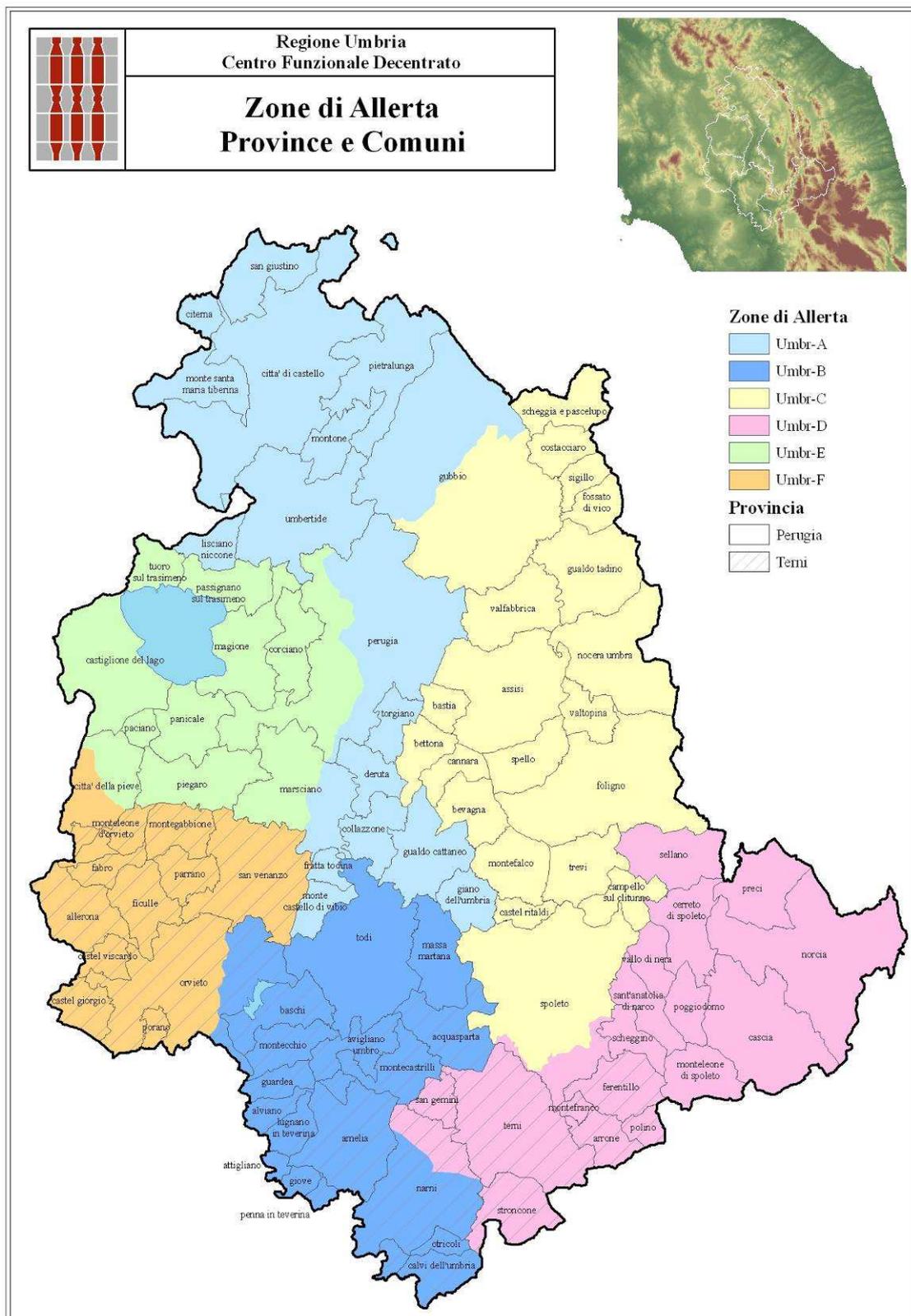


Fig.2: Zone di Allerta della Regione Umbria (indicazione dei Comuni e delle province).

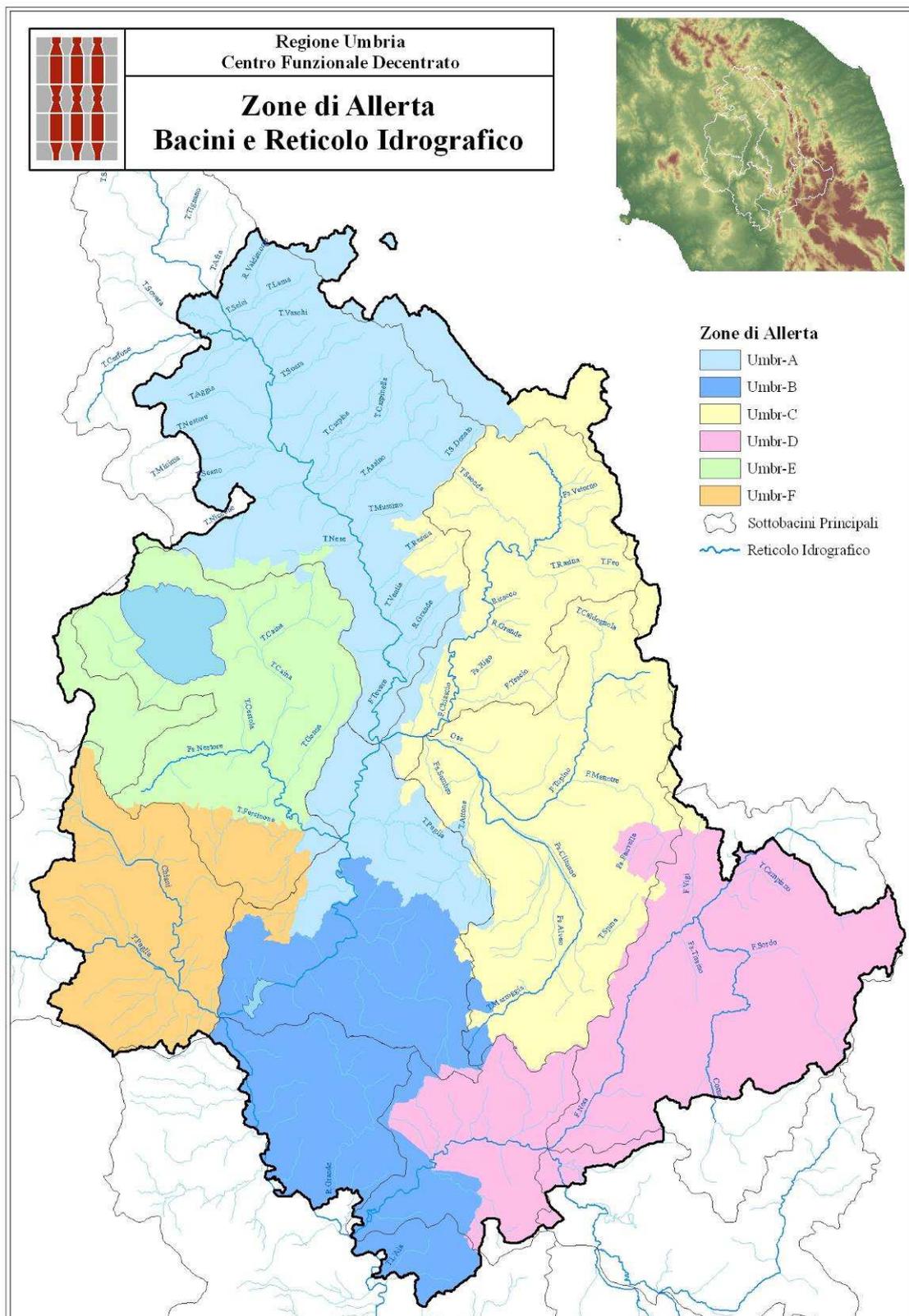


Fig.3: Zone di Allerta della Regione Umbria (indicazione dei bacini idrografici e del reticolo fluviale).

Tab.2: Zone di Allerta della Regione Umbria (ordinate per Comune).

COMUNE	PROVINCIA	ZONA DI ALLERTA	NOME ZONA
Acquasparta	TR	B	Medio Tevere
Allerona	TR	F	Chiani Paglia
Alviano	TR	B	Medio Tevere
Amelia	TR	B	Medio Tevere
Arrone	TR	D	Nera Corno
Assisi	PG	C	Chiascio Topino
Attigliano	TR	B	Medio Tevere
Avigliano Umbro	TR	B	Medio Tevere
Baschi	TR	B	Medio Tevere
Bastia	PG	C	Chiascio Topino
Bettona	PG	C	Chiascio Topino
Bevagna	PG	C	Chiascio Topino
Calvi dell'umbria	TR	B	Medio Tevere
Campello sul Clitunno	PG	C	Chiascio Topino
Cannara	PG	C	Chiascio Topino
Cascia	PG	D	Nera Corno
Castel Giorgio	TR	F	Chiani Paglia
Castel Ritaldi	PG	C	Chiascio Topino
Castel Viscardo	TR	F	Chiani Paglia
Castiglione del Lago	PG	E	Trasimeno Nestore
Cerreto di Spoleto	PG	D	Nera Corno
Citerna	PG	A	Alto Tevere
Citta' della Pieve	PG	E	Trasimeno Nestore
Citta' della Pieve	PG	F	Chiani Paglia
Citta' di Castello	PG	A	Alto Tevere
Collazzone	PG	A	Alto Tevere
Corciano	PG	E	Trasimeno Nestore
Costacciaro	PG	C	Chiascio Topino
Deruta	PG	A	Alto Tevere
Fabro	TR	F	Chiani Paglia
Ferentillo	TR	D	Nera Corno
Ficulle	TR	F	Chiani Paglia
Foligno	PG	C	Chiascio Topino
Fossato di Vico	PG	C	Chiascio Topino
Frattra Todina	PG	A	Alto Tevere
Giano dell'umbria	PG	A	Alto Tevere
Giove	TR	B	Medio Tevere
Gualdo Cattaneo	PG	A	Alto Tevere
Gualdo Tadino	PG	C	Chiascio Topino
Guarda	TR	B	Medio Tevere
Gubbio	PG	C	Chiascio Topino
Gubbio	PG	A	Alto Tevere
Lisciano Niccone	PG	A	Alto Tevere
Lugnano in Teverina	TR	B	Medio Tevere
Magione	PG	E	Trasimeno Nestore
Marsciano	PG	E	Trasimeno Nestore
Marsciano	PG	A	Alto Tevere
Massa Martana	PG	B	Medio Tevere

segue **Tab.2**

COMUNE	PROVINCIA	ZONA DI ALLERTA	NOME ZONA
Monte Castello di Vibio	PG	A	Alto Tevere
Monte Santa Maria Tiberina	PG	A	Alto Tevere
Montecastrilli	TR	B	Medio Tevere
Montecchio	TR	B	Medio Tevere
Montefalco	PG	C	Chiascio Topino
Montefranco	TR	D	Nera Corno
Montegabbione	TR	F	Chiani Paglia
Monteleone di Spoleto	PG	D	Nera Corno
Monteleone d'orvieto	TR	F	Chiani Paglia
Montone	PG	A	Alto Tevere
Narni	TR	D	Nera Corno
Narni	TR	B	Medio Tevere
Nocera Umbra	PG	C	Chiascio Topino
Norcia	PG	D	Nera Corno
Orvieto	TR	F	Chiani Paglia
Orvieto	TR	B	Medio Tevere
Otricoli	TR	B	Medio Tevere
Paciano	PG	E	Trasimeno Nestore
Panicale	PG	E	Trasimeno Nestore
Parrano	TR	F	Chiani Paglia
Passignano sul Trasimeno	PG	E	Trasimeno Nestore
Penna in Teverina	TR	B	Medio Tevere
Perugia	PG	E	Trasimeno Nestore
Perugia	PG	A	Alto Tevere
Piegaro	PG	E	Trasimeno Nestore
Pietralunga	PG	A	Alto Tevere
Poggiodomo	PG	D	Nera Corno
Polino	TR	D	Nera Corno
Porano	TR	F	Chiani Paglia
Preci	PG	D	Nera Corno
San Gemini	TR	D	Nera Corno
San Giustino	PG	A	Alto Tevere
San Venanzo	TR	F	Chiani Paglia
Sant'Anatolia di Narco	PG	D	Nera Corno
Scheggia e Pascelupo	PG	C	Chiascio Topino
Scheggino	PG	D	Nera Corno
Sellano	PG	D	Nera Corno
Sigillo	PG	C	Chiascio Topino
Spello	PG	C	Chiascio Topino
Spoletto	PG	D	Nera Corno
Spoletto	PG	C	Chiascio Topino
Stroncone	TR	D	Nera Corno
Terni	TR	D	Nera Corno
Todi	PG	B	Medio Tevere
Torgiano	PG	A	Alto Tevere
Trevi	PG	C	Chiascio Topino
Tuoro sul Trasimeno	PG	E	Trasimeno Nestore
Umbertide	PG	A	Alto Tevere
Valfabbrica	PG	C	Chiascio Topino
Vallo di Nera	PG	D	Nera Corno
Valtopina	PG	C	Chiascio Topino

Tab.3: Zone di Allerta della Regione Umbria (ordinate per Zona di Allerta).

ZONA DI ALLERTA	NOME ZONA	COMUNE	PROVINCIA
A	Alto Tevere	Citerna	PG
A	Alto Tevere	Citta' di Castello	PG
A	Alto Tevere	Collazzone	PG
A	Alto Tevere	Deruta	PG
A	Alto Tevere	Fratta Todina	PG
A	Alto Tevere	Giano dell'umbria	PG
A	Alto Tevere	Gualdo Cattaneo	PG
A	Alto Tevere	Gubbio	PG
A	Alto Tevere	Lisciano Niccone	PG
A	Alto Tevere	Marsciano	PG
A	Alto Tevere	Monte Castello di Vibio	PG
A	Alto Tevere	Monte Santa Maria Tiberina	PG
A	Alto Tevere	Montone	PG
A	Alto Tevere	Perugia	PG
A	Alto Tevere	Pietralunga	PG
A	Alto Tevere	San Giustino	PG
A	Alto Tevere	Torgiano	PG
A	Alto Tevere	Umbertide	PG
B	Medio Tevere	Acquasparta	TR
B	Medio Tevere	Alviano	TR
B	Medio Tevere	Amelia	TR
B	Medio Tevere	Attigliano	TR
B	Medio Tevere	Avigliano Umbro	TR
B	Medio Tevere	Baschi	TR
B	Medio Tevere	Calvi dell'umbria	TR
B	Medio Tevere	Giove	TR
B	Medio Tevere	Guardaia	TR
B	Medio Tevere	Lugnano in Teverina	TR
B	Medio Tevere	Massa Martana	PG
B	Medio Tevere	Montecastrilli	TR
B	Medio Tevere	Montecchio	TR
B	Medio Tevere	Narni	TR
B	Medio Tevere	Orvieto	TR
B	Medio Tevere	Otricoli	TR
B	Medio Tevere	Penna in Teverina	TR
B	Medio Tevere	Todi	PG
C	Chiascio Topino	Assisi	PG
C	Chiascio Topino	Bastia	PG
C	Chiascio Topino	Bettona	PG
C	Chiascio Topino	Bevagna	PG
C	Chiascio Topino	Campello sul Clitunno	PG
C	Chiascio Topino	Cannara	PG
C	Chiascio Topino	Castel Ritaldi	PG
C	Chiascio Topino	Costacciaro	PG
C	Chiascio Topino	Foligno	PG
C	Chiascio Topino	Fossato di Vico	PG
C	Chiascio Topino	Gualdo Tadino	PG
C	Chiascio Topino	Gubbio	PG

segue **Tab.3**

ZONA DI ALLERTA	NOME ZONA	COMUNE	PROVINCIA
C	Chiascio Topino	Montefalco	PG
C	Chiascio Topino	Nocera Umbra	PG
C	Chiascio Topino	Scheggia e Pascelupo	PG
C	Chiascio Topino	Sigillo	PG
C	Chiascio Topino	Spello	PG
C	Chiascio Topino	Spoletto	PG
C	Chiascio Topino	Trevi	PG
C	Chiascio Topino	Valfabbrica	PG
C	Chiascio Topino	Valtopina	PG
D	Nera Corno	Arrone	TR
D	Nera Corno	Cascia	PG
D	Nera Corno	Cerreto di Spoleto	PG
D	Nera Corno	Ferentillo	TR
D	Nera Corno	Montefranco	TR
D	Nera Corno	Monteleone di Spoleto	PG
D	Nera Corno	Narni	TR
D	Nera Corno	Norcia	PG
D	Nera Corno	Poggiodomo	PG
D	Nera Corno	Polino	TR
D	Nera Corno	Preci	PG
D	Nera Corno	San Gemini	TR
D	Nera Corno	Sant'Anatolia di Narco	PG
D	Nera Corno	Scheggino	PG
D	Nera Corno	Sellano	PG
D	Nera Corno	Spoletto	PG
D	Nera Corno	Stroncone	TR
D	Nera Corno	Terni	TR
D	Nera Corno	Vallo di Nera	PG
E	Trasimeno Nestore	Castiglione del Lago	PG
E	Trasimeno Nestore	Citta' della Pieve	PG
E	Trasimeno Nestore	Corciano	PG
E	Trasimeno Nestore	Magione	PG
E	Trasimeno Nestore	Marsciano	PG
E	Trasimeno Nestore	Paciano	PG
E	Trasimeno Nestore	Panicale	PG
E	Trasimeno Nestore	Passignano sul Trasimeno	PG
E	Trasimeno Nestore	Perugia	PG
E	Trasimeno Nestore	Piegaro	PG
E	Trasimeno Nestore	Tuoro sul Trasimeno	PG
F	Chiani Paglia	Allerona	TR
F	Chiani Paglia	Castel Giorgio	TR
F	Chiani Paglia	Castel Viscardo	TR
F	Chiani Paglia	Citta' della Pieve	PG
F	Chiani Paglia	Fabro	TR
F	Chiani Paglia	Ficulle	TR
F	Chiani Paglia	Montegabbione	TR
F	Chiani Paglia	Monteleone d'orvieto	TR
F	Chiani Paglia	Orvieto	TR
F	Chiani Paglia	Parrano	TR
F	Chiani Paglia	Porano	TR
F	Chiani Paglia	San Venanzo	TR

3. Soglie Pluviometriche

Per la definizione delle “prime” **Soglie Pluviometriche**, è stato utilizzato il documento guida sviluppato dal Dipartimento di Protezione Civile in convenzione con l'ARPA Piemonte per l'assistenza alla gestione delle situazioni di rischio idro-meteorologico sul territorio nazionale già sopra menzionato; a tale documento si rimanda per qualsiasi approfondimento di dettaglio.

A livello nazionale, attraverso analisi correlate di eventi registrati (cause) e riscontri documentati su piene fluviali e frane attive (effetti), sono state definite delle procedure generali in grado di stabilire primi valori di riferimento sulla criticità per il rischio da frana (*soglie puntuali*), e da esondazione (*soglie areali*); queste ultime accoppiate alle soglie idrometriche per l'allertamento da rischio idraulico.

Date le inevitabili approssimazioni legate all'applicazione ad una regione di limitata estensione areale quale l'Umbria (per lo più caratterizzata da aspetti morfologico-geologici e idrologico-idraulici estremamente complessi) di metodologie applicate a scala nazionale (oltre all'insita complessità delle interazioni tra precipitazioni ed effetti al suolo), tali valori soglia necessitano di ulteriori verifiche e approfondimenti in base a valutazioni provenienti direttamente dal territorio.

In prima istanza, per poter associare agli spessori di pioggia osservati una caratterizzazione statistica (tempo di ritorno, T) utile per molteplici finalità, è stata intrapresa l'analisi e il confronto dei vari approcci già applicati per il territorio umbro da vari soggetti (CNR-GNDICI, Regione Umbria, Servizi Idrografici e Mareografici nazionali, ecc..) per definire un unico quadro di riferimento su cui basare le procedure di allertamento del sistema nazionale dei Centri Funzionali.

Contestualmente, come già accennato, presso il Centro Funzionale Decentrato della Regione Umbria sono state intraprese, con la consulenza di Istituti di Ricerca e Università, attività finalizzate alla definizione di soglie pluviometriche che tengano conto della correlazione diretta tra eventi franosi/di piena occorsi e i relativi spessori di pioggia registrati dalla rete di monitoraggio regionale; questa fase sarà presumibilmente completata nel corso dell'anno 2008.

I valori di riferimento per le soglie pluviometriche sono stati definiti associando i diversi livelli di criticità a degli opportuni tempi di ritorno. In particolare, per la determinazione delle soglie pluviometriche corrispondenti all'ordinaria criticità è stato considerato un tempo di ritorno pari a 2 anni, per la moderata criticità un tempo di ritorno pari a 5 anni e per l'elevata criticità un tempo di ritorno pari a 10 anni. Per ogni tempo di ritorno considerato sono stati quindi stimate le altezze massime di precipitazione corrispondenti a durate pari a 1, 3, 6, 12, 24 e 48 ore. I tre livelli di criticità sono quindi individuati dal raggiungimento del valore di precipitazione cumulata per almeno una delle durate considerate per il corrispettivo tempo di ritorno. Le soglie pluviometriche così

definite saranno soggette a continuo esame in base all'attività operativa del Centro Funzionale e alle analisi che verranno effettuate in modo tale da migliorarne l'affidabilità e ridurre i casi di mancato o falso allarme.

Per determinare tali valori per il territorio umbro sono state applicate tre differenti procedure: le prime due definite nell'ambito del progetto VAPI sulla Valutazione delle Piene in Italia sviluppato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) rispettivamente per il Compartimento Roma-Pescara (Sintesi del rapporto regionale nei bacini delle sezioni idrografiche di Roma e Pescara - Rapporto di sintesi sulla valutazione delle piene in Italia, 2000) e per il Compartimento Bologna-Pisa-Roma e la zona emiliana del bacino del Po (Sintesi del rapporto regionale per i compartimenti di Bologna, Pisa, Roma e zona emiliana del bacino del Po - Rapporto di sintesi sulla valutazione delle piene in Italia, 2000); e la terza utilizzata dalla Regione Umbria nella redazione dei Quaderni Regione Umbria vol.7 (Determinazione delle precipitazioni di massima intensità e breve durata per la regione Umbria - Collana Idrologia, 1996). Tali procedure verranno brevemente descritte nei paragrafi successivi.

In particolare, per la definizione delle soglie pluviometriche puntuali e areali è stata adottata la procedura sviluppata nel progetto VAPI per il Compartimento Bologna-Pisa-Roma. Tale procedura ha permesso di definire i valori delle soglie pluviometriche per ciascun pluviometro appartenente alla rete di monitoraggio idrometeorologico in tempo reale della Regione Umbria, tali valori sono riportati per ciascuna Zona di Allerta nelle Tabb.4a-f. I valori delle soglie pluviometriche areali sono stati invece determinati per ogni Zona di Allerta come media areale, per ciascuna durata e ciascun tempo di ritorno considerato; tali valori sono riportati in Tab.5.

Tab.4a: Zona di Allerta A: Soglie Pluviometriche puntuali espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Tempo Reale in Previsione	Soglia di Attenzione (T= 2 anni)							Soglia di Pre-Allarme (T= 5 anni)							Soglia di Allarme (T= 10 anni)						
	Criticità Ordinaria							Criticità Moderata							Criticità Elevata						
Pluviometro	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Bastardo	26.92	36.06	43.36	52.14	62.70	69.84	75.39	35.61	47.69	57.35	68.96	82.92	92.36	99.71	41.40	55.45	66.68	80.17	96.40	107.38	115.92
Casalina	25.66	34.29	41.16	49.42	59.33	66.02	71.22	35.58	47.53	57.06	68.51	82.25	91.53	98.74	43.74	58.44	70.16	84.23	101.12	112.53	121.40
Cerbara	24.18	33.61	41.38	50.93	62.70	70.80	77.18	31.98	44.45	54.72	67.36	82.92	93.64	102.07	37.18	51.68	63.62	78.32	96.40	108.87	118.67
Citta' di Castello	24.18	33.61	41.38	50.93	62.70	70.80	77.18	31.98	44.45	54.72	67.36	82.92	93.64	102.07	37.18	51.68	63.62	78.32	96.40	108.87	118.67
Collepepe	25.80	34.41	41.26	49.48	59.33	65.97	71.14	35.77	47.70	57.20	68.59	82.25	91.46	98.62	43.98	58.65	70.33	84.33	101.12	112.46	121.26
Fratta Todina	26.17	34.73	41.51	49.63	59.33	65.86	70.92	36.28	48.15	57.55	68.80	82.25	91.30	98.32	44.61	59.20	70.76	84.59	101.12	112.25	120.89
La Cima	24.46	33.34	40.53	49.27	59.90	67.15	72.82	32.35	44.09	53.60	65.16	79.22	88.81	96.31	37.61	51.26	62.32	75.76	92.10	103.25	111.97
Lisciano Niccone	24.72	33.78	41.14	50.09	61.00	68.45	74.28	32.70	44.68	54.41	66.25	80.68	90.53	98.24	38.01	51.94	63.25	77.02	93.79	105.25	114.22
Marcellano	27.12	36.23	43.50	52.22	62.70	69.77	75.27	35.86	47.92	57.53	69.07	82.92	92.28	99.55	41.69	55.71	66.88	80.30	96.40	107.29	115.74
Montelovesco	25.51	34.81	42.35	51.53	62.70	70.32	76.28	33.74	46.04	56.02	68.15	82.92	93.00	100.89	39.22	53.53	65.12	79.24	96.40	108.12	117.29
Petrelle	24.78	34.16	41.82	51.21	62.70	70.58	76.77	32.77	45.17	55.31	67.72	82.92	93.35	101.53	38.10	52.52	64.30	78.74	96.40	108.53	118.04
Pierantonio	26.04	35.28	42.74	51.76	62.70	70.13	75.94	34.44	46.66	56.52	68.46	82.92	92.76	100.44	40.04	54.25	65.71	79.59	96.40	107.84	116.77
Pietralunga	24.18	33.97	42.10	52.18	64.66	73.31	80.13	31.98	44.93	55.68	69.01	85.52	96.95	105.98	37.18	52.24	64.74	80.23	99.42	112.72	123.21
Ponte Felcino	26.04	35.28	42.74	51.76	62.70	70.13	75.94	34.44	46.66	56.52	68.46	82.92	92.76	100.44	40.04	54.25	65.71	79.59	96.40	107.84	116.77
Ponte Felcino Rm	26.04	35.28	42.74	51.76	62.70	70.13	75.94	34.44	46.66	56.52	68.46	82.92	92.76	100.44	40.04	54.25	65.71	79.59	96.40	107.84	116.77
Ponte Nuovo	25.34	34.01	40.94	49.28	59.33	66.13	71.42	35.14	47.15	56.75	68.32	82.25	91.67	99.01	43.20	57.97	69.78	84.00	101.12	112.71	121.73
Ponte Nuovo Rm	25.34	34.01	40.94	49.28	59.33	66.13	71.42	35.14	47.15	56.75	68.32	82.25	91.67	99.01	43.20	57.97	69.78	84.00	101.12	112.71	121.73
San Benedetto Vecchio	24.18	34.36	42.89	53.54	66.82	76.08	83.41	31.98	45.45	56.73	70.81	88.38	100.62	110.32	37.18	52.83	65.95	82.32	102.75	116.98	128.25
Solfignano	26.04	35.28	42.74	51.76	62.70	70.13	75.94	34.44	46.66	56.52	68.46	82.92	92.76	100.44	40.04	54.25	65.71	79.59	96.40	107.84	116.77
Torgiano	25.29	33.96	40.90	49.26	59.33	66.14	71.45	35.06	47.08	56.70	68.29	82.25	91.70	99.06	43.10	57.88	69.71	83.96	101.12	112.75	121.79
Umbertide	26.04	35.28	42.74	51.76	62.70	70.13	75.94	34.44	46.66	56.52	68.46	82.92	92.76	100.44	40.04	54.25	65.71	79.59	96.40	107.84	116.77

Tab.4b: Zona di Allerta B: Soglie Pluviometriche puntuali espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Tempo Reale in Previsione	Soglia di Attenzione (T= 2 anni)							Soglia di Pre-Allarme (T= 5 anni)							Soglia di Allarme (T= 10 anni)						
	Criticità Ordinaria							Criticità Moderata							Criticità Elevata						
Pluviometro	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Alviano Scalo	26.93	37.32	45.85	56.34	69.21	78.07	85.04	37.34	51.74	63.57	78.10	95.96	108.24	117.89	45.90	63.62	78.16	96.03	117.98	133.08	144.95
Amelia	28.02	39.04	48.13	59.34	73.15	82.67	90.17	37.06	51.64	63.66	78.48	96.74	109.34	119.26	43.09	60.04	74.01	91.24	112.47	127.12	138.65
Attigliano	28.89	39.83	48.77	59.73	73.15	82.35	89.58	38.20	52.67	64.51	79.00	96.74	108.92	118.47	44.42	61.24	75.00	91.84	112.47	126.63	137.74
Calvi dell'umbria	26.66	37.08	45.65	56.21	69.21	78.17	85.22	36.96	51.40	63.29	77.93	95.96	108.37	118.15	45.44	63.20	77.82	95.81	117.98	133.25	145.27
Casigliano	26.94	38.05	47.31	58.83	73.15	83.09	90.95	35.64	50.33	62.58	77.81	96.74	109.89	120.28	41.43	58.51	72.75	90.46	112.47	127.76	139.84
Corbara	26.40	36.08	43.94	53.52	65.18	73.14	79.38	36.60	50.02	60.92	74.20	90.36	101.41	110.05	45.00	61.50	74.90	91.22	111.10	124.68	135.31
Massa Martana	26.81	37.93	47.22	58.77	73.15	83.14	91.04	35.46	50.17	62.45	77.72	96.74	109.96	120.41	41.23	58.33	72.60	90.36	112.47	127.83	139.99
Prodo	26.40	35.38	42.56	51.20	61.59	68.61	74.08	36.60	49.05	59.00	70.98	85.38	95.12	102.70	45.00	60.31	72.55	87.27	104.98	116.96	126.28
Todi	26.40	35.09	41.99	50.25	60.13	66.79	71.96	36.60	48.65	58.22	69.66	83.36	92.60	99.76	45.00	59.81	71.58	85.65	102.50	113.85	122.65

Tab.4c: Zona di Allerta C: Soglie Pluviometriche puntuali espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Tempo Reale in Previsione	Soglia di Attenzione (T= 2 anni)							Soglia di Pre-Allarme (T= 5 anni)							Soglia di Allarme (T= 10 anni)						
	Criticità Ordinaria							Criticità Moderata							Criticità Elevata						
Pluviometro	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Armenzano	26.04	35.82	43.79	53.55	65.48	73.66	80.07	34.44	47.37	57.92	70.83	86.60	97.42	105.90	40.04	55.07	67.34	82.34	100.69	113.26	123.11
Assisi	26.28	35.64	43.19	52.34	63.43	70.98	76.87	34.75	47.13	57.12	69.22	83.89	93.88	101.67	40.41	54.80	66.41	80.48	97.53	109.14	118.20
Azzano	25.32	35.11	43.15	53.03	65.17	73.52	80.09	33.49	46.43	57.07	70.13	86.19	97.24	105.92	38.94	53.99	66.35	81.54	100.20	113.05	123.15
Bagnara	25.10	34.45	42.06	51.35	62.70	70.46	76.55	33.20	45.56	55.62	67.91	82.92	93.19	101.24	38.60	52.96	64.67	78.96	96.40	108.35	117.71
Bastia Umbra	26.60	35.77	43.13	52.00	62.70	69.95	75.59	35.18	47.31	57.04	68.78	82.92	92.51	99.98	40.90	55.01	66.32	79.96	96.40	107.55	116.23
Bevagna	26.35	35.56	42.96	51.90	62.70	70.03	75.75	34.85	47.03	56.81	68.64	82.92	92.62	100.18	40.51	54.67	66.05	79.80	96.40	107.68	116.47
Bevagna Rm	26.53	35.71	43.08	51.97	62.70	69.97	75.63	35.08	47.23	56.98	68.74	82.92	92.54	100.03	40.79	54.91	66.24	79.91	96.40	107.59	116.30
Cannara	26.57	35.75	43.11	51.99	62.70	69.96	75.61	35.13	47.28	57.02	68.76	82.92	92.52	100.00	40.85	54.96	66.29	79.94	96.40	107.57	116.26
Carestello	24.61	34.00	41.69	51.13	62.70	70.64	76.89	32.54	44.96	55.14	67.62	82.92	93.43	101.69	37.83	52.28	64.11	78.61	96.40	108.62	118.22
Casa Castalda	25.69	36.29	45.12	56.10	69.75	79.23	86.73	33.98	47.99	59.67	74.19	92.25	104.79	114.70	39.50	55.79	69.37	86.26	107.25	121.82	133.35
Foligno	26.09	35.33	42.77	51.79	62.70	70.12	75.91	34.51	46.73	56.57	68.49	82.92	92.73	100.39	40.12	54.32	65.77	79.63	96.40	107.81	116.72
Gualdo Tadino	24.43	35.69	45.34	57.59	73.15	84.13	92.91	32.31	47.21	59.96	76.16	96.74	111.27	122.88	37.57	54.88	69.71	88.55	112.47	129.36	142.86
Gubbio	24.18	34.22	42.61	53.06	66.06	75.10	82.25	31.98	45.27	56.36	70.17	87.37	99.32	108.78	37.18	52.63	65.52	81.58	101.58	115.47	126.47
La Bolsella	26.04	35.36	42.89	52.03	63.11	70.65	76.55	34.44	46.77	56.73	68.81	83.47	93.44	101.24	40.04	54.38	65.96	80.00	97.04	108.64	117.70
Monte Cucco	24.18	35.45	45.13	57.46	73.15	84.24	93.12	31.98	46.89	59.69	75.99	96.74	111.42	123.16	37.18	54.51	69.40	88.35	112.47	129.53	143.18
Monte Urbino	24.96	34.31	41.95	51.28	62.70	70.52	76.65	33.01	45.38	55.48	67.83	82.92	93.26	101.37	38.37	52.76	64.50	78.86	96.40	108.43	117.86
Montefalco	26.36	35.57	42.96	51.90	62.70	70.02	75.74	34.86	47.04	56.82	68.64	82.92	92.61	100.17	40.53	54.69	66.06	79.80	96.40	107.67	116.46
Nocera Umbra	25.59	35.34	43.33	53.13	65.14	73.39	79.87	33.84	46.74	57.31	70.27	86.15	97.06	105.63	39.34	54.34	66.63	81.69	100.16	112.85	122.81
Pianello	26.21	35.86	43.71	53.27	64.92	72.89	79.13	34.66	47.43	57.80	70.45	85.87	96.41	104.66	40.29	55.14	67.20	81.91	99.83	112.08	121.68
San Silvestro	25.51	36.28	45.32	56.61	70.70	80.52	88.31	33.73	47.99	59.94	74.87	93.51	106.50	116.80	39.22	55.79	69.69	87.04	108.71	123.82	135.79
Scritto	25.19	34.77	42.62	52.23	64.01	72.10	78.45	33.31	45.99	56.36	69.08	84.66	95.36	103.76	38.73	53.47	65.53	80.31	98.42	110.86	120.63
Sorgenti Scirca	24.18	35.45	45.13	57.46	73.15	84.24	93.12	31.98	46.89	59.69	75.99	96.74	111.42	123.16	37.18	54.51	69.40	88.35	112.47	129.53	143.18
Spoletto	25.05	35.40	44.03	54.76	68.10	77.37	84.70	33.13	46.82	58.23	72.42	90.07	102.33	112.03	38.52	54.43	67.70	84.20	104.72	118.97	130.24
Trevi Umbro	26.00	35.25	42.71	51.75	62.70	70.15	75.96	34.39	46.62	56.49	68.44	82.92	92.78	100.47	39.98	54.20	65.67	79.57	96.40	107.86	116.81

Tab.4d: Zona di Allerta D: Soglie Pluviometriche puntuali espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Tempo Reale in Previsione	Soglia di Attenzione (T= 2 anni)							Soglia di Pre-Allarme (T= 5 anni)							Soglia di Allarme (T= 10 anni)						
	Criticità Ordinaria							Criticità Moderata							Criticità Elevata						
Pluviometro	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Abeto	22.53	30.14	36.20	43.49	52.25	58.17	62.77	29.80	39.86	47.88	57.52	69.10	76.93	83.01	34.65	46.34	55.67	66.87	80.34	89.44	96.51
Arrone	25.48	36.69	46.17	58.12	73.15	83.68	92.06	33.70	48.52	61.07	76.86	96.74	110.68	121.76	39.18	56.41	71.00	89.36	112.47	128.67	141.56
Cascia	21.89	29.57	35.75	43.22	52.25	58.38	63.16	28.96	39.11	47.28	57.16	69.10	77.21	83.54	33.66	45.47	54.97	66.45	80.34	89.77	97.12
Civita	20.11	27.97	34.45	42.43	52.25	59.02	64.34	26.60	37.00	45.56	56.11	69.10	78.05	85.10	30.92	43.01	52.97	65.23	80.34	90.74	98.94
Forca Canapine	18.93	27.34	34.47	43.47	54.81	62.78	69.12	25.04	36.16	45.59	57.49	72.50	83.03	91.42	29.11	42.03	53.01	66.84	84.28	96.53	106.28
Forsivo	22.75	30.33	36.36	43.58	52.25	58.09	62.63	30.09	40.11	48.09	57.64	69.10	76.83	82.84	34.99	46.64	55.90	67.02	80.34	89.32	96.31
Marmore	26.04	37.22	46.62	58.40	73.16	83.46	91.64	34.44	49.22	61.66	77.24	96.76	110.39	121.20	40.04	57.22	71.68	89.80	112.49	128.33	140.91
Monteleone di Spoleto	23.37	33.57	42.20	53.04	66.67	76.22	83.81	30.90	44.40	55.81	70.15	88.18	100.80	110.84	35.93	51.62	64.89	81.56	102.52	117.19	128.86
Narni Scalo	25.27	35.80	44.60	55.56	69.21	78.71	86.22	35.04	49.63	61.83	77.03	95.96	109.12	119.54	43.08	61.02	76.02	94.70	117.98	134.16	146.97
Norcia	21.17	28.93	35.23	42.90	52.25	58.63	63.63	28.00	38.26	46.59	56.74	69.10	77.54	84.15	32.55	44.48	54.17	65.97	80.34	90.15	97.84
Piediluco	25.93	37.91	48.17	61.22	77.80	89.52	98.88	34.29	50.13	63.71	80.97	102.90	118.39	130.78	39.86	58.29	74.07	94.14	119.64	137.64	152.04
Piedipaterno	24.22	33.66	41.43	50.99	62.76	70.87	77.25	32.03	44.51	54.79	67.44	83.01	93.73	102.17	37.23	51.75	63.70	78.41	96.51	108.98	118.79
Preci	23.66	31.92	38.57	46.60	56.30	62.88	68.02	31.29	42.22	51.01	61.63	74.46	83.17	89.96	36.37	49.09	59.30	71.65	86.56	96.69	104.58
San Gemini	26.40	37.55	46.90	58.57	73.15	83.30	91.35	34.92	49.66	62.02	77.46	96.74	110.17	120.82	40.59	57.74	72.11	90.06	112.47	128.09	140.47
Scheggino	24.21	34.14	42.41	52.68	65.44	74.29	81.28	32.02	45.15	56.09	69.67	86.54	98.25	107.50	37.22	52.49	65.21	81.00	100.62	114.22	124.98
Sellano	24.87	33.71	40.85	49.50	59.98	67.11	72.68	32.89	44.59	54.03	65.47	79.33	88.76	96.13	38.24	51.84	62.82	76.12	92.23	103.20	111.76
Stroncone	26.22	37.87	47.76	60.24	75.97	87.02	95.81	34.67	50.09	63.17	79.67	100.48	115.09	126.72	40.31	58.23	73.44	92.62	116.82	133.80	147.33
Terni	26.04	37.21	46.62	58.39	73.15	83.45	91.63	34.44	49.22	61.65	77.23	96.74	110.37	121.18	40.04	57.22	71.68	89.79	112.47	128.31	140.89
Terni Rm	26.04	37.21	46.62	58.39	73.15	83.45	91.63	34.44	49.22	61.65	77.23	96.74	110.37	121.18	40.04	57.22	71.68	89.79	112.47	128.31	140.89
Vallo di Nera	24.18	33.70	41.55	51.23	63.17	71.41	77.89	31.98	44.57	54.96	67.76	83.55	94.44	103.02	37.18	51.82	63.89	78.78	97.13	109.80	119.77

Tab.4e: Zona di Allerta E: Soglie Pluviometriche puntuali espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Tempo Reale in Previsione	Soglia di Attenzione (T= 2 anni)							Soglia di Pre-Allarme (T= 5 anni)							Soglia di Allarme (T= 10 anni)						
	Criticità Ordinaria							Criticità Moderata							Criticità Elevata						
Pluviometro	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Casalini	23.59	32.45	39.68	48.52	59.33	66.73	72.54	32.71	44.99	55.01	67.26	82.25	92.52	100.57	40.21	55.31	67.63	82.70	101.12	113.75	123.65
Castel Rigone	25.23	34.56	42.15	51.41	62.70	70.42	76.47	33.36	45.70	55.74	67.99	82.92	93.13	101.13	38.79	53.14	64.81	79.04	96.40	108.28	117.58
Castiglione del Lago	22.50	30.51	36.98	44.81	54.30	60.76	65.80	31.20	42.30	51.26	62.12	75.28	84.23	91.22	38.36	52.01	63.03	76.38	92.55	103.56	112.15
Ceraso	22.74	31.09	37.87	46.12	56.17	63.04	68.42	31.53	43.10	52.50	63.94	77.88	87.40	94.86	38.77	52.99	64.55	78.62	95.75	107.46	116.63
Compignano	25.36	34.02	40.95	49.29	59.33	66.12	71.41	35.15	47.16	56.77	68.33	82.25	91.67	99.00	43.22	57.98	69.79	84.01	101.12	112.71	121.72
Corciano	25.83	35.10	42.59	51.67	62.70	70.21	76.07	34.17	46.42	56.33	68.34	82.92	92.85	100.61	39.72	53.97	65.48	79.45	96.40	107.95	116.97
Isola Polvese 2	23.06	31.70	38.75	47.37	57.90	65.12	70.78	31.97	43.95	53.73	65.67	80.28	90.28	98.13	39.31	54.04	66.06	80.75	98.70	111.00	120.65
Moiano 1	23.74	32.94	40.49	49.79	61.21	69.07	75.25	32.91	45.66	56.14	69.02	84.86	95.76	104.33	40.47	56.14	69.02	84.86	104.33	117.74	128.28
Monte del Lago	23.12	31.69	38.66	47.16	57.54	64.64	70.21	32.05	43.93	53.59	65.39	79.78	89.62	97.33	39.41	54.01	65.89	80.39	98.09	110.19	119.67
Panicale	23.75	32.59	39.80	48.59	59.33	66.68	72.44	32.93	45.19	55.17	67.36	82.25	92.44	100.42	40.49	55.56	67.83	82.82	101.12	113.65	123.47
Passignano	22.99	31.37	38.16	46.42	56.48	63.34	68.71	31.87	43.49	52.90	64.36	78.30	87.81	95.26	39.19	53.47	65.04	79.13	96.27	107.97	117.12
Perugia - S. Giuliana	26.05	35.29	42.75	51.77	62.70	70.13	75.93	34.46	46.68	56.53	68.47	82.92	92.75	100.43	40.06	54.27	65.73	79.60	96.40	107.83	116.76
Perugia (Isa)	26.10	35.34	42.78	51.79	62.70	70.11	75.90	34.52	46.73	56.58	68.49	82.92	92.73	100.39	40.13	54.33	65.78	79.63	96.40	107.81	116.71
Perugia Sede	26.04	35.28	42.74	51.76	62.70	70.13	75.94	34.44	46.66	56.52	68.46	82.92	92.76	100.44	40.04	54.25	65.71	79.59	96.40	107.84	116.77
Petrignano del Lago Sp 302	22.88	30.44	36.45	43.64	52.25	58.05	62.55	30.27	40.26	48.20	57.71	69.10	76.78	82.73	35.19	46.81	56.04	67.10	80.34	89.26	96.19
San Biagio della Valle	24.91	33.62	40.63	49.10	59.33	66.27	71.69	34.53	46.61	56.33	68.06	82.25	91.88	99.39	42.46	57.31	69.25	83.68	101.12	112.96	122.20
San Savino	23.58	32.44	39.67	48.51	59.33	66.74	72.55	32.69	44.97	55.00	67.25	82.25	92.52	100.58	40.19	55.29	67.62	82.69	101.12	113.76	123.67
Tuoro sul Trasimeno	23.82	32.22	38.99	47.17	57.07	63.81	69.06	31.50	42.61	51.56	62.39	75.49	84.39	91.33	36.63	49.54	59.95	72.53	87.76	98.11	106.19
Villastrada	22.91	31.57	38.66	47.33	57.95	65.24	70.96	31.76	43.77	53.59	65.62	80.34	90.44	98.37	39.05	53.82	65.89	80.68	98.78	111.20	120.95

Tab.4f: Zona di Allerta F: Soglie Pluviometriche puntuali espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Tempo Reale	Soglia di Attenzione (T= 2 anni)							Soglia di Pre-Allarme (T= 5 anni)							Soglia di Allarme (T= 10 anni)						
in Previsione	Criticità Ordinaria							Criticità Moderata							Criticità Elevata						
Pluviometro	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Allerona	26.40	36.08	43.94	53.52	65.18	73.14	79.37	36.60	50.02	60.92	74.19	90.36	101.40	110.04	45.00	61.50	74.90	91.22	111.09	124.67	135.30
Ficulle	25.98	35.43	43.10	52.42	63.75	71.49	77.54	36.02	49.12	59.75	72.67	88.38	99.11	107.50	44.28	60.40	73.46	89.35	108.67	121.85	132.17
Orvieto	26.43	35.94	43.63	52.97	64.30	72.03	78.07	36.64	49.83	60.49	73.43	89.15	99.86	108.23	45.05	61.26	74.37	90.29	109.61	122.78	133.07
Orvieto Scalo	26.40	35.84	43.46	52.70	63.91	71.54	77.51	36.60	49.68	60.25	73.07	88.61	99.19	107.45	45.00	61.09	74.08	89.83	108.94	121.95	132.11
Ponte Adunata	26.40	35.84	43.46	52.70	63.91	71.54	77.51	36.60	49.68	60.25	73.07	88.61	99.19	107.45	45.00	61.09	74.08	89.83	108.94	121.95	132.11
Ponte Santa Maria	25.37	35.34	43.57	53.70	66.20	74.81	81.60	35.17	49.00	60.40	74.45	91.77	103.72	113.12	43.24	60.24	74.26	91.54	112.83	127.52	139.09
Ponticelli	24.84	35.28	44.02	54.93	68.54	78.01	85.52	34.44	48.91	61.03	76.15	95.01	108.15	118.56	42.34	60.13	75.03	93.62	116.82	132.97	145.77
Porano	26.63	36.52	44.57	54.39	66.39	74.59	81.02	36.92	50.63	61.79	75.41	92.04	103.41	112.33	45.39	62.25	75.97	92.72	113.16	127.15	138.11
Ripalvella	26.34	34.88	41.63	49.70	59.33	65.80	70.82	36.52	48.35	57.72	68.90	82.25	91.22	98.18	44.90	59.45	70.97	84.71	101.12	112.16	120.71

Tab.5: Zone di Allerta della Regione Umbria: Soglie Pluviometriche areali espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Tempo Reale	in Previsione	d	Soglie Pluviometriche Areali					
			A	B	C	D	E	F
Soglia di Attenzione (T= 2 anni)	Criticità Ordinaria	1	25.33	27.01	25.66	23.82	24.14	26.07
		3	34.76	37.37	35.69	33.47	32.83	35.52
		6	42.46	45.88	43.98	41.52	39.86	43.18
		12	51.86	56.33	54.21	51.52	48.40	52.50
		24	63.37	69.18	66.83	63.95	58.77	63.83
		36	71.25	78.02	75.56	72.59	65.84	71.57
		48	77.44	84.97	82.43	79.43	71.36	77.62
Soglia di Pre-Allarme (T= 5 anni)	Criticità Moderata	1	33.71	36.49	33.94	31.53	33.13	36.14
		3	46.25	50.48	47.21	44.31	45.06	49.24
		6	56.49	61.97	58.17	54.96	54.71	59.86
		12	69.00	76.08	71.69	68.20	66.43	72.78
		24	84.29	93.42	88.39	84.66	80.66	88.49
		36	94.77	105.35	99.93	96.10	90.36	99.22
		48	103.00	114.72	109.02	105.14	97.95	107.62
Soglia di Allarme (T= 10 anni)	Criticità Elevata	1	39.52	43.55	39.48	36.70	40.26	44.44
		3	54.22	60.23	54.92	51.58	54.76	60.54
		6	66.20	73.92	67.67	63.98	66.49	73.60
		12	80.85	90.74	83.40	79.39	80.74	89.48
		24	98.76	111.40	102.83	98.55	98.04	108.80
		36	111.04	125.61	116.25	111.87	109.83	121.99
		48	120.66	136.78	126.83	122.40	119.06	132.31

3.1 Procedura VAPI

Il progetto VAPI ha come obiettivo l'individuazione di una procedura uniforme sull'intero territorio nazionale per la valutazione delle portate di piena e, quindi, di fornire uno strumento ed una guida ai ricercatori ed ai tecnici operanti sul territorio. Tra i diversi risultati, il progetto VAPI fornisce una metodologia per individuare le altezze massime di precipitazione di durata d per un fissato tempo di ritorno, T , su tutto il territorio italiano, che è stato diviso in compartimenti (Fig.4). La regione Umbria ricade in una zona di sovrapposizione tra il Compartimento Bologna-Pisa-Roma e il Compartimento Roma-Pescara.



Fig.4: *Suddivisione del territorio italiano in compartimenti.*

La metodologia adottata nel progetto VAPI fa riferimento ad un approccio di tipo probabilistico per la valutazione dei massimi annuali della grandezza idrologica di interesse (altezze di pioggia di durata d , $h(d)$) e, in particolare, indicando con X il massimo annuale di tale grandezza e con X_T il valore massimo di X corrispondente ad un prefissato tempo di ritorno, T , in anni si pone:

$$X_T = K_T m(X)$$

dove:

K_T fattore probabilistico di crescita del modello;

$m(X)$ media della distribuzione dei massimi annuali della variabile X .

All'interno del progetto VAPI, per le zone di interesse, è stato considerato il modello probabilistico a doppia componente *Two Component Extreme Value (TCEV)* che interpreta gli eventi massimi annuali come combinazione di due popolazioni distinte: la prima che corrisponde agli eventi massimi ordinari (più frequenti, ma meno intensi) e la seconda agli eventi massimi straordinari (meno frequenti, ma più intensi). Formalmente si traduce in una funzione di probabilità data dal prodotto di due funzioni di probabilità distinte di tipo Gumbel: la prima denominata "componente base" e la seconda "componente straordinaria".

La distribuzione di probabilità può essere espressa nella forma:

$$P(K_T) = \exp \left[-\Lambda_1 \exp(-K_T \beta) - \Lambda_* \Lambda_1^{1/\Theta_*} \exp \left(-\frac{K_T}{\Theta_*} \beta \right) \right]$$

dove K_T rappresenta il coefficiente di crescita ($K_T = \frac{h_d}{m_{hd}}$, con h_d massima altezza di pioggia giornaliera e m_{hd} valore medio delle massime altezze di pioggia giornaliera) e le altre grandezze i parametri della distribuzione.

La precedente equazione non è esplicitabile in forma esatta, ma può essere invertita in forma approssimata, per cui, fissato un valore del periodo di ritorno, si ricava il corrispondente valore del coefficiente di crescita, K_T .

Per la stima dei parametri del modello probabilistico è stata applicata una procedura di regionalizzazione gerarchica, in cui i diversi parametri sono valutati a scale regionali differenti, in funzione dell'ordine statistico del parametro stesso. La tecnica di regionalizzazione si basa quindi sull'individuazione di zone geografiche, a diversa scala, all'interno delle quali si possano ritenere costanti determinati parametri statistici della distribuzione. Per quanto riguarda le precipitazioni, usualmente si cerca di identificare delle aree pluviometricamente omogenee, in ognuna delle quali valga un'unica legge di probabilità pluviometrica di variazione del massimo annuale di precipitazione con la durata e con altri parametri del bacino (ad es. la quota, la distanza dal mare, ...). Per il modello *TCEV* sono stati adottati tre differenti livelli di regionalizzazione: al primo livello si individuano le zone che possono essere assunte omogenee rispetto al coefficiente d'asimmetria della distribuzione di probabilità a partire dalle serie storiche disponibili in regioni geografiche anche molto vaste: in questo modo vengono fissati i parametri Θ_* e Λ_* . Al secondo livello di regionalizzazione si assume che la regione precedentemente considerata omogenea possa essere suddivisa in sotto-zone, per ciascuna delle quali il coefficiente di variazione della distribuzione di probabilità è costante: in questo modo viene fissato il parametro Λ_1 e quindi β che è funzione dei

primi tre parametri. Il terzo livello di regionalizzazione consente infine di stimare il valore medio dei massimi annuali di pioggia (pioggia indice) per singole località od aree di piccola estensione. Di seguito verranno analizzate più in dettaglio le procedure adottate per i due compartimenti di interesse.

3.1.1 Compartimento Bologna-Pisa-Roma

Tale compartimento comprende l'intera regione Emilia-Romagna e l'intera regione Marche (SIMN Bologna e alcuni bacini idrografici di competenza dell'Ufficio Idrografico del Po di Parma), gran parte della regione Toscana (SIMN Pisa), l'intera regione Umbria e parte della regione Lazio (SIMN Roma). La procedura adottata per questo compartimento è riportata nella "Sintesi del rapporto regionale per i compartimenti di Bologna, Pisa Roma e zona emiliana del bacino del Po". La rete pluviometrica cui si è fatto riferimento risulta composta da 1556 stazioni di misura con numerosità variabile da 1 a 72 anni, per 540 delle quali sono disponibili anche le osservazioni relative ai massimi annuali delle altezze di pioggia di durata inferiore al giorno, con numerosità variabile da 1 a 62 anni. L'analisi statistica è stata condotta sulle stazioni con almeno 30 anni di osservazione, individuando così 792 stazioni di misura della precipitazione giornaliera (numerosità media campionaria 48 anni) e 240 delle piogge di durata 1-24 ore (numerosità media campionaria di 43 anni); sono state quindi condotte due differenti analisi: una per le piogge giornaliere e una per le piogge brevi (1-24 ore).

Pioggie giornaliere

L'analisi ha portato ad individuare sette zone omogenee (SZO) nei confronti delle precipitazioni intense (Fig.5). Per ogni zona sono stati individuati i parametri relativi ai primi due livelli di regionalizzazione (Tab.6) da cui deriva la legge di variazione del coefficiente probabilistico di crescita, K_T , con il tempo di ritorno (Tab.7).

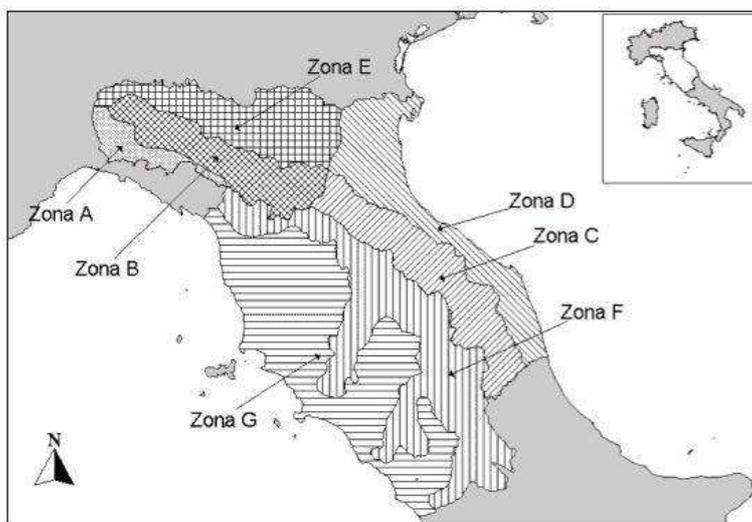


Fig.5: *Suddivisione del Compartimento Bologna-Pisa-Roma in sottozone omogenee.*

Tab.6: Parametri della distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle piogge giornaliere nelle sette sottozone omogenee (SZO).

SZO	A^*	θ^*	A_T	β
A	0.109	2.361	24.70	4.001
B	1.528	1.558	39.20	5.335
C	1.520	1.558	25.70	4.913
D	0.361	2.363	29.00	4.634
E	0.044	3.607	30.45	4.135
F	0.144	2.402	33.03	4.321
G	0.221	3.322	30.78	4.628

Tab.7: Valori del coefficiente probabilistico di crescita, K_T , per le piogge giornaliere nelle sette sottozone omogenee.

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
SZO A	0.93	1.24	1.46	1.70	1.78	1.95	2.04	2.34	2.68	3.18	3.57
SZO B	1.01	1.30	1.51	1.71	1.77	1.90	1.97	2.17	2.37	2.63	2.83
SZO C	1.01	1.33	1.55	1.77	1.84	1.98	2.05	2.27	2.48	2.77	2.99
SZO D	0.87	1.19	1.44	1.72	1.82	2.02	2.13	2.45	2.79	3.23	3.57
SZO E	0.93	1.22	1.43	1.64	1.72	1.89	1.98	2.32	2.78	3.53	4.13
SZO F	0.93	1.23	1.43	1.65	1.72	1.87	1.95	2.20	2.47	2.86	3.17
SZO G	0.88	1.22	1.50	1.87	2.01	2.32	2.47	2.96	3.46	4.12	4.61

Infine, al terzo livello di regionalizzazione è stata valutata la grandezza indice come il valore medio, m_d , delle altezze puntuali di precipitazione massime annue di durata d attraverso una formulazione analoga alla curva di possibilità climatica:

$$m_d = m_1 \cdot d^n$$

$$n = \frac{\ln m_g - \ln m_1 - \ln r}{\ln 24}$$

dove:

m_1 media del massimo annuale dell'altezza puntuale di precipitazione in 1 ora;

m_g media del massimo annuale dell'altezza puntuale di precipitazione giornaliera;

$$r = \frac{m_g}{m_{24}} \quad \text{parametro valutato pari a 0,89.}$$

In definitiva, la stima di m_d nel generico punto di interesse si riconduce a quella di m_g e m_1 , che può essere effettuata sulla base delle carte ad isolinee, rappresentate in Fig.6.

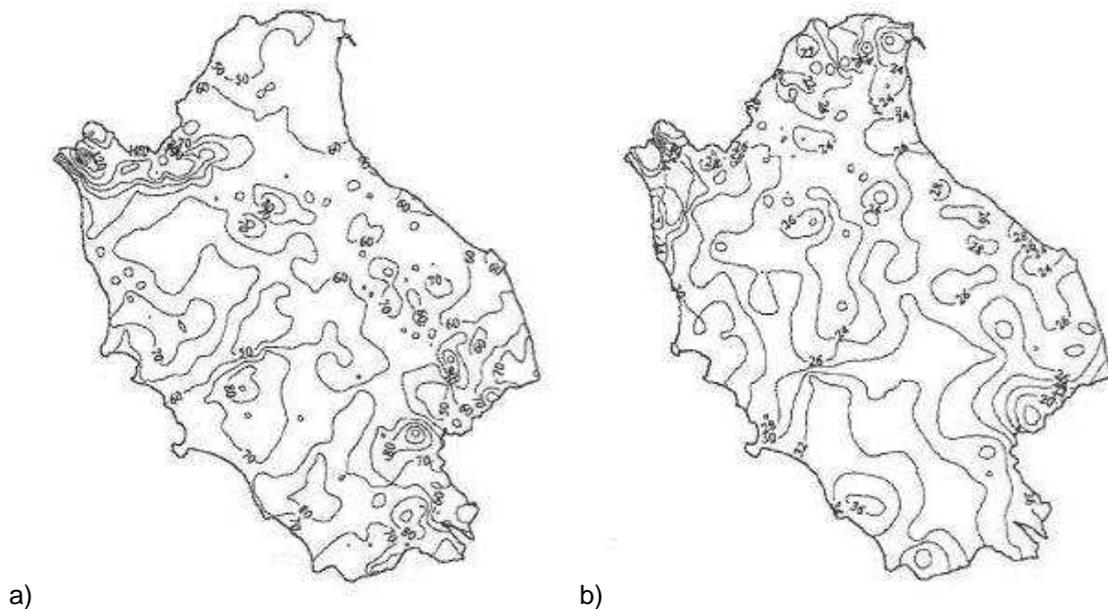


Fig.6: Mappa delle isolinee relative al parametro m_g (a) e al parametro m_1 (b).

Piogge brevi

L'analisi dei massimi annuali delle piogge brevi (1-24 ore) rilevati nelle 240 stazioni di misura disponibili ha evidenziato che l'ipotesi solitamente assunta di un fattore probabilistico di crescita, K_T , costante al variare della durata della pioggia non risulta soddisfatta in 5 delle 7 sottozone (Tab.8). In particolare per le sottozone B, C ed E il parametro di scala λ_1 aumenta con l'aumentare della durata: questo implica che, a parità di parametri di forma e di tempo di ritorno, il coefficiente probabilistico di crescita, K_T , per le piogge di breve durata è superiore a quello mostrato in Tab.7 per le piogge giornaliere. Al contrario, nelle sottozone F e G l'uso dei parametri riportati in Tab.7 risulta leggermente conservativo.

La stima della pioggia indice avviene con la stessa procedura riportata per le piogge giornaliere. Quindi, il calcolo delle piogge totale h per una data area e per un fissato tempo di ritorno si effettua moltiplicando la pioggia indice per il coefficiente di crescita, sia per le piogge giornaliere che per le piogge brevi.

Tab. 8: Parametri della distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle piogge di durata 1-24 ore nelle sette sottozone omogenee.

	λ^*	θ	λ_1	β	durata (ore)
A	0.109	2.361	24.70	4.001	tutte
B	1.528	1.558	13.65	4.280	1
			19.35	4.629	3
			26.20	4.932	6
			39.20	5.335	≥12 e 1g
C	1.520	1.558	13.65	4.280	1
			14.70	4.354	3
			20.25	4.674	6
			39.20	5.335	≥12 e 1g
D	0.361	2.363	29.00	4.634	tutte
E	0.044	3.607	13.60	3.329	1
			19.80	3.704	3
			23.65	3.882	6
			30.45	4.135	≥12 e 1g
F	0.073	1.406	21.01	3.713	1
	0.144	2.402	33.03	4.321	≥3 e 1g
G	0.131	1.820	16.28	3.571	1
	0.770	2.391	24.71	5.140	3
	0.380	2.592	26.21	4.633	6
	0.303	2.799	30.01	4.680	12
	0.221	3.322	30.78	4.628	24 e 1g

Per ciascuna durata di pioggia e per ciascun tempo di ritorno considerato è stata applicata per tutto il territorio regionale la procedura proposta per le piogge giornaliere, per cui si suppone che i valori dei parametri della distribuzione di probabilità siano costanti all'interno della zona considerata. In realtà per le piogge brevi tale ipotesi non risulta soddisfatta per tutte le zone. Per le zone C, F e G, in cui ricade il territorio umbro, sono stati quindi calcolati i valori del coefficiente di crescita K_T tenendo conto di tale variabilità. I risultati hanno mostrato che la variabilità dei parametri della distribuzione produce una variazione sul valore di K_T , e quindi sul valore delle precipitazioni, inferiore al 5%. In definitiva, ritenendo tale errore accettabile, è stata per semplicità applicata la procedura proposta per le piogge giornaliere per tutte le durate considerate.

L'analisi eseguita ha prodotto una mappa di pioggia per ciascuna durata e per ciascun tempo di ritorno. I risultati così ottenuti hanno permesso di definire in corrispondenza dei pluviometri della rete di monitoraggio della Regione Umbria i valori da associare alle soglie pluviometriche puntuali (vedi Tabb.4a-f).

3.1.2 Compartimento Roma-Pescara

Tale compartimento comprende tutti i bacini del Compartimento di Roma del SIMN, ossia il bacino del Tevere e i bacini minori con foce lungo il litorale del Lazio. Tale procedura è riportata nella “Sintesi del rapporto regionale nei bacini delle sezioni idrografiche di Roma e Pescara”.

Pioggie giornaliere

Per meglio definire le aree omogenee, è stata preventivamente effettuata la regionalizzazione dei massimi annuali delle altezze di pioggia giornaliere, h_d , in modo da utilizzare anche i pluviometri ordinari, considerando tutte le serie con almeno 30 anni di dati. Le stazioni complessivamente utilizzate sono 628 (626 con numerosità di almeno 30 anni e 2 con numerosità di almeno 20 anni). Per la regionalizzazione è stato utilizzato un criterio geografico ed è sempre stato possibile conservare la continuità territoriale delle aree omogenee.

Al primo livello di regionalizzazione, l'ipotesi di un'unica regione omogenea rispetto al coefficiente di asimmetria non è risultata accettabile. Il territorio è stato quindi suddiviso in tre regioni omogenee mostrate in Fig.7, che si possono così definire:

- regione A (Tirrenica), che interessa la fascia del litorale tirrenico e si protende all'interno lungo le valli dei principali corsi d'acqua;
- regione B (Appenninica), che interessa l'ampia fascia dell'Appennino propriamente detto, con le propaggini dei colli Albani, e i monti Lepini, Ausoni e Aurunci, nonché, separati da questa zona, i gruppi montuosi nell'entroterra tirrenico a nord-ovest del Tevere (i massicci dell'Amiata e del Cetona con i monti Vulsini e i monti Cimini con i monti della Tolfa e i monti Sabatini);
- regione C (Adriatica), che interessa una ristretta fascia del litorale adriatico e si protende con ristrette lingue lungo le valli dei corsi d'acqua.

I valori regionali dei parametri λ^* e θ^* sono riportati in Tab.9.

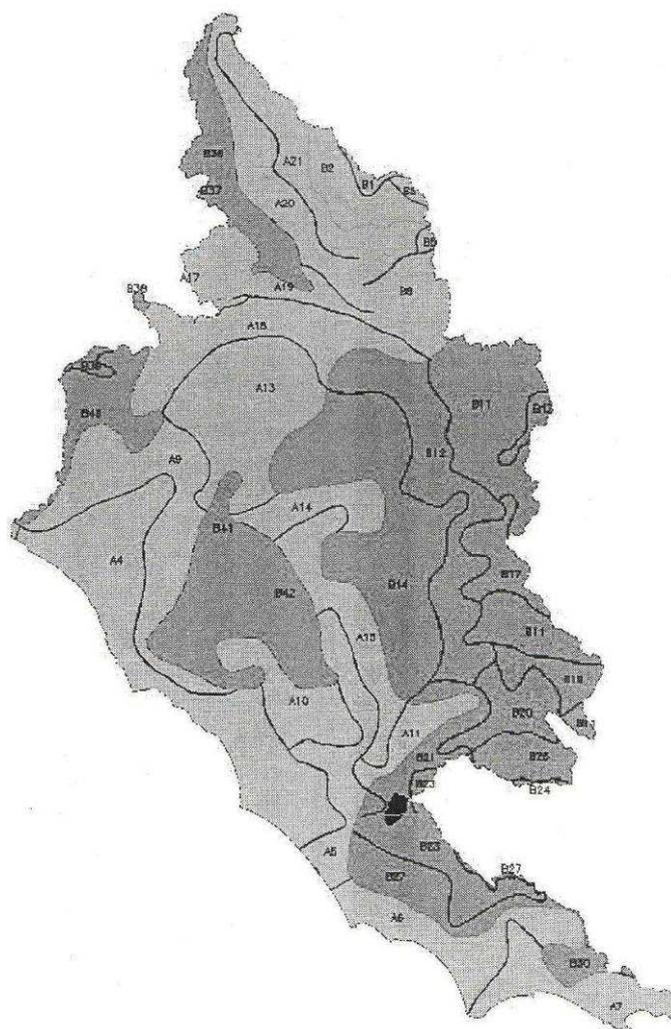


Fig.7: *Suddivisione del Compartimento Roma-Pescara in zone e sottozone omogenee per il bacino del fiume Tevere.*

Tab.9: *Parametri del primo livello di regionalizzazione.*

	Λ^*	θ
A	0.174	3.490
B	0.762	1.241
C	0.795	2.402

Al secondo livello di regionalizzazione sono state considerate le stesse tre regioni individuate al primo livello. L'ipotesi che ciascuna fosse omogenea anche rispetto al coefficiente di variazione è risultata accettabile. I valori regionali dei parametri Λ_1 e β sono riportati in Tab.10.

Tab.10: Parametri del secondo livello di regionalizzazione.

	Λ_1	β
A	29.314	4.480
B	22.017	4.359
C	22.806	5.301

Si riportano di seguito in Tab.11 i valori del coefficiente di crescita, K_T , ottenuti per alcuni valori del tempo di ritorno.

Tab.11: Valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita, K_T , per le piogge giornaliere.

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
SZO A	0.89	1.22	1.49	1.84	1.97	2.29	2.45	2.98	3.52	4.23	4.77
SZO B	0.96	1.25	1.45	1.64	1.70	1.83	1.89	2.07	2.26	2.51	2.70
SZO C	0.90	1.29	1.59	1.90	2.01	2.22	2.32	2.64	2.96	3.38	3.70

Al terzo livello di regionalizzazione è stato ipotizzato che la pioggia indice, definita come la media dell'altezza giornaliera, m_{hd} , dipenda linearmente dalla sola quota Z della stazione:

$$m_{hd} = CZ + D$$

individuando così 78 sottozone (Fig.7) in cui i parametri della regressione sono stati calcolati e tabulati.

Quindi, analogamente alla procedura del Compartimento Bologna-Pisa-Roma, il calcolo delle piogge totali h per una data area e per un fissato tempo di ritorno si effettua moltiplicando la pioggia indice per il coefficiente di crescita.

Piogge brevi

Considerata la relativa limitatezza dei dati pluviografici rispetto alla quantità di dati pluviometrici, è stato elaborato un modello probabilistico, relativo alle piogge brevi che impiega l'informazione regionale stabilita per i massimi annuali delle piogge giornaliere. Per impiegare l'informazione regionale, è stata assunta l'ipotesi che la curva di crescita stabilita per i massimi delle piogge giornaliere, sia valida anche per rappresentare la distribuzione di probabilità dei

coefficienti probabilistici di crescita dei massimi annuali delle piogge di durata inferiore. In pratica, sono adottati gli stessi K_T calcolati per le piogge giornaliere, differenziandosi la procedura solo per il calcolo della pioggia indice per le piogge brevi (1-24 ore).

Infatti, il terzo livello di regionalizzazione per le piogge di massima intensità e breve durata è stato sviluppato a partire dalla legge intensità-durata-frequenza a 3 parametri:

$$i_t(T) = \frac{a(T)}{(b+t)^m}$$

dove:

T tempo di ritorno;

t durata della pioggia critica;

b parametro di deformazione della scala temporale, indipendente sia dalla durata t che dal tempo di ritorno T ;

m parametro adimensionale compreso tra 0 e 1, indipendente sia dalla durata t che dal tempo di ritorno T ;

$a(T)$ parametro dipendente dal tempo di ritorno T ma non dalla durata t .

La precedente equazione può essere messa nella forma:

$$i_t(T) = i_0(T) \left(\frac{b}{b+t} \right)^m$$

dove $i_0(T)$ è l'intensità istantanea con tempo di ritorno T . L'intensità indice è data dalla media di i_t espressa dalla seguente espressione:

$$\mu_{it} = \mu_{i0} \left(\frac{b}{b+t} \right)^m$$

dove μ_{i0} è la media dell'intensità istantanea e può essere valutato tramite l'espressione:

$$\mu_{i0} = \frac{\bar{\mu}_{i0}}{\bar{\mu}_{i24}} \delta \frac{CZ + D}{24}$$

I parametri necessari per poter applicare le precedenti espressioni (b , m , C , D , $\bar{\mu}_{i0} / \bar{\mu}_{i24}$) vengono forniti tabulati, sempre in base alla suddivisione in 78 sottozone.

Infine la pioggia indice si calcola come:

$$h_{it} = \mu_{it} \cdot t$$

Quindi il calcolo delle pioggia totale h di durata t e per un fissato tempo di ritorno T si effettua moltiplicando la pioggia indice per il coefficiente di crescita:

$$h_t = h_{it} \cdot K_T$$

Sono state assunte le seguenti ipotesi:

- l'intensità media di 24 ore, m_{i24} , è proporzionale all'intensità media giornaliera, m_{id} :

$$m_{i24} = \delta m_{id}$$

dove il coefficiente di proporzionalità, costante su tutta l'area esaminata, vale $\delta = 1,15$;

- il rapporto tra l'intensità media della pioggia di 5' e quella della pioggia oraria è costante su tutta l'area esaminata, assunto pari al valore ottenuto dallo studio delle piogge intense della stazione pluviometrica di Roma (Macao):

$$r = \frac{\mu_{i5'}}{\mu_{i1}} = \left(\frac{b+1}{b+0,0833} \right)^m = 3,36 \quad \text{per cui} \quad b = \frac{1-0,0833r^{1/m}}{r^{1/m}-1}$$

- l'esponente m e il parametro di trasformazione temporale b sono indipendenti dal tempo di ritorno T , in modo da imporre il parallelismo sul piano logaritmico delle leggi intensità-durata-frequenza relative ai diversi tempi di ritorno;
- l'intensità istantanea media, m_{i0} , è dipendente dalla quota Z della stazione pluviometrica secondo la relazione:

$$\frac{\mu_{i0}(Z)}{\mu_{i0}} = \frac{\mu_{hd}(Z)}{\mu_{hd}}$$

Per ciascuna durata di pioggia e per ciascun tempo di ritorno considerato è stata applicata per tutto il territorio regionale la procedura proposta per le piogge brevi; l'analisi eseguita ha prodotto una mappa di pioggia per ciascuna durata e per ciascun tempo di ritorno. Di seguito sono riportati per ciascuna Zona di Allerta i risultati ottenuti in corrispondenza dei pluviometri della rete di monitoraggio della Regione Umbria (Tabb. 12a-f).

Tab.12a: Zona di Allerta A: Ispp calcolate secondo la procedura VAPI del Compartimento Roma-Pescara Pescara espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Bastardo	22.78	33.62	42.23	52.72	65.63	74.53	81.56	29.67	43.77	54.98	68.65	85.45	97.05	106.19	34.41	50.78	63.78	79.63	99.12	112.57	123.19
Casalina	26.56	37.24	44.95	53.76	64.02	70.82	76.05	36.41	51.05	61.61	73.70	87.75	97.07	104.25	44.47	62.35	75.25	90.01	107.17	118.56	127.32
Cerbara	21.57	30.47	36.99	44.53	53.37	59.27	63.83	29.57	41.76	50.70	61.04	73.16	81.25	87.50	36.11	51.00	61.92	74.55	89.35	99.23	106.86
Citta' di Castello	25.25	35.57	43.11	51.79	61.94	68.70	73.92	34.61	48.76	59.09	70.99	84.91	94.17	101.32	42.27	59.56	72.17	86.70	103.70	115.02	123.75
Collepepe	26.57	37.24	44.95	53.77	64.02	70.83	76.06	36.42	51.05	61.62	73.71	87.76	97.09	104.26	44.48	62.35	75.26	90.02	107.19	118.57	127.33
Fratta Todina	23.68	33.26	40.20	48.15	57.43	63.58	68.33	32.46	45.59	55.10	66.01	78.72	87.16	93.66	39.65	55.68	67.29	80.62	96.14	106.45	114.39
La Cima	31.03	42.33	49.98	58.39	67.83	73.94	78.58	42.54	58.03	68.52	80.04	92.98	101.36	107.71	51.95	70.87	83.68	97.75	113.56	123.79	131.55
Lisciano Niccone	17.71	25.97	32.47	40.35	49.97	56.58	61.78	23.06	33.81	42.28	52.53	65.06	73.67	80.44	26.74	39.22	49.05	60.94	75.47	85.46	93.31
Marcellano	23.59	34.81	43.73	54.60	67.96	77.18	84.45	30.72	45.33	56.94	71.09	88.48	100.49	109.97	35.64	52.58	66.05	82.46	102.64	116.57	127.56
Montelovesco	27.15	37.59	44.91	53.14	62.57	68.75	73.48	35.35	48.94	58.48	69.19	81.47	89.52	95.67	41.01	56.77	67.83	80.26	94.50	103.84	110.98
Petrelle	25.90	36.49	44.22	53.13	63.54	70.48	75.83	35.50	50.03	60.62	72.82	87.10	96.61	103.95	43.36	61.10	74.03	88.94	106.38	117.99	126.95
Pierantonio	24.29	34.23	41.48	49.83	59.60	66.11	71.13	33.30	46.92	56.86	68.31	81.70	90.62	97.50	40.67	57.31	69.44	83.42	99.78	110.67	119.08
Pietralunga	25.92	35.88	42.87	50.73	59.73	65.63	70.14	33.75	46.72	55.82	66.05	77.77	85.45	91.33	39.15	54.19	64.75	76.62	90.21	99.13	105.94
Ponte Felcino	23.78	33.50	40.59	48.77	58.33	64.70	69.61	32.59	45.92	55.65	66.85	79.96	88.69	95.42	39.81	56.09	67.96	81.65	97.65	108.31	116.54
Ponte Felcino Rm	23.81	33.54	40.64	48.83	58.40	64.78	69.70	32.63	45.98	55.72	66.93	80.06	88.80	95.54	39.86	56.16	68.05	81.75	97.77	108.45	116.68
Ponte Nuovo	26.65	37.36	45.09	53.94	64.23	71.05	76.30	36.53	51.22	61.82	73.94	88.05	97.40	104.59	44.62	62.55	75.50	90.31	107.53	118.95	127.74
Ponte Nuovo Rm	26.65	37.36	45.09	53.94	64.23	71.05	76.30	36.53	51.22	61.82	73.94	88.05	97.40	104.59	44.62	62.55	75.50	90.31	107.53	118.95	127.74
San Benedetto Vecchio	28.24	39.09	46.71	55.26	65.07	71.50	76.41	36.76	50.90	60.81	71.96	84.72	93.09	99.50	42.65	59.04	70.54	83.47	98.28	107.99	115.42
Solfagnano	20.61	29.12	35.35	42.56	51.01	56.65	61.01	28.26	39.91	48.46	58.34	69.92	77.65	83.63	34.51	48.75	59.18	71.25	85.40	94.84	102.13
Torgiano	26.65	37.36	45.10	53.94	64.23	71.05	76.30	36.53	51.22	61.82	73.94	88.05	97.40	104.60	44.62	62.55	75.50	90.31	107.53	118.95	127.74
Umbertide	25.26	35.60	43.13	51.82	61.98	68.74	73.96	34.63	48.79	59.13	71.03	84.96	94.23	101.39	42.29	59.59	72.21	86.75	103.76	115.08	123.82

Tab.12b: Zona di Allerta B: Ispp calcolate secondo la procedura VAPI del Compartimento Roma-Pescara espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Alviano Scalo	22.30	31.31	37.84	45.34	54.07	59.86	64.33	30.56	42.92	51.88	62.15	74.11	82.06	88.18	37.33	52.42	63.36	75.90	90.51	100.22	107.69
Amelia	30.15	42.15	50.75	60.57	71.94	79.47	85.25	41.32	57.77	69.57	83.03	98.62	108.93	116.86	50.47	70.56	84.97	101.40	120.44	133.04	142.72
Attigliano	27.48	38.42	46.27	55.22	65.59	72.45	77.72	37.67	52.67	63.43	75.69	89.90	99.31	106.53	46.01	64.33	77.46	92.44	109.80	121.29	130.11
Calvi dell'Umbria	30.22	42.99	52.49	63.57	76.67	85.46	92.27	39.35	55.98	68.34	82.77	99.83	111.27	120.15	45.65	64.93	79.28	96.01	115.80	129.08	139.37
Casigliano	30.34	43.16	52.70	63.82	76.97	85.80	92.64	39.51	56.20	68.61	83.10	100.22	111.72	120.63	45.83	65.19	79.59	96.39	116.26	129.59	139.93
Corbara	22.87	32.12	38.82	46.50	55.45	61.40	65.98	31.35	44.03	53.21	63.74	76.01	84.16	90.44	38.29	53.77	64.98	77.85	92.84	102.79	110.46
Massa Martana	31.10	44.24	54.02	65.42	78.90	87.95	94.96	40.50	57.61	70.33	85.18	102.73	114.52	123.65	46.98	66.83	81.59	98.81	119.17	132.84	143.43
Prodo	25.79	36.22	43.77	52.44	62.54	69.24	74.41	35.35	49.65	60.00	71.88	85.72	94.92	102.00	43.18	60.64	73.28	87.79	104.70	115.92	124.57
Todi	24.68	34.66	41.89	50.18	59.84	66.26	71.20	33.83	47.51	57.42	68.79	82.03	90.83	97.60	41.32	58.03	70.13	84.01	100.19	110.93	119.20

Tab.12c: Zona di Allerta C: Ispp calcolate secondo la procedura VAPI del Compartimento Roma-Pescara espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Armenzano	34.22	46.47	54.66	63.60	73.58	80.02	84.89	44.55	60.50	71.18	82.82	95.81	104.19	110.53	51.68	70.18	82.57	96.07	111.14	120.86	128.21
Assisi	30.30	41.15	48.41	56.33	65.17	70.87	75.18	39.46	53.59	63.04	73.35	84.86	92.28	97.89	45.77	62.16	73.13	85.08	98.44	107.04	113.55
Azzano	21.29	31.42	39.47	49.28	61.33	69.66	76.22	27.73	40.91	51.39	64.16	79.86	90.70	99.25	32.16	47.46	59.61	74.43	92.64	105.21	115.13
Bagnara	33.24	45.15	53.11	61.80	71.49	77.74	82.47	43.29	58.79	69.16	80.46	93.09	101.23	107.39	50.21	68.19	80.22	93.34	107.99	117.43	124.57
Bastia Umbra	23.74	33.45	40.53	48.70	58.24	64.60	69.51	32.54	45.86	55.56	66.75	79.84	88.56	95.28	39.75	56.00	67.86	81.53	97.51	108.15	116.37
Bevagna	26.92	37.74	45.55	54.48	64.87	71.76	77.06	36.90	51.73	62.43	74.68	88.92	98.37	105.64	45.06	63.18	76.25	91.21	108.60	120.14	129.02
Bevagna Rm	20.74	30.59	38.43	47.98	59.72	67.83	74.22	27.00	39.83	50.04	62.47	77.76	88.32	96.64	31.32	46.21	58.04	72.47	90.21	102.45	112.10
Cannara	26.77	37.53	45.29	54.17	64.51	71.36	76.63	36.69	51.44	62.08	74.26	88.42	97.82	105.04	44.81	62.82	75.82	90.70	107.99	119.46	128.29
Carestello	26.51	36.70	43.85	51.88	61.09	67.12	71.74	34.52	47.78	57.09	67.56	79.54	87.40	93.41	40.04	55.43	66.23	78.37	92.27	101.38	108.35
Casa Castalda	28.24	39.10	46.72	55.28	65.08	71.51	76.43	36.77	50.91	60.83	71.97	84.74	93.11	99.52	42.66	59.05	70.56	83.49	98.30	108.01	115.44
Foligno	27.05	37.93	45.78	54.76	65.20	72.12	77.45	37.08	51.99	62.75	75.06	89.37	98.87	106.17	45.29	63.50	76.63	91.67	109.15	120.75	129.67
Gualdo Tadino	29.83	42.85	52.71	64.36	78.29	87.71	95.05	38.84	55.79	68.63	83.81	101.94	114.21	123.76	45.06	64.72	79.62	97.22	118.25	132.48	143.56
Gubbio	25.31	35.04	41.87	49.54	58.33	64.09	68.50	32.96	45.62	54.51	64.50	75.94	83.45	89.19	38.23	52.92	63.24	74.82	88.10	96.80	103.46
La Bolsella	35.91	48.76	57.37	66.75	77.22	83.97	89.08	46.75	63.49	74.70	86.91	100.55	109.34	115.99	54.24	73.65	86.65	100.82	116.64	126.83	134.55
Monte Cucco	37.91	54.45	66.99	81.80	99.50	111.47	120.80	49.36	70.90	87.23	106.51	129.56	145.15	157.29	57.26	82.25	101.18	123.55	150.29	168.37	182.46
Monte Urbino	28.74	39.78	47.53	56.24	66.22	72.76	77.77	37.42	51.80	61.89	73.23	86.22	94.74	101.26	43.40	60.09	71.79	84.95	100.02	109.90	117.46
Montefalco	24.65	36.36	45.68	57.03	70.99	80.62	88.22	32.09	47.35	59.48	74.26	92.43	104.97	114.87	37.23	54.92	68.99	86.14	107.22	121.77	133.25
Nocera Umbra	32.29	43.85	51.59	60.02	69.44	75.51	80.11	42.05	57.10	67.17	78.16	90.42	98.32	104.31	48.77	66.23	77.92	90.66	104.89	114.06	121.00
Pianello	24.49	34.50	41.81	50.22	60.07	66.63	71.69	33.56	47.29	57.31	68.84	82.34	91.33	98.27	40.99	57.76	69.99	84.08	100.57	111.54	120.01
San Silvestro	32.80	46.66	56.97	68.99	83.21	92.75	100.15	42.71	60.76	74.18	89.83	108.35	120.77	130.41	49.55	70.48	86.04	104.21	125.68	140.10	151.27
Scritto	24.99	35.30	42.86	51.60	61.84	68.68	73.97	34.26	48.39	58.75	70.73	84.78	94.15	101.39	41.84	59.10	71.75	86.38	103.54	114.99	123.83
Sorgenti Scirca	32.08	46.08	56.69	69.22	84.19	94.33	102.22	41.77	60.00	73.81	90.13	109.63	122.82	133.09	48.45	69.60	85.62	104.55	127.17	142.47	154.39
Spoletto	32.08	45.63	55.71	67.47	81.37	90.71	97.94	41.77	59.42	72.54	87.85	105.96	118.11	127.53	48.45	68.92	84.14	101.91	122.91	137.00	147.93
Trevi Umbro	23.68	34.94	43.89	54.80	68.21	77.47	84.77	30.84	45.50	57.15	71.36	88.82	100.87	110.38	35.77	52.78	66.29	82.77	103.03	117.01	128.04

Tab.12d: Zona di Allerta D: Ispp calcolate secondo la procedura VAPI del Compartimento Roma-Pescara espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Abeto	21.66	32.23	40.75	51.22	64.21	73.23	80.37	28.21	41.97	53.05	66.70	83.60	95.35	104.65	32.72	48.68	61.54	77.37	96.98	110.61	121.39
Arrone	21.20	31.28	39.29	49.06	61.06	69.35	75.89	27.61	40.73	51.16	63.88	79.51	90.30	98.81	32.02	47.25	59.35	74.10	92.23	104.75	114.62
Cascia	18.55	27.59	34.89	43.86	54.97	62.70	68.81	24.15	35.93	45.42	57.10	71.58	81.64	89.60	28.01	41.68	52.69	66.24	83.03	94.70	103.93
Civita	12.95	20.25	26.59	34.78	45.43	53.09	59.28	16.86	26.37	34.62	45.29	59.15	69.12	77.19	19.55	30.59	40.16	52.54	68.62	80.18	89.54
Forca Canapine	15.43	24.14	31.69	41.46	54.15	63.28	70.67	20.09	31.43	41.27	53.99	70.51	82.40	92.02	23.31	36.46	47.87	62.63	81.80	95.58	106.74
Forsivo	21.09	31.37	39.66	49.86	62.50	71.28	78.23	27.46	40.85	51.64	64.92	81.38	92.81	101.87	31.85	47.39	59.91	75.31	94.40	107.66	118.16
Marmore	31.80	45.24	55.23	66.89	80.67	89.92	97.09	41.41	58.90	71.91	87.09	105.04	117.09	126.42	48.03	68.33	83.42	101.02	121.85	135.82	146.65
Monteleone di Spoleto	21.15	31.47	39.79	50.02	62.71	71.51	78.49	27.55	40.98	51.81	65.13	81.65	93.12	102.20	31.95	47.54	60.10	75.56	94.71	108.02	118.55
Narni Scalo	27.85	38.94	46.89	55.95	66.46	73.41	78.76	38.18	53.37	64.27	76.70	91.11	100.63	107.96	46.63	65.19	78.50	93.68	111.27	122.91	131.85
Norcia	19.06	28.35	35.85	45.06	56.49	64.42	70.71	24.81	36.92	46.68	58.68	73.55	83.89	92.07	28.78	42.83	54.14	68.07	85.32	97.31	106.80
Piediluco	32.78	46.63	56.93	68.95	83.16	92.69	100.08	42.68	60.72	74.13	89.77	108.28	120.69	130.32	49.51	70.43	85.99	104.14	125.60	140.00	151.17
Piedipaterno	22.97	33.89	42.57	53.15	66.15	75.13	82.21	29.91	44.12	55.43	69.20	86.14	97.83	107.05	34.69	51.18	64.29	80.27	99.92	113.48	124.18
Preci	17.76	26.43	33.41	42.00	52.65	60.04	65.90	23.13	34.41	43.50	54.68	68.55	78.18	85.80	26.83	39.91	50.46	63.43	79.52	90.69	99.53
San Gemini	30.26	43.05	52.55	63.65	76.77	85.57	92.39	39.40	56.05	68.43	82.87	99.95	111.42	120.30	45.71	65.02	79.38	96.13	115.95	129.24	139.55
Scheggino	22.41	33.06	41.53	51.85	64.54	73.30	80.21	29.18	43.05	54.07	67.51	84.03	95.44	104.44	33.84	49.93	62.72	78.32	97.48	110.71	121.15
Sellano	18.58	27.64	34.95	43.93	55.07	62.81	68.94	24.19	35.99	45.51	57.21	71.71	81.78	89.76	28.06	41.75	52.79	66.36	83.18	94.87	104.12
Stroncone	30.76	43.00	51.78	61.79	73.40	81.07	86.97	42.16	58.94	70.98	84.70	100.61	111.13	119.22	51.49	71.99	86.69	103.45	122.88	135.73	145.61
Terni	28.10	39.29	47.32	56.46	67.07	74.08	79.47	38.52	53.86	64.86	77.40	91.94	101.55	108.94	47.05	65.78	79.21	94.53	112.28	124.03	133.05
Terni Rm	28.20	39.43	47.48	56.66	67.30	74.34	79.75	38.66	54.05	65.09	77.67	92.26	101.90	109.32	47.21	66.01	79.49	94.86	112.67	124.46	133.51
Vallo di Nera	22.41	33.06	41.53	51.85	64.54	73.30	80.21	29.18	43.05	54.08	67.52	84.04	95.45	104.45	33.85	49.94	62.73	78.32	97.49	110.72	121.16

Tab.12e: Zona di Allerta E: Ispp calcolate secondo la procedura VAPI del Compartimento Roma-Pescara espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Casalini	24.45	33.35	39.37	46.00	53.43	58.25	61.90	33.51	45.71	53.97	63.05	73.25	79.84	84.85	40.93	55.83	65.92	77.00	89.45	97.51	103.63
Castel Rigone	21.86	32.07	40.10	49.82	61.70	69.86	76.29	28.47	41.75	52.21	64.87	80.34	90.97	99.33	33.02	48.43	60.56	75.25	93.19	105.52	115.22
Castiglione del Lago	23.40	31.92	37.69	44.03	51.15	55.76	59.25	32.08	43.76	51.67	60.35	70.11	76.43	81.22	39.18	53.44	63.10	73.71	85.63	93.34	99.20
Ceraso	21.26	29.01	34.26	40.02	46.50	50.70	53.88	29.15	39.77	46.96	54.86	63.75	69.49	73.86	35.60	48.57	57.35	67.01	77.85	84.87	90.20
Compignano	23.92	33.59	40.60	48.63	58.00	64.22	69.01	32.79	46.05	55.65	66.66	79.50	88.03	94.59	40.04	56.24	67.96	81.42	97.10	107.51	115.53
Corciano	26.78	37.83	45.94	55.32	66.33	73.67	79.35	34.87	49.26	59.82	72.03	86.36	95.93	103.32	40.45	57.14	69.39	83.56	100.18	111.28	119.85
Isola Polvese 2	25.18	35.57	43.20	52.02	62.37	69.27	74.61	32.78	46.32	56.25	67.73	81.20	90.20	97.15	38.03	53.73	65.25	78.57	94.20	104.63	112.69
Moiano 1	27.67	38.79	46.82	56.00	66.68	73.76	79.22	37.93	53.17	64.18	76.77	91.41	101.12	108.59	46.32	64.94	78.38	93.76	111.64	123.49	132.62
Monte del Lago	23.37	31.88	37.65	43.98	51.09	55.69	59.18	32.04	43.71	51.60	60.28	70.03	76.34	81.12	39.13	53.38	63.02	73.62	85.53	93.23	99.08
Panicale	28.88	40.49	48.86	58.45	69.59	76.99	82.68	39.59	55.50	66.98	80.12	95.40	105.53	113.33	48.35	67.78	81.80	97.85	116.51	128.89	138.41
Passignano	23.99	32.73	38.64	45.14	52.44	57.16	60.75	32.89	44.86	52.97	61.88	71.88	78.36	83.27	40.16	54.79	64.69	75.57	87.79	95.70	101.70
Perugia - S. Giuliana	27.38	38.69	46.98	56.57	67.82	75.33	81.14	35.65	50.37	61.17	73.66	88.31	98.09	105.65	41.36	58.43	70.96	85.44	102.44	113.78	122.55
Perugia (Isa)	26.04	35.52	41.94	48.99	56.91	62.04	65.93	35.69	48.69	57.49	67.16	78.02	85.04	90.38	43.59	59.47	70.21	82.02	95.28	103.87	110.38
Perugia Sede	25.26	35.68	43.33	52.18	62.56	69.49	74.84	32.89	46.46	56.42	67.94	81.46	90.48	97.45	38.15	53.90	65.45	78.81	94.49	104.95	113.04
Petrignano del Lago Sp 302	21.34	29.11	34.38	40.16	46.67	50.87	54.07	29.25	39.91	47.13	55.06	63.97	69.74	74.11	35.72	48.74	57.56	67.24	78.13	85.17	90.52
San Biagio della Valle	27.35	38.35	46.28	55.36	65.92	72.92	78.31	37.50	52.57	63.44	75.89	90.36	99.96	107.35	45.79	64.20	77.48	92.68	110.36	122.08	131.10
San Savino	23.37	31.88	37.65	43.98	51.09	55.69	59.18	32.04	43.71	51.60	60.28	70.03	76.34	81.12	39.13	53.38	63.02	73.62	85.53	93.23	99.08
Tuoro sul Trasimeno	23.83	32.51	38.38	44.83	52.08	56.78	60.34	32.66	44.56	52.61	61.46	71.39	77.83	82.71	39.89	54.42	64.25	75.06	87.20	95.05	101.01
Villastrada	23.48	32.04	37.83	44.20	51.35	55.98	59.49	32.19	43.91	51.86	60.58	70.39	76.74	81.55	39.31	53.63	63.33	73.99	85.97	93.72	99.60

Tab.12f: Zona di Allerta F: Ispp calcolate secondo la procedura VAPI del Compartimento Roma-Pescara espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Allerona	23.27	32.67	39.49	47.31	56.42	62.47	67.13	31.89	44.79	54.13	64.85	77.33	85.63	92.01	38.95	54.70	66.11	79.20	94.45	104.58	112.38
Ficulle	26.15	36.73	44.39	53.18	63.42	70.22	75.46	35.85	50.35	60.85	72.90	86.93	96.25	103.43	43.79	61.49	74.32	89.03	106.17	117.56	126.33
Orvieto	24.05	33.77	40.82	48.90	58.31	64.57	69.38	32.97	46.30	55.95	67.03	79.94	88.51	95.11	40.26	56.54	68.34	81.86	97.63	108.10	116.16
Orvieto Scalo	22.64	31.79	38.42	46.03	54.89	60.78	65.31	31.03	43.58	52.67	63.10	75.25	83.32	89.53	37.90	53.23	64.33	77.06	91.90	101.75	109.34
Ponte Adunata	22.64	31.79	38.42	46.03	54.89	60.78	65.31	31.03	43.58	52.67	63.10	75.25	83.32	89.53	37.90	53.23	64.33	77.06	91.90	101.75	109.34
Ponte Santa Maria	27.24	38.18	46.08	55.12	65.64	72.61	77.98	37.33	52.34	63.17	75.56	89.98	99.53	106.89	45.60	63.92	77.15	92.29	109.89	121.56	130.54
Ponticelli	27.30	38.27	46.19	55.26	65.79	72.78	78.16	37.42	52.47	63.32	75.74	90.19	99.77	107.14	45.71	64.08	77.34	92.51	110.15	121.85	130.85
Porano	26.22	36.82	44.50	53.31	63.58	70.39	75.64	35.94	50.47	61.00	73.08	87.15	96.49	103.69	43.90	61.65	74.50	89.25	106.44	117.85	126.64
Ripalvella	26.21	36.80	44.48	53.28	63.54	70.36	75.61	35.92	50.45	60.97	73.04	87.10	96.44	103.64	43.87	61.61	74.46	89.20	106.38	117.79	126.57

3.2 Procedura RU

La procedura applicata dalla Regione Umbria nella redazione dei Quaderni Regione Umbria vol. 7 per la valutazione delle piogge temibili al variare della durata temporale, d , e del tempo di ritorno, T , si basa su una formulazione scala-invariante con il modello di Gumbel.

In generale, l'altezza di pioggia $h_T(d)$ relativa a una durata, d , e un tempo di ritorno, T , può essere determinata come:

$$h_T(d) = E[H_d] + K_T \sqrt{\text{Var}[H_d]}$$

dove K_T è il fattore di frequenza. Considerando il modello probabilistico di Gumbel, il fattore K_T dipende solo dal tempo di ritorno T secondo la relazione:

$$K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi} \left(0.5772 + \log \log \frac{T}{T-1} \right)$$

In definitiva, considerando una durata di riferimento unitaria, la famiglia di Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica, I.s.p.p., per il criterio della scala-invariante modello di Gumbel risulta univocamente determinata dalla relazione:

$$h_T(d) = m_1 (1 + VK_T) d^n$$

in funzione dei tre parametri, indipendenti dal tempo di ritorno, T :

- il coefficiente di variazione globale, V ;
- l'esponente di scala, n ;
- la media dell'altezza di pioggia caduta nelle durata di riferimento, m_1 .

Il valore di tali parametri viene stimato sulla base delle carte regionali ad isolinee riportate in Fig.8.

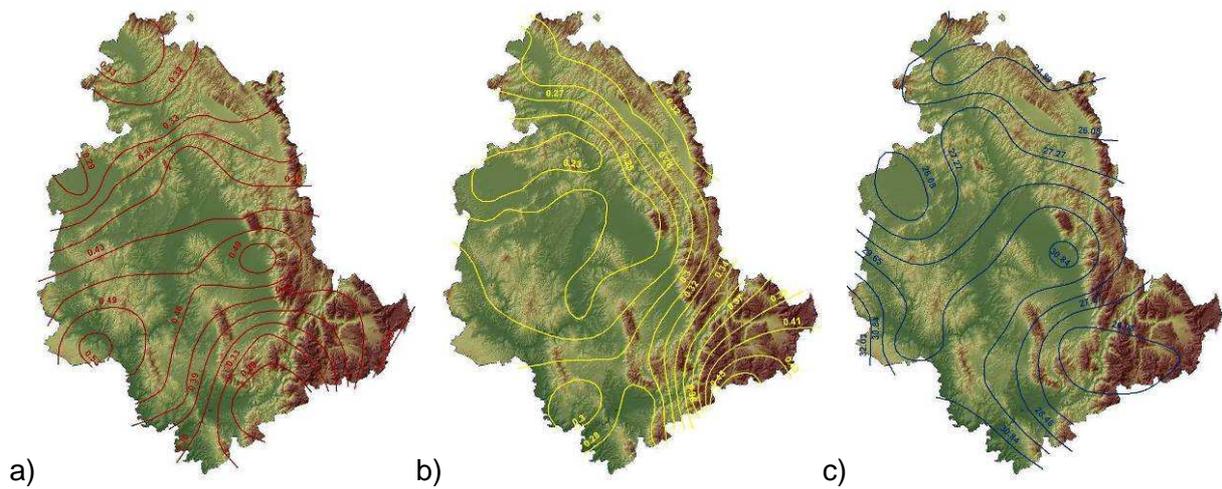


Fig.8: Mappa delle isolinee relative al parametro V (a), al parametro n (b) e al parametro m_1 (c).

Per ciascuna durata di pioggia e per ciascun tempo di ritorno considerato è stata applicata per tutto il territorio regionale la procedura proposta; l'analisi eseguita ha prodotto una mappa di pioggia per ciascuna durata e per ciascun tempo di ritorno. Di seguito sono riportati per ciascuna Zona di Allerta i risultati ottenuti in corrispondenza dei pluviometri della rete di monitoraggio della Regione Umbria (Tabb. 13a-f).

Tab.13a: Zona di Allerta A: Ispp calcolate secondo la procedura Regione Umbria – Quaderni Regione Umbria vol. 7 espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Bastardo	27.54	36.70	43.98	52.72	63.18	70.24	75.72	39.54	52.69	63.14	75.68	90.70	100.83	108.70	47.51	63.30	75.86	90.92	108.96	121.14	130.59
Casalina	27.30	35.94	42.76	50.86	60.50	66.97	71.97	39.03	51.39	61.13	72.71	86.49	95.74	102.89	46.81	61.63	73.32	87.21	103.74	114.83	123.41
Cerbara	23.73	32.55	39.74	48.51	59.21	66.54	72.28	31.09	42.64	52.05	63.54	77.57	87.16	94.68	35.97	49.34	60.23	73.52	89.74	100.85	109.55
Citta' di Castello	23.18	31.83	38.88	47.50	58.02	65.22	70.87	30.37	41.70	50.93	62.21	75.99	85.43	92.82	35.13	48.24	58.93	71.98	87.92	98.84	107.40
Collepepe	27.42	36.09	42.91	51.03	60.68	67.16	72.16	39.34	51.78	61.57	73.22	87.07	96.36	103.54	47.25	62.19	73.95	87.94	104.58	115.73	124.36
Fratta Todina	27.49	36.14	42.94	51.03	60.64	67.08	72.06	39.74	52.23	62.07	73.76	87.65	96.96	104.15	47.86	62.92	74.76	88.84	105.57	116.78	125.45
La Cima	25.00	32.19	37.76	44.29	51.96	57.04	60.94	32.37	41.68	48.89	57.35	67.27	73.85	78.90	37.26	47.98	56.28	66.01	77.43	85.00	90.82
Lisciano Niccone	25.19	32.48	38.13	44.75	52.54	57.70	61.67	32.70	42.16	49.49	58.10	68.20	74.90	80.06	37.68	48.58	57.03	66.95	78.59	86.32	92.26
Marcellano	27.60	36.54	43.62	52.08	62.16	68.95	74.21	39.70	52.56	62.74	74.90	89.41	99.17	106.73	47.73	63.19	75.43	90.05	107.49	119.22	128.31
Montelovesco	25.92	34.14	40.62	48.33	57.51	63.66	68.43	34.09	44.90	53.42	63.57	75.63	83.73	89.99	39.51	52.04	61.92	73.67	87.66	97.04	104.30
Putrelle	24.87	33.10	39.64	47.47	56.85	63.17	68.08	32.26	42.93	51.41	61.56	73.73	81.93	88.29	37.16	49.45	59.22	70.92	84.93	94.37	101.71
Pierantonio	25.92	33.30	39.00	45.68	53.50	58.68	62.66	34.83	44.75	52.41	61.38	71.89	78.85	84.19	40.74	52.34	61.30	71.80	84.09	92.23	98.49
Pietralunga	23.90	33.10	40.64	49.91	61.28	69.10	75.25	31.04	42.97	52.77	64.80	79.57	89.73	97.71	35.77	49.53	60.82	74.68	91.71	103.41	112.61
Ponte Felcino	26.39	34.75	41.34	49.18	58.50	64.76	69.60	36.54	48.11	57.23	68.09	81.00	89.66	96.36	43.27	56.98	67.78	80.64	95.93	106.18	114.12
Ponte Felcino Rm	26.29	34.31	40.59	48.01	56.80	62.67	67.20	36.30	47.39	56.06	66.32	78.45	86.56	92.81	42.95	56.07	66.33	78.46	92.82	102.41	109.81
Ponte Nuovo	27.11	35.70	42.47	50.53	60.12	66.55	71.53	38.34	50.50	60.08	71.48	85.04	94.14	101.18	45.80	60.32	71.76	85.38	101.58	112.45	120.85
Ponte Nuovo Rm	27.11	35.70	42.47	50.53	60.12	66.55	71.53	38.34	50.50	60.08	71.48	85.04	94.14	101.18	45.80	60.32	71.76	85.38	101.58	112.45	120.85
San Benedetto Vecchio	23.88	33.15	40.76	50.13	61.65	69.58	75.81	31.04	43.08	52.98	65.16	80.13	90.44	98.54	35.79	49.68	61.09	75.13	92.39	104.28	113.62
Solfagnano	25.88	33.18	38.80	45.38	53.07	58.16	62.06	35.69	45.75	53.51	62.58	73.18	80.20	85.59	42.21	54.10	63.26	73.99	86.53	94.83	101.20
Forgiano	27.15	35.75	42.52	50.59	60.18	66.61	71.59	38.32	50.46	60.02	71.40	84.94	94.03	101.05	45.73	60.22	71.64	85.22	101.38	112.22	120.60
Umbertine	26.15	34.07	40.25	47.57	56.21	61.98	66.42	33.98	44.28	52.32	61.83	73.06	80.55	86.33	39.19	51.05	60.33	71.29	84.24	92.88	99.54

Tab.13b: Zona di Allerta B: Ispp calcolate secondo la procedura Regione Umbria – Quaderni Regione Umbria vol. 7 espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Alviano Scalo	28.21	38.93	47.70	58.44	71.61	80.65	87.75	41.03	56.62	69.38	85.01	104.16	117.31	127.63	49.54	68.36	83.76	102.64	125.76	141.64	154.10
Amelia	27.87	38.91	48.03	59.28	73.17	82.75	90.31	39.52	55.17	68.09	84.05	103.74	117.33	128.05	47.25	65.96	81.41	100.49	124.03	140.28	153.09
Attigliano	28.72	39.92	49.13	60.47	74.43	84.04	91.61	40.72	56.59	69.65	85.73	105.52	119.14	129.87	48.68	67.66	83.27	102.49	126.15	142.44	155.26
Calvi dell'Umbria	29.17	39.85	48.52	59.07	71.92	80.69	87.56	38.47	52.56	63.98	77.90	94.84	106.41	115.47	44.65	60.99	74.25	90.40	110.06	123.48	133.99
Casigliano	27.02	36.54	44.22	53.50	64.73	72.36	78.31	37.82	51.15	61.89	74.88	90.60	101.29	109.62	44.99	60.85	73.62	89.08	107.77	120.48	130.40
Corbara	27.18	36.77	44.49	53.82	65.13	72.81	78.80	40.46	54.72	66.21	80.11	96.93	108.36	117.28	49.26	66.64	80.63	97.56	118.04	131.96	142.82
Massa Martana	27.12	36.51	44.04	53.13	64.09	71.52	77.31	38.19	51.41	62.02	74.81	90.24	100.71	108.86	45.53	61.30	73.94	89.20	107.60	120.08	129.80
Prodo	27.21	36.53	44.00	52.99	63.82	71.15	76.86	40.29	54.10	65.15	78.46	94.50	105.35	113.80	48.97	65.75	79.19	95.37	114.86	128.05	138.33
Todi	27.53	36.26	43.13	51.31	61.03	67.56	72.60	39.75	52.34	62.26	74.07	88.11	97.53	104.81	47.86	63.01	74.96	89.17	106.08	117.42	126.19

Tab.13c: Zona di Allerta C: Ispp calcolate secondo la procedura Regione Umbria – Quaderni Regione Umbria vol. 7 espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Armenzano	27.61	36.74	43.99	52.68	63.09	70.10	75.55	39.04	51.95	62.21	74.50	89.22	99.14	106.84	46.63	62.05	74.31	88.98	106.56	118.41	127.60
Assisi	27.85	36.47	43.23	51.24	60.75	67.10	72.01	39.05	51.14	60.62	71.87	85.19	94.11	100.99	46.49	60.88	72.17	85.55	101.42	112.03	120.23
Azzano	25.47	35.94	44.66	55.49	68.96	78.30	85.68	34.85	49.18	61.11	75.93	94.35	107.14	117.24	41.08	57.96	72.02	89.50	111.21	126.27	138.19
Bagnara	26.19	36.61	45.23	55.88	69.04	78.13	85.29	36.48	51.01	63.02	77.85	96.19	108.85	118.83	43.32	60.56	74.82	92.44	114.20	129.24	141.09
Bastia Umbra	27.75	36.41	43.22	51.30	60.90	67.32	72.29	39.14	51.36	60.97	72.37	85.91	94.97	101.97	46.70	61.29	72.75	86.35	102.50	113.32	121.67
Bevagna	28.36	37.40	44.54	53.03	63.15	69.94	75.19	41.77	55.08	65.59	78.10	93.00	102.99	110.73	50.66	66.81	79.56	94.73	112.80	124.93	134.32
Bevagna Rm	28.08	37.09	44.20	52.68	62.78	69.57	74.82	41.05	54.22	64.62	77.01	91.78	101.70	109.39	49.66	65.59	78.17	93.16	111.03	123.03	132.32
Cannara	28.09	36.86	43.74	51.92	61.61	68.11	73.13	40.54	53.19	63.12	74.92	88.91	98.28	105.52	48.80	64.02	75.98	90.18	107.03	118.31	127.02
Carestello	25.01	33.72	40.72	49.17	59.37	66.30	71.69	33.33	44.93	54.25	65.51	79.10	88.33	95.52	38.84	52.37	63.23	76.35	92.20	102.95	111.33
Casa Castalda	26.17	35.35	42.74	51.67	62.46	69.80	75.52	35.54	48.01	58.04	70.17	84.83	94.79	102.56	41.75	56.41	68.19	82.44	99.67	111.37	120.50
Foligno	28.54	37.86	45.24	54.07	64.62	71.72	77.22	42.21	55.99	66.91	79.96	95.56	106.06	114.21	51.28	68.02	81.29	97.15	116.10	128.86	138.75
Gualdo Tadino	25.02	35.58	44.43	55.48	69.27	78.89	86.50	33.35	47.42	59.21	73.93	92.32	105.13	115.28	38.87	55.27	69.02	86.18	107.61	122.54	134.38
Gubbio	24.29	33.66	41.35	50.80	62.41	70.39	76.67	31.68	43.90	53.93	66.26	81.40	91.81	100.00	36.58	50.69	62.28	76.51	94.00	106.02	115.48
La Bolsella	28.06	36.83	43.73	51.92	61.65	68.16	73.19	40.17	52.73	62.61	74.33	88.25	97.58	104.78	48.21	63.28	75.13	89.21	105.91	117.10	125.75
Monte Cucco	23.90	34.02	42.51	53.12	66.37	75.60	82.92	31.24	44.47	55.56	69.43	86.75	98.82	108.39	36.12	51.40	64.23	80.25	100.27	114.23	125.29
Monte Urbino	25.32	33.84	40.64	48.80	58.59	65.21	70.36	34.15	45.63	54.79	65.80	79.01	87.93	94.87	40.00	53.46	64.19	77.08	92.55	103.01	111.13
Montefalco	27.70	37.19	44.78	53.92	64.93	72.39	78.19	40.28	54.07	65.10	78.40	94.40	105.24	113.67	48.62	65.27	78.59	94.63	113.96	127.04	137.22
Nocera Umbra	26.48	36.31	44.33	54.10	66.04	74.21	80.61	36.76	50.41	61.53	75.11	91.68	103.01	111.90	43.58	59.77	72.95	89.05	108.69	122.13	132.67
Pianello	26.74	35.14	41.75	49.60	58.93	65.19	70.02	36.87	48.45	57.56	68.39	81.26	89.88	96.54	43.59	57.28	68.06	80.86	96.07	106.26	114.15
San Silvestro	24.93	34.67	42.68	52.55	64.70	73.07	79.66	33.26	46.24	56.93	70.10	86.30	97.46	106.25	38.78	53.93	66.39	81.74	100.64	113.66	123.90
Scritto	25.49	34.12	41.02	49.30	59.26	65.99	71.23	34.52	46.21	55.54	66.76	80.25	89.36	96.46	40.51	54.23	65.18	78.35	94.17	104.87	113.20
Sorgenti Scirca	24.05	34.25	42.80	53.49	66.85	76.17	83.55	31.47	44.81	56.00	69.99	87.47	99.65	109.31	36.39	51.82	64.76	80.94	101.15	115.24	126.41
Spoletto	24.45	34.89	43.67	54.65	68.40	77.99	85.60	32.14	45.86	57.39	71.83	89.89	102.50	112.50	37.24	53.14	66.50	83.23	104.16	118.76	130.35
Trevi Umbro	26.91	36.88	44.99	54.89	66.98	75.24	81.71	38.64	52.96	64.61	78.83	96.18	108.05	117.35	46.42	63.63	77.63	94.72	115.56	129.82	141.00

Tab.13d: Zona di Allerta D: Ispp calcolate secondo la procedura Regione Umbria – Quaderni Regione Umbria vol. 7 espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Abeto	24.90	37.92	49.44	64.47	84.06	98.18	109.62	35.11	53.47	69.72	90.91	118.54	138.45	154.57	41.88	63.79	83.18	108.46	141.42	165.18	184.41
Arrone	24.97	36.38	46.13	58.49	74.16	85.21	94.03	31.61	46.06	58.39	74.04	93.88	107.86	119.03	36.02	52.47	66.53	84.36	106.96	122.89	135.62
Cascia	24.36	38.60	51.61	69.01	92.27	109.36	123.37	33.38	52.90	70.73	94.57	126.44	149.86	169.06	39.37	62.39	83.41	111.53	149.12	176.74	199.38
Civita	24.22	38.99	52.65	71.09	95.99	114.43	129.62	34.59	55.67	75.17	101.51	137.07	163.39	185.08	41.46	66.74	90.12	121.69	164.32	195.88	221.88
Forca Canapine	24.59	38.67	51.45	68.47	91.10	107.67	121.23	35.29	55.49	73.84	98.26	130.74	154.52	173.97	42.39	66.66	88.70	118.02	157.05	185.61	208.97
Forsivo	24.75	37.84	49.46	64.66	84.52	98.86	110.49	34.41	52.61	68.77	89.89	117.51	137.45	153.61	40.82	62.41	81.58	106.64	139.40	163.05	182.23
Marmore	25.56	35.65	43.97	54.24	66.91	75.65	82.54	32.30	45.05	55.57	68.55	84.56	95.61	104.31	36.77	51.29	63.27	78.05	96.28	108.86	118.76
Monteleone di Spoleto	24.54	39.97	54.38	73.98	100.66	120.52	136.94	32.29	52.60	71.56	97.35	132.45	158.58	180.19	37.43	60.97	82.95	112.86	153.55	183.84	208.90
Narni Scalo	26.95	36.73	44.65	54.29	66.00	74.00	80.25	35.75	48.73	59.24	72.03	87.57	98.17	106.47	41.59	56.69	68.93	83.80	101.88	114.22	123.87
Norcia	24.70	38.30	50.51	66.61	87.86	103.30	115.87	34.93	54.16	71.43	94.20	124.24	146.08	163.86	41.71	64.68	85.31	112.51	148.39	174.47	195.71
Piediluco	25.50	36.93	46.65	58.93	74.45	85.36	94.05	32.39	46.91	59.26	74.86	94.57	108.42	119.47	36.96	53.53	67.62	85.43	107.92	123.73	136.34
Piedipaterno	24.62	36.37	46.51	59.48	76.07	87.84	97.28	33.04	48.80	62.40	79.81	102.07	117.86	130.53	38.63	57.04	72.95	93.30	119.32	137.79	152.60
Preci	25.13	37.58	48.43	62.42	80.46	93.33	103.70	35.48	53.05	68.38	88.13	113.59	131.77	146.41	42.35	63.32	81.62	105.19	135.58	157.28	174.75
San Gemini	26.54	36.31	44.24	53.91	65.70	73.75	80.06	35.59	48.69	59.33	72.30	88.10	98.90	107.36	41.60	56.91	69.35	84.50	102.97	115.60	125.48
Scheggino	24.51	36.49	46.89	60.27	77.46	89.71	99.56	32.02	47.67	61.26	78.74	101.19	117.19	130.06	37.01	55.08	70.80	90.99	116.95	135.44	150.30
Sellano	25.60	37.32	47.35	60.07	76.20	87.58	96.67	36.19	52.77	66.95	84.93	107.75	123.84	136.69	43.22	63.02	79.95	101.43	128.68	147.89	163.24
Stroncone	26.58	36.10	43.80	53.14	64.47	72.18	78.21	33.62	45.67	55.40	67.22	81.55	91.31	98.93	38.29	52.01	63.10	76.56	92.88	104.00	112.68
Terni	25.88	34.87	42.07	50.77	61.27	68.39	73.94	32.59	43.90	52.98	63.93	77.15	86.12	93.10	37.04	49.90	60.21	72.66	87.69	97.88	105.82
Terni Rm	25.81	34.80	42.02	50.74	61.27	68.42	73.99	32.51	43.84	52.94	63.92	77.19	86.19	93.20	36.96	49.84	60.18	72.67	87.75	97.98	105.96
Vallo di Nera	24.54	36.36	46.60	59.73	76.55	88.51	98.12	32.73	48.50	62.17	79.68	102.12	118.08	130.89	38.17	56.56	72.50	92.92	119.09	137.70	152.63

Tab.13e: Zona di Allerta E: Ispp calcolate secondo la procedura Regione Umbria – Quaderni Regione Umbria vol. 7 espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Casalini	24.34	32.12	38.26	45.58	54.30	60.16	64.69	32.99	43.54	51.87	61.79	73.61	81.55	87.69	38.74	51.12	60.90	72.55	86.43	95.75	102.96
Castel Rigone	25.57	32.86	38.50	45.10	52.84	57.97	61.91	33.90	43.57	51.04	59.80	70.06	76.86	82.09	39.43	50.67	59.37	69.56	81.49	89.40	95.48
Castiglione del Lago	24.68	31.62	36.97	43.23	50.56	55.40	59.12	31.14	39.90	46.65	54.55	63.79	69.90	74.59	35.42	45.39	53.08	62.06	72.57	79.53	84.86
Ceraso	24.66	31.92	37.57	44.22	52.05	57.26	61.27	32.11	41.57	48.93	57.59	67.78	74.56	79.78	37.05	47.97	56.46	66.46	78.22	86.05	92.07
Compignano	26.57	35.12	41.88	49.95	59.56	66.02	71.02	37.87	50.05	59.69	71.18	84.88	94.09	101.22	45.36	59.96	71.50	85.27	101.68	112.71	121.25
Corciano	25.60	33.48	39.66	46.98	55.65	61.45	65.92	34.87	45.60	54.02	63.99	75.80	83.69	89.78	41.02	53.65	63.55	75.28	89.17	98.45	105.62
Isola Polvese 2	24.42	31.47	36.92	43.33	50.84	55.83	59.66	32.52	41.90	49.17	57.70	67.71	74.35	79.45	37.90	48.83	57.30	67.24	78.90	86.64	92.58
Moiano 1	25.82	34.29	41.02	49.07	58.69	65.17	70.20	34.93	46.39	55.49	66.38	79.40	88.17	94.97	40.97	54.42	65.10	77.86	93.14	103.42	111.41
Monte del Lago	24.59	31.59	37.00	43.33	50.75	55.66	59.43	32.80	42.13	49.34	57.79	67.68	74.23	79.26	38.24	49.12	57.53	67.38	78.91	86.55	92.42
Panicale	24.75	32.76	39.09	46.65	55.66	61.72	66.42	33.62	44.49	53.09	63.36	75.60	83.84	90.22	39.51	52.28	62.39	74.45	88.84	98.51	106.01
Passignano	24.78	31.82	37.26	43.63	51.08	56.02	59.82	32.43	41.64	48.76	57.09	66.85	73.32	78.28	37.50	48.16	56.39	66.03	77.31	84.79	90.53
Perugia - S. Giuliana	26.22	34.63	41.27	49.18	58.62	64.96	69.86	36.29	47.93	57.12	68.08	81.14	89.91	96.71	42.98	56.76	67.64	80.62	96.09	106.47	114.52
Perugia (Isa)	26.28	34.70	41.36	49.28	58.73	65.08	69.99	36.43	48.11	57.33	68.32	81.42	90.21	97.02	43.17	57.00	67.93	80.95	96.47	106.89	114.97
Perugia Sede	26.16	34.54	41.17	49.07	58.48	64.80	69.70	36.16	47.76	56.92	67.84	80.85	89.59	96.36	42.80	56.53	67.37	80.30	95.70	106.05	114.06
Petrignano del Lago Sp 302	25.00	32.36	38.07	44.80	52.71	57.98	62.03	31.66	40.97	48.21	56.72	66.75	73.41	78.54	36.07	46.68	54.93	64.64	76.06	83.65	89.49
San Biagio della Valle	25.93	34.24	40.81	48.63	57.95	64.21	69.06	36.35	48.00	57.20	68.16	81.23	90.00	96.80	43.27	57.13	68.08	81.13	96.68	107.12	115.21
San Savino	24.62	31.99	37.74	44.52	52.52	57.86	61.96	33.29	43.26	51.04	60.21	71.04	78.25	83.81	39.05	50.75	59.87	70.63	83.32	91.78	98.30
Tuoro sul Trasimeno	24.77	31.87	37.36	43.80	51.34	56.35	60.19	31.65	40.73	47.74	55.97	65.61	72.01	76.92	36.22	46.60	54.63	64.05	75.09	82.40	88.02
Villastrada	25.08	32.91	39.06	46.37	55.04	60.84	65.33	33.19	43.55	51.70	61.37	72.84	80.53	86.46	38.58	50.62	60.08	71.32	84.66	93.59	100.49

Tab.13f: Zona di Allerta F: Ispp calcolate secondo la procedura Regione Umbria – Quaderni Regione Umbria vol. 7 espresse in mm per tempi di ritorno pari a 2, 5 e 10 anni e durate pari a 1, 3, 6, 12, 24, 36 e 48 ore.

Pluviometro	T= 2 anni							T= 5 anni							T= 10 anni						
	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48	1	3	6	12	24	36	48
Allerona	28.16	37.96	45.83	55.33	66.80	74.58	80.65	41.37	55.77	67.33	81.29	98.14	109.58	118.49	50.14	67.58	81.60	98.51	118.94	132.80	143.60
Ficulle	27.58	37.09	44.71	53.89	64.97	72.47	78.31	39.95	53.71	64.75	78.05	94.08	104.94	113.40	48.15	64.74	78.04	94.07	113.40	126.49	136.69
Orvieto	26.79	36.19	43.75	52.89	63.94	71.44	77.30	40.71	54.99	66.48	80.36	97.15	108.56	117.45	49.95	67.47	81.56	98.60	119.20	133.18	144.10
Orvieto Scalo	26.86	36.26	43.82	52.97	64.01	71.51	77.36	40.73	54.99	66.46	80.33	97.08	108.46	117.33	49.94	67.42	81.49	98.48	119.03	132.98	143.85
Ponte Adunata	26.86	36.26	43.82	52.97	64.01	71.51	77.36	40.73	54.99	66.46	80.33	97.08	108.46	117.33	49.94	67.42	81.49	98.48	119.03	132.98	143.85
Ponte Santa Maria	27.50	36.99	44.59	53.76	64.82	72.31	78.15	38.94	52.37	63.14	76.13	91.78	102.39	110.65	46.53	62.58	75.45	90.97	109.67	122.35	132.23
Ponticelli	27.52	37.05	44.70	53.93	65.07	72.62	78.51	38.12	51.33	61.93	74.71	90.14	100.60	108.75	45.16	60.80	73.36	88.50	106.78	119.17	128.83
Porano	26.88	36.40	44.07	53.36	64.60	72.25	78.22	40.88	55.35	67.01	81.13	98.22	109.85	118.92	50.16	67.92	82.23	99.56	120.54	134.80	145.94
Ripalvella	27.41	36.23	43.20	51.52	61.44	68.10	73.27	39.80	52.61	62.74	74.82	89.22	98.90	106.40	48.03	63.49	75.71	90.28	107.66	119.34	128.39

4. Soglie Idrometriche

4.1. Note generali

La *previsione delle piene in tempo reale* è una problematica di notevole complessità, oggetto di numerose pubblicazioni scientifiche internazionali nell'ambito idrologico-idraulico, per la cui soluzione è necessaria una conoscenza approfondita dei molteplici fattori che concorrono alla formazione del deflusso diretto nel reticolo fluviale, nonché alle modalità di propagazione dell'onda di piena da monte verso valle lungo l'asta fluviale.

In generale, si tratta di valutare con un certo *anticipo* se un determinato evento di piena che si sta sviluppando (o si è appena formato) possa generare una condizione di *rischio* (*rischio = pericolosità dell'evento x vulnerabilità del territorio*) per zone di particolare interesse (per esempio centri abitati contermini al corso d'acqua), e, in caso positivo, in quanto tempo.

I *modelli* in grado di fornire il supporto conoscitivo necessario per effettuare tali valutazioni sono diversi e possono suddividersi in tre categorie:

- 1) modelli meteorologici;
- 2) modelli idrologici;
- 3) modelli idraulici.

Queste tre tipologie di modelli si differenziano soprattutto per *accuratezza* (crescente passando da 1 a 3) e, inversamente, per *tempo di preavviso* (decrescente da 1 a 3).

I **modelli meteorologici** si basano sulla previsione quantitativa dei volumi d'acqua precipitabili sul bacino idrografico in esame. La conoscenza del dato di precipitazione (principale input dei modelli idrologici afflussi-deflussi che sono in grado di stimare la portata idrica transitante attraverso una certa sezione di chiusura del corso d'acqua analizzato) è, in questo caso, ottenuta prima che si verifichi realmente. Indicando con T_p il tempo di previsione del dato meteorologico, con T_c il tempo di "corrivazione" del bacino² e con T_t quello di puro trasferimento dell'onda di piena lungo l'asta fluviale, l'utilizzo di modelli meteorologici permette di avere a disposizione per l'allertamento un tempo di preavviso pari a $T_p + T_c + T_t$, che rappresenta il tempo massimo che è possibile avere a disposizione (vedi Fig.9). Tuttavia, tali modelli risultano ancora poco diffusi e utilizzati soprattutto per scopi di ricerca, a causa della loro scarsa accuratezza per quanto riguarda la previsione quantitativa delle precipitazioni al suolo, anche nel caso di disponibilità di dati radar-meteorologici³.

I **modelli idrologici**, invece, schematizzando in modo più o meno dettagliato i processi che concorrono alla trasformazione afflussi-deflussi nel bacino in esame, permettono di prevedere con

² assumendo lo schema di bacino idrografico alto-collinare in cui si forma la piena e tratto vallivo arginato in cui non sono presenti ulteriori ingressi di portata sostanziali

³ il radar meteorologico è uno strumento tecnologicamente avanzato in grado di effettuare analisi di dettaglio in ambito di fisica dell'atmosfera (informazioni sulle strutture convettive, ecc...). Nel campo delle applicazioni idrologiche, in cui servono dati quantitativi piuttosto affidabili, questi strumenti presentano numerose difficoltà di interpretazione per la stima dei volumi idrici precipitabili al suolo al variare del tempo. Questo aspetto è tanto più presente quanto più i territori sono morfologicamente complessi, come nel caso dell'Italia centrale.

un certo anticipo la possibile risposta del bacino alle precipitazioni effettivamente osservate dalla rete di monitoraggio in tempo reale, che costituiscono il principale dato di input dei modelli. In questo caso è possibile avere a disposizione per l'allertamento un tempo pari a $T_c + T_t$, cioè il tempo di corrivazione del bacino più quello di trasferimento dell'onda di piena da monte a valle lungo l'asta fluviale.

Infine, i **modelli idraulici** simulano il solo trasferimento dell'onda di piena da una sezione di monte ad una sezione di valle dell'asta fluviale in esame. In questo caso si ha a disposizione per l'allertamento soltanto il tempo T_t di trasferimento dell'onda di piena. Questo tipo di modello è ggetto del presente studio.

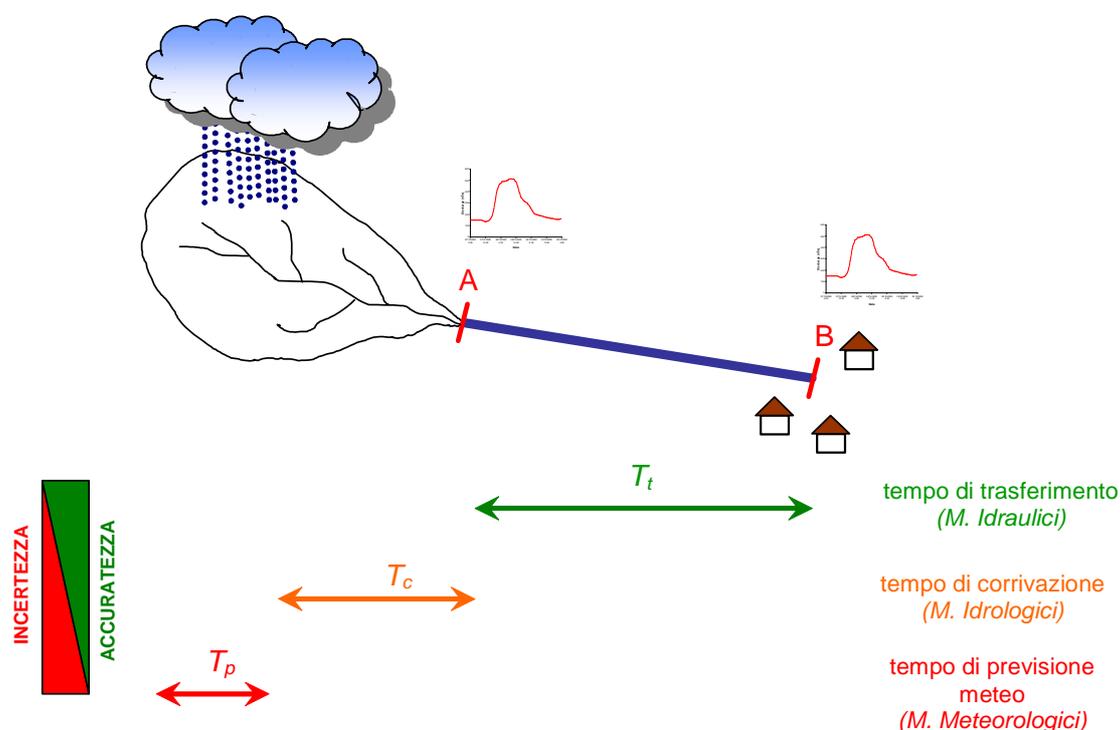


Fig.9: Schematizzazione dei processi che concorrono alla formazione di una piena, i relativi tempi di previsione e i modelli che ne consentono la previsione

4.2. Raccolta informazioni di base ed analisi preliminari

Per la stima delle soglie idrometriche ci si è avvalsi di tutte le informazioni disponibili e considerate utili per le finalità del lavoro, in particolare:

- database della rete di monitoraggio dell'Idrografico della Regione Umbria;
- dati morfometrici dei principali bacini idrografici;
- dati idrometrici, misure di portata e documentazione sopralluoghi in caso di piena;
- studi idrologico-idraulici (aree allagabili ai sensi del PAI - Progetto di Piano Stralcio di

Assetto Idrogeologico dell'ABT - Autorità di Bacino del Fiume Tevere, estensione al reticolo secondario affidato per mezzo della Regione a vari enti, quali CNR, Università, Consorzi di Bonifica, ecc..).

Più in dettaglio, l'attività ha interessato le seguenti fasi:

1. consultazione ed aggiornamento del database contenete le informazioni geografico-tecnologiche della rete di monitoraggio dell'Idrografico della Regione Umbria finalizzato alla creazione di un sistema GIS in grado di fornire facilmente la localizzazione delle stazioni di monitoraggio idrometeorologico in tempo reale;
2. dati morfometrici dei principali bacini idrografici (dalla Direttiva PCM 21/02/04 e s. m. e i. dovevano essere analizzati quelli con superficie maggiore di 400 km² alla confluenza) e delle principali aste fluviali al fine di individuare un'opportuna schematizzazione del territorio;
3. dati idrometrici semiorari, scale di deflusso ed elaborazioni statistiche relative alla pubblicazione degli Annali Idrologici regionali (in convenzione con il reparto di idrologia del CNR – IRPI) per estrarre le principali caratteristiche degli eventi di piena avvenuti da metà degli anni '80 ad oggi;
4. studi delle aree allagabili ai sensi del PAI relativi al reticolo principale del Fiume Tevere, ai tratti terminali dei principali affluenti e al reticolo secondario per l'individuazione delle criticità idrauliche presenti nel territorio regionale, nonché per la determinazione delle portate associate a diversi tempi di ritorno lungo i reticoli idrografici;
5. altri studi idrologico-idraulici disponibili, quali "Gestione integrata degli invasi e definizione del minimo vitale (ABT - 1993), utili, ad esempio, per la determinazione dei tempi teorici di trasferimento dell'onda di piena ⁴;
6. misure correntometriche, materiale documentale fotografico archiviato in seguito a sopralluoghi durante piene storiche (effettuati dall'Idrografico Regionale, dalla Provincia di Perugia e di Terni, dai Consorzi di Bonifica), schede di dettaglio delle sezioni idrometriche (CNR-IRPI) per ulteriori informazioni specifiche;
7. soglie idrometriche precedentemente definite basate in modo empirico su un unico valore di "prossima esondazione"; per alcune di queste erano disponibili osservazioni dirette che sono risultate molto utili in fase di verifica della metodologia adottata per la definizione dei nuovi valori soglia.

4.3. Procedura di stima dei valori di soglia critici per l'idrometria

I nuovi valori da associare alle soglie idrometriche sono stati individuati considerando livelli di

⁴ Dall'analisi diretta degli eventi di piena reali, in base alla distribuzione spazio-temporale delle precipitazioni, si possono ottenere informazioni affette da discrepanze notevoli e comunque non omogenee a scala regionale. Dato che preliminarmente lo studio necessitava di dati indicativi ed omogenei è stato fatto ricorso ai valori stimati nello studio richiamato, al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

pericolosità crescente. In particolare, sono stati individuati tre livelli di criticità (vedi Fig.10):

- 1) **Soglia di Attenzione**: valore associabile ad una situazione di criticità ordinaria utile per la fase iniziale di test delle procedure di attivazione dell'emergenza (da impostare negli strumenti automatici di segnalazione al reperibile);
- 2) **Soglia di Pre-Allarme**: valore che corrisponde ad una situazione di criticità moderata e consente di avere a disposizione almeno 1 ora di anticipo prima del raggiungimento del successivo livello di pericolosità;
- 3) **Soglia di Allarme**: valore che corrisponde ad una situazione di elevata criticità (effettivo pericolo) che richiede di intraprendere azioni di Protezione Civile, ovviamente qualora le precipitazioni continuino incessanti all'interno del medesimo bacino idrografico in cui si trova il sensore in allarme. Tale livello consente di avere a disposizione circa 3 ore di anticipo prima dell'esondazione vera e propria;
- 4) **Soglia di Esondazione**: valore che rappresenta la situazione in cui il tratto fluviale maggiormente critico a monte o a valle del sensore rappresentativo inizia a non essere più in grado di convogliare la portata liquida. Tale livello rappresenta il raggiungimento dell'esondazione vera e propria;

E' importante sottolineare che per l'allertamento vero e proprio è necessario osservare, oltre al superamento della seconda soglia, anche il superamento della soglia di elevata criticità pluviometrica nel medesimo bacino idrografico.

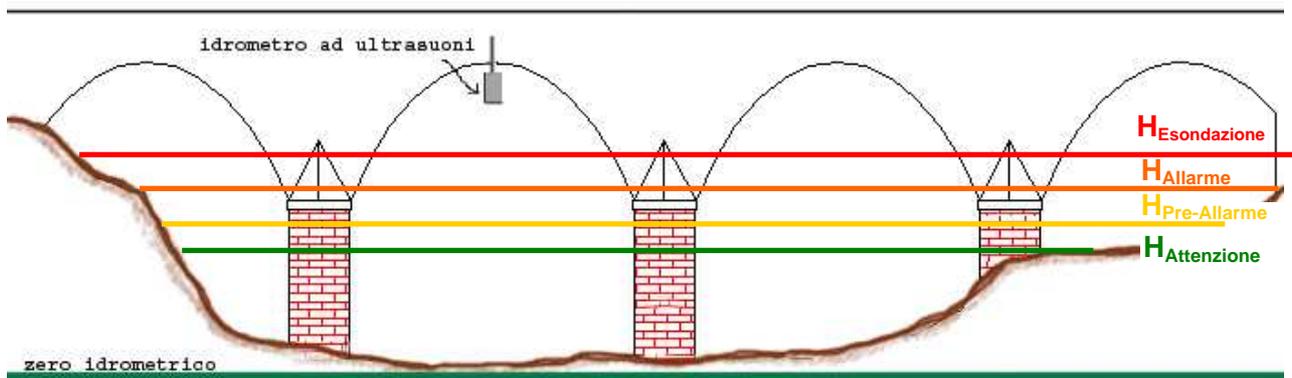


Fig.10: Visualizzazione schematica delle Soglie Idrometriche individuate.

I valori dei livelli idrometrici riportati presuppongono che non vengano apportate variazioni all'offset strumentale degli idrometri ad ultrasuoni alloggiati presso le varie sezioni monitorate.

Dal punto di vista operativo, per ogni sezione idrometrica di interesse è stata valutata la velocità di crescita caratteristica dell'onda di piena (incremento in termini di tirante Δh in un prefissato intervallo di tempo Δt); tale velocità è stata calcolata per ogni sezione idrometrica di interesse

valutando per le principali piene storiche occorse il massimo incremento di tirante Δh osservato in corrispondenza di un generico intervallo temporale Δt di 3 ore (vedi Fig.11) sfruttando i dati idrometrici semiorari a disposizione.

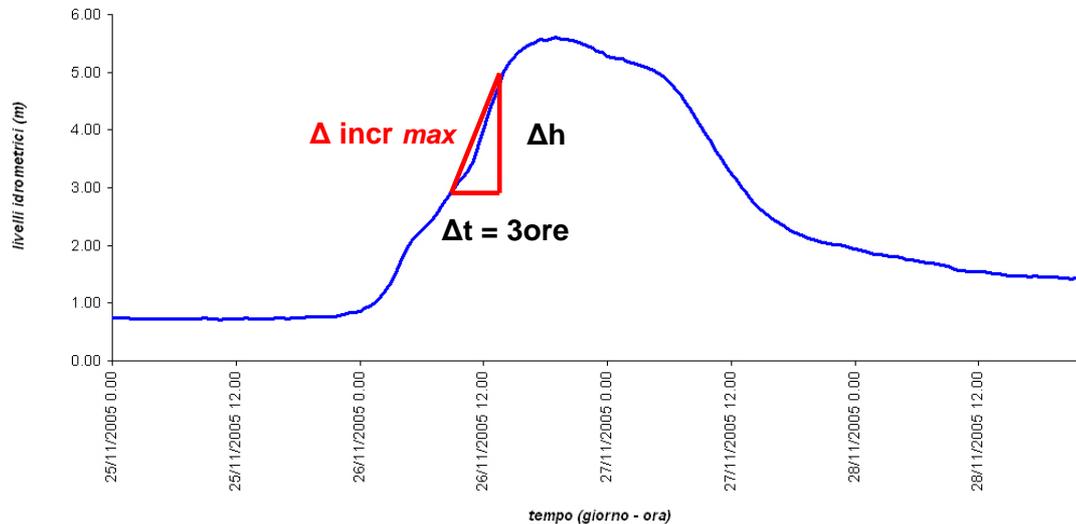


Fig.11: Analisi degli idrogrammi di piena in corrispondenza delle sezioni idrometrica di interesse.

I valori di soglia così ottenuti sono stati sottoposti a verifica di superamento per ogni anno di dati a disposizione. In particolare, nel caso in cui tali valori venivano raggiunti e superati con frequenza eccessiva (cioè anche per piene di modesta entità) si è proceduto a “taratura” del valore di incremento caratteristico dell'onda di piena fino al raggiungimento di soglie effettivamente superate nel solo caso di eventi di piena più che ordinari.

In Tab.14 sono riportati per ogni sezione idrometrica di interesse i valori delle Soglie Idrometriche così determinati.

Tab.14: Valori delle Soglie Idrometriche determinate per le principali sezioni idrometriche della regione Umbria.

n°	Corso d'acqua	Stazione Idrometrica	SOGLIA di ATTENZIONE (m)	SOGLIA di PRE-ALLARME (m)	SOGLIA di ALLARME (m)	SOGLIA di ESONDAZIONE (m)
1	Astrone	Ponticelli	2.00	2.60	3.00	4.20
2	Chiani	P.S.Maria	3.20	4.10	4.40	5.30
3	Chiani	P.Osteria	2.50	3.80	4.30	5.80
4	Chiani	Morrano	1.50	3.20	3.50	4.40
5	Paglia	Allerona	2.60	3.50	4.00	4.50
6	Paglia	Orvieto Scalo	3.60	5.00	5.50	7.00
7	Corno	Serravalle	0.90	1.00	1.20	1.80
8	Nera	Vallo di Nera	1.10	1.60	2.00	3.20
9	Nera	Torre Orsina	3.10	3.80	4.10	5.00
10	Nera	Terni	/	/	/	/
11	Nera	Nera Montoro	4.00	4.50	5.00	/
12	Tevere	Santa Lucia	2.50	3.30	3.70	4.90
13	Tevere	Pierantonio	3.00	3.60	4.10	5.60
14	Tevere	Ponte Felcino	3.20	4.00	4.40	5.60
15	Tevere	Ponte Nuovo	4.50	5.40	5.70	6.60
16	Tevere	Monte Molino	5.10	5.70	6.00	6.90
17	Nestore	Marsciano	1.90	2.00	2.30	3.20
18	Marroggia	Azzano	1.50	2.60	2.80	3.40
19	Timia	Cantalupo	2.40	3.70	3.90	4.50
20	Topino	Valtopina	1.80	2.00	2.30	3.20
21	Topino	Bevagna	1.50	2.40	2.60	3.20
22	Topino	Cannara	2.20	2.70	3.00	3.90
23	Topino	Bettona	3.60	4.30	4.50	5.10
24	Chiascio	Pianello	2.00	2.60	2.80	3.40
25	Chiascio	Petrignano	2.80	2.90	3.20	4.10
26	Chiascio	Ponte Rosciano	4.20	4.90	5.10	5.70

Appendice

Estratto della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004, pubblicata nel supplemento ordinario n.39 alla Gazzetta Ufficiale n.59 dell'11 marzo 2004 recante **“Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile”**:

(omissis)

“ 2. Zone d'allerta, soglie, livelli di criticità e livelli d'allerta”

Ai fini delle attività di previsione e prevenzione, le Regioni, anche cooperando tra loro e d'intesa con il Dipartimento della protezione civile, suddividono e/o aggregano i bacini idrografici di propria competenza, o parti di essi, in ambiti territoriali significativamente omogenei per l'atteso manifestarsi nel tempo reale della tipologia e della severità degli eventi meteo-idrologici intesi e dei relativi effetti. Tali ambiti territoriali sono denominati **Zone di allerta**.

Le zone di allerta sono quindi identificate e delimitate tenendo in considerazione:

- le possibili tipologie di rischio presenti;
- il naturale evolversi nello spazio e nel tempo degli eventi e dei relativi effetti;
- le relazioni ed i vincoli geologici, idrologici, idraulici, infrastrutturali, amministrativi e socio-ambientali tra i diversi ambiti territoriali e tra i diversi bacini;
- le indicazioni e risultanze presenti nei piani stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico di cui all'art. 1, comma 1, del decreto-legge n. 180/1998;
- la più generale pianificazione nazionale, regionale e provinciale in materia.

In ogni zona e per ciascuna tipologia di rischio le Regioni devono identificare adeguate grandezze e relativi valori, quali precursori ed indicatori del probabile manifestarsi di prefigurati scenari d'evento, nonché dei conseguenti effetti sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente, qualora non intervenga nessuna azione di contrasto e contenimento, ancorché temporanea e provvisoria, dell'evento stesso. Tale identificazione deve essere ottenuta sulla base, sia della conoscenza storica del manifestarsi e dell'evolversi nel tempo e sul territorio di eventi significativi e dei relativi effetti, sia di modellazioni, anche speditive, degli eventi e degli effetti ritenuti più probabili.

In generale, la valutazione degli effetti, oltre alla loro estensione e consistenza quantitativa, deve riguardare con crescente priorità ed importanza quelli relativi:

- all'ambiente;
- alle attività;
- agli insediamenti ed ai beni dislocabili e non dislocabili;
- alle infrastrutture ed agli impianti per i trasporti, per i servizi pubblici locali e collettivi, per i servizi sanitari;
- alla salute ed alla vita degli esseri viventi in generale ed umani in particolare; definendo così una gerarchia degli elementi esposti alla pericolosità dell'evento stesso.

Si definisce rischio, in una data zona, la probabilità che un evento prefigurato, atteso e/o in atto, nonostante le azioni di contrasto, determini un certo grado di effetti gerarchicamente e quantitativamente stimati, sugli elementi esposti in tale zona alla pericolosità

dell'evento stesso. Si definisce scenario di rischio, l'evoluzione nello spazio e nel tempo dell'evento e dei suoi effetti, cioè della distribuzione degli esposti stimati e della loro vulnerabilità anche a seguito di azioni di contrasto.

Si definisce quindi scenario d'evento, l'evoluzione nello spazio e nel tempo del solo evento prefigurato, atteso e/o in atto, pur nella sua completezza e complessità. Le Regioni, anche cooperando tra loro e d'intesa con il Dipartimento, stabiliscono un insieme di valori degli indicatori che, singolarmente o concorrendo tra loro, definiscono, per ogni tipologia di rischio, un sistema di soglie articolato almeno sui due livelli di moderata ed elevata criticità, oltre che un livello base di situazione ordinaria, in cui le criticità possibili sono ritenute comunemente ed usualmente accettabili dalle popolazioni. Poiché lo scenario d'evento previsto, monitorato e sorvegliato nel tempo reale potrebbe manifestarsi in modo ben differente da quanto descritto dal relativo prefigurato scenario d'evento, i valori assunti nel sistema di soglie, nonché i relativi livelli di criticità, devono precauzionalmente ed adeguatamente includere una quota di "non conoscenza", cioè di incertezza nella valutazione dei prefigurati scenari di rischio, da associare alle stime fatte in tale ambito valutativo. Sarà cura delle Regioni far sì che al raggiungimento e/o superamento di tali soglie, ancorché semplicemente previsto, siano pianificati e fatti corrispondere i livelli di allerta del sistema della protezione civile preposti:

- prima del manifestarsi dell'evento temuto, alle fasi di attivazione dei sistemi di contrasto preventivo degli eventi e dei conseguenti effetti, nonché di preparazione all'emergenza;
- durante e dopo il manifestarsi dell'evento, alla fase di governo e superamento dell'emergenza.

La relazione tra i livelli di criticità e i livelli di allerta, le azioni di protezione civile da attivare progressivamente nell'ambito di tali livelli di allerta al crescere della criticità, le funzioni di supporto ed i soggetti responsabili di tali funzioni, devono essere dalle Regioni univocamente stabiliti, funzionalmente rappresentati e comunicati al Dipartimento della protezione civile. L'adozione e la dichiarazione dei diversi livelli di allerta del sistema della protezione civile da parte delle Regioni sulla base dei raggiunti livelli di criticità, e quindi di attivazione delle diverse fasi dei Piani provinciali e comunali di emergenza, compete al Presidente della Giunta regionale o a soggetto da lui a tal fine delegato sulla base della legislazione regionale in materia. La valutazione dei livelli di criticità, attesi o in atto, in rapporto ai predefiniti scenari di evento compete al Centro Funzionale. A tali fini è definito un Avviso di criticità, in cui è esposta una generale valutazione della criticità degli effetti. Tale valutazione è fondata, sia sul raggiungimento da parte dei valori assunti nel tempo reale dagli indicatori dello scenario d'evento atteso delle soglie relative al livello di criticità minimo, sia sulla percentuale di avvicinamento tendenziale di tali indicatori alle soglie definite per il livello di criticità successivo.

L'adozione dell' Avviso è di competenza del Presidente della Giunta regionale o dal soggetto da lui a tal fine delegato sulla base della legislazione regionale in materia. Aggiornamenti esposti in un Avviso, oppure in bollettini, secondo quanto a tal fine e preventivamente stabilito dalle Regioni. Gli scenari di moderata ed elevata criticità, nonché quello di ordinaria criticità, a cui può corrispondere uno stato di generica attenzione da parte dei Centri Funzionali interessati, devono essere riferiti almeno alle 24 ore successive all'emissione dell'Avviso di criticità. A prescindere dalla definizione sia dei livelli di criticità che della relazione tra questi ed i livelli d'allerta e permanendo comunque nella responsabilità del Presidente della Giunta regionale o del soggetto da questi delegato, la dichiarazione dei livelli di allerta e l'attivazione dei piani di emergenza, qualora richiesto e concordato con la Regione, oppure imposto da giustificati motivi, la responsabilità relativa alla valutazione e dichiarazione dei livelli di criticità raggiungibili e/o raggiunti sul territorio regionale può essere assunta dal Dipartimento della protezione civile. “

(omissis)