ALLEGATO I

LE ZONE DI ALLERTA DELLA REGIONE LAZIO PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO

LE ZONE DI ALLERTA DELLA REGIONE LAZIO PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO

PREMESSA

Coerentemente con le indicazioni della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004 sulla gestione del sistema di allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di Protezione Civile, il Centro Funzionale della Regione Lazio (CFR) ha individuato le proprie Zone di Allerta per il rischio idrogeologico ed idraulico, che sono state approvate con Deliberazione di Giunta 742 del 2 ottobre 2009.

Gli studi iniziali realizzati a scala nazionale dall'ARPA della Regione Piemonte, con la supervisione del Dipartimento Protezione Civile, hanno costituito un quadro di riferimento per le successive attività di approfondimento metodologico ed operativo riservato all'amministrazione regionale per il proprio specifico territorio. L'analisi di tali studi ha consentito di confrontare i tematismi utilizzati a scala nazionale con quelli di maggior dettaglio e completezza disponibili a livello locale, facenti parte del data-base cartografico ed informativo dell'ex *Ufficio Idrografico e Mareografico di Roma* della Presidenza del Consiglio dei Ministri, oggi funzionalmente inquadrato come Centro Funzionale Regionale (CFR) nella Direzione Protezione Civile della Regione Lazio.

I dati vettoriali utilizzati, disponibili in vari formati GIS, sono stati:

- Reticolo Idrografico;
- Bacini Idrografici Elementari ed aggregati;
- DEM I.G.M. 20x20 per la caratterizzazione orografica del terreno;
- Dati termo-pluviometrici storici e della rete di monitoraggio in telemisura;
- Limiti amministrativi: Comunali, Provinciali, Regionali;
- Comprensori di Bonifica della Regione Lazio;
- Cartografia geologica regionale e dati sull'uso del suolo;
- Pianificazione di Bacino *(aree R4 ad elevato rischio idraulico)*;
- Scale di deflusso ed analisi idrologiche *(modelli afflussi-deflussi)*;
- Studio regionalizzazione Piogge Intense *(progetto VAPI - TCEV[1])*.

Tali informazioni sono state integrate con studi sui principali fenomeni franosi esistenti nel territorio regionale, e con indicazioni sulle criticità puntuali dovute a ridotta officiosità idraulica dei tronchi fluviali, emerse durante la gestione delle opere di difesa del suolo e le attività del Servizio di Polizia Idraulica e Pronto Intervento dell'Agenzia Regionale Difesa del Suolo (ARDIS).

[1] Studio realizzato dai Proff. G. Calenda e C. P. Mancini dell'Università "Roma Tre", nell'ambito del progetto *Valutazione Piene* (VAPI) del *Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche* (GNDCI) del CNR. Come risultato si è ottenuta la regionalizzazione delle piogge intense su un'ampia fascia dell'Italia centrale comprendente, tra l'altro, tutti i bacini del Compartimento di Roma del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, ossia il bacino del Tevere e quelli minori con foce lungo il litorale del Lazio (Calenda e al. 1994; Calenda e Cosentino, 1996).

Da ultimo, si è tenuto conto di opere ed infrastrutture puntuali, tra le quali diversi sbarramenti idroelettrici, in grado di influenzare in maniera significativa il comportamento complessivo del sistema idraulico.

DEFINIZIONE DELLE ZONE DI ALLERTA

Il percorso logico seguito, è stato quello di individuare, a partire dai Bacini Idrografici Elementari, dapprima delle Aree Idrogeologiche Omogenee di dimensioni tali da rappresentare con un dettaglio sufficiente le distinte zone e sottozone pluviometriche all'interno della Regione Lazio, in base allo studio di regionalizzazione delle piogge intense.

Successivamente tali aree sono state accorpate, in base a criteri orografici, fino ad una scala spaziale coerente con il livello di dettaglio disponibile per le previsioni meteorologiche, definendo così le **Zone di Allerta**.

Per motivi di competenze amministrative, si è scelto di limitare il perimetro delle Zone di Allerta al solo territorio regionale, i cui confini non necessariamente coincidono con quelli dei bacini idrografici. La valutazione del Rischio Idrogeologico, comunque, tiene conto dei parametri idro-pluviometrici calcolati sulle intere Aree Idrogeologiche Omogenee (che in parte potrebbero ricadere in territori appartenenti ad altre Regioni).

INDIVIDUAZIONE DELLE AREE IDROGEOLOGICHE OMOGENEE

Per l'individuazione delle Aree Idrogeologiche Omogenee, si è stabilito di considerare la perimetrazione dei Bacini Idrografici Elementari quale elemento tematico dominante, evitando così di smembrare dei territori omogenei dal punto di vista dello sviluppo dei fenomeni di piena.

Per ciascun bacino si è provveduto ad individuare le rispettive caratteristiche altimetriche attraverso i dati del DEM (I.G.M. 20x20), espressi in forma sintetica anche mediante le rispettive curve ipsografiche.

I Bacini Idrografici Elementari sono stati successivamente sovrapposti alle diverse zone e sottozone dello studio TCEV, fino a ricavarne delle microaree elementari omogenee rispetto alle caratteristiche di probabilità pluviometrica.

L'ulteriore aggregazione di tali microaree per territori omogenei rispetto alle caratteristiche meteorologiche ed idrografiche, ha tenuto conto della necessità di un'opportuna differenziazione tra bacini prevalentemente costieri e bacini interni.

Il risultato di tale riaggregazione, adeguatamente ottimizzato, ha consentito di individuare complessivamente n. 19 Aree Idrogeologiche Omogenee di prima ipotesi.

Tra queste, in particolare, quella comprendente il territorio del Comune di Roma ha richiesto una sua specifica caratterizzazione, attesi gli altissimi livelli di pressione antropica esistenti nella Capitale. La previsione di criticità riguardanti quest'area, per le dimensioni e la complessità gestionale dei sistemi di protezione civile da attivare, deve infatti garantire una specifica attendibilità e congruenza delle informazioni disponibili. Per gli stessi motivi, si è deciso che tale area costituisse una Zona di Allerta a sé stante.

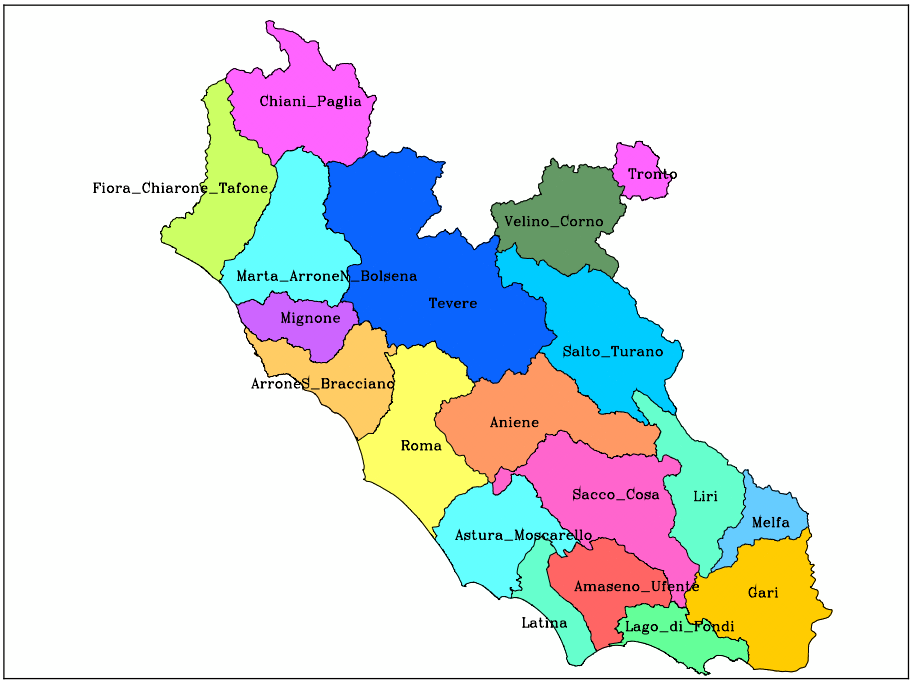
Le aree come sopra individuate, sono state ulteriormente ottimizzate attraverso un confronto con i territori dei Comprensori di Bonifica esistenti nella Regione Lazio, rispetto ai quali è risultato conseguibile un allineamento di massima.

Ulteriori tematismi di verifica ed ottimizzazione sono stati inseriti con la Carta Geologica del Territorio Regionale, le Carte di Uso del Suolo e la Pianificazione di Bacino vigente.

Il risultato finale di tale studio ha condotto quindi all'individuazione di n. 19 Aree Idrogeologiche Omogenee.

AREE IDROGEOLOGICHE OMOGENEE

1. Fiora-Chiarone-Tafone;
2. Marta-Arrone Nord-Bolsena;
3. Mignone;
4. Arrone Sud-Bracciano;
5. Chiani-Paglia;
6. Tevere;
7. Tronto;
8. Velino-Corno;
9. Salto-Turano;
10. Roma;
11. Aniene;
12. Astura-Moscarello;
13. Latina;
14. Amaseno-Ufente;
15. Lago di Fondi;
16. Sacco-Cosa;
17. Liri;
18. Melfa;
19. Gari.



Aree Idrogeologiche Omogenee

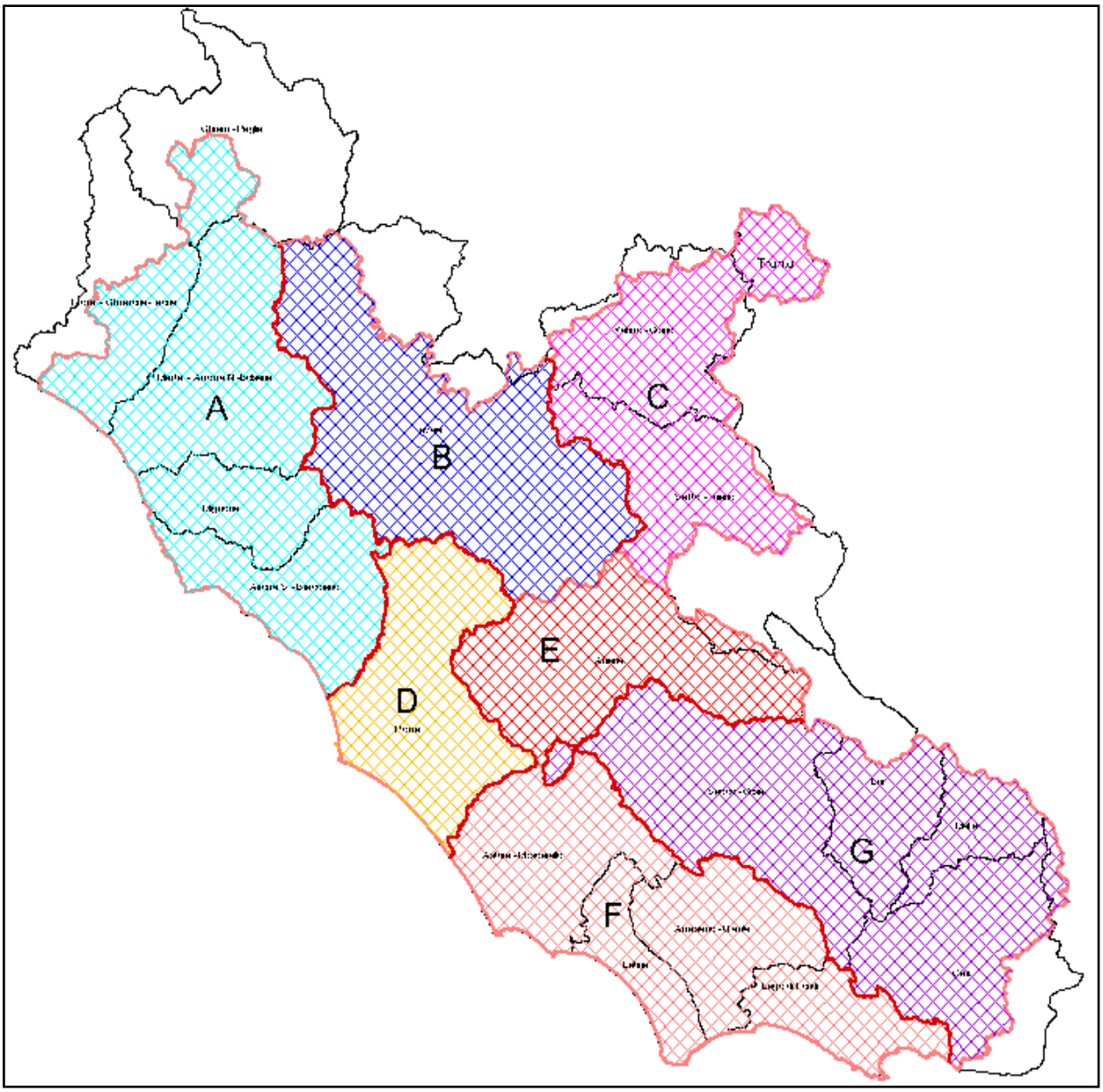
Terminata la perimetrazione delle aree, a ciascuna di esse è stato associato un adeguato data-base informativo contenente:

- Identificativo area;
- Superficie complessiva;
- Superfici microaree di intersezione tra bacini idrografici e zone della TCEV;
- $H_{min,}$ $H_{med,}$ $H_{max,}$ Bacini Idrografici Elementari;
- Codice sottozona regionalizzazione TCEV;
- Dati amministrativi regionali, provinciali e comunali;
- Strumenti di monitoraggio in telemisura presenti.

ELENCO DELLE ZONE DI ALLERTA

Nella seguente tabella si elencano le Zone di Allerta, associate alle corrispondenti Aree Idrogeologiche Omogenee.

ID ZONA	NOME	AREE IDROGEOLOGICHE OMOGENEE ASSOCIATE
A	***Bacini Costieri Nord***	1- Fiora-Chiarone-Tafone; 2- Marta-Arrone Nord-Bolsena 3- Mignone 4- Arrone Sud-Bracciano 5- Chiani-Paglia
B	***Bacino Medio Tevere***	6- Tevere
C	***Appennino di Rieti***	7- Tronto 8- Velino-Corno 9- Salto-Turano
D	***Roma***	10- Roma
E	***Aniene***	11- Aniene
F	***Bacini Costieri Sud***	12- Astura- Moscarello 13- Latina 14- Amaseno-Ufente 15- Lago di Fondi
G	***Bacino del Liri***	16- Sacco-Cosa 17- Liri 18- Melfa 19- Gari



Zone di Allerta e corrispondenti Aree Idrogeologiche Omogenee

Nell'Allegato II è riportata la distribuzione dei comuni del Lazio nelle Zone d'Allerta.

DEFINIZIONE DELLE SOGLIE DI CRITICITA'

Ai fini della valutazione del Rischio Idrogeologico, per ciascuna delle Aree Idrogeologiche Omogenee sono state calcolate le soglie pluviometriche, corrispondenti a condizioni di Ordinaria, Moderata ed Elevata Criticità.

I diversi livelli di criticità sono stati associati a degli opportuni tempi di ritorno, individuabili dall'analisi probabilistica dei fenomeni di pioggia.

In prima ipotesi, sulla base della diretta esperienza circa le particolari caratteristiche del territorio della Regione Lazio, sono state individuate le seguenti corrispondenze:

Livello di Criticità	**Tempo di ritorno** *(anni)*
Ordinaria	*2*
Moderata	*10*
Elevata	*50*

Tali corrispondenze saranno successivamente riesaminate sulla base della gestione operativa del Centro Funzionale, calibrando adeguatamente il sistema per migliorarne l'affidabilità riducendo i casi di mancato o falso allarme.

Le soglie relative ai vari tempi di ritorno ed alle diverse durate di pioggia, sono state dapprima calcolate per ogni microarea risultante dall'intersezione dei bacini elementari con le sottozone dello studio TCEV, tramite le curve segnalatrici di probabilità pluviometrica, utilizzando come parametri di ingresso il codice di zona e sottozona della regionalizzazione e la quota media del bacino.

Successivamente per ogni Area Idrogeologica Omogenea sono state calcolate le soglie come media, pesata sulla superficie, delle soglie delle corrispondenti microaree.

Le soglie pluviometriche di riferimento sono state ulteriormente verificate attraverso l'utilizzo delle quote minima e massima di ciascun bacino, per poter apprezzare gli scostamenti indotti nel risultato finale dal fattore orografico. Un'ulteriore verifica ha riguardato il confronto tra le soglie pluviometriche areali e le corrispondenti soglie puntuali calcolate per ciascun pluviometro di osservazione.

Da questo confronto è emersa una generale sovrastima, dell'ordine del 10 – 15 %, delle soglie areali, imputabile all'aver attribuito la medesima quota media all'intero bacino elementare, invece di valutare la quota media di riferimento per ciascuna microarea di intersezione tra i bacini e le sottozone della TCEV.

Considerando gli elementi di incertezza e di non completa conoscenza deterministica dei fenomeni di cui trattasi, tale sovrastima rientra pienamente entro i limiti di accettabilità, fornendo un adeguato margine di sicurezza.

Tenendo conto che le previsioni meteorologiche di cui si dispone risultano calibrate ordinariamente su un arco temporale di **24, 48 e 72 ore**, si sono privilegiati i dati corrispondenti a durate di pioggia pari a tali valori per le successive analisi idrologiche (pur avendo conservato la disponibilità di informazioni relative a durate di pioggia di 1, 3, 6 e 12 ore, utili in una successiva fase di gestione in tempo reale degli eventi attesi).

Pertanto, per ogni Zona di Allerta, in funzione delle previsioni meteorologiche, si è in grado di valutare un Livello di Criticità Diffusa (se comune a tutte le varie Aree Idrogeologiche Omogenee associate alla zona) oppure Localizzata (in caso contrario).

Si riporta di seguito un prospetto nel quale, come soglie pluviometriche di riferimento per ogni Zona di Allerta, cautelativamente, sono state considerate quelle dell'Area Idrogeologica Omogenea in essa contenuta che presenta i valori di soglia più bassi.

Zona di Allerta A							
	Tr	P_1	P_3	P_6	P_{12}	P_{24}	P_{48}
Ordinaria	2	30	42	51	62	75	90
Moderata	10	48	68	83	101	121	146
Elevata	50	75	107	130	157	188	226
Zona di Allerta B							
	Tr	P_1	P_3	P_6	P_{12}	P_{24}	P_{48}
Ordinaria	2	33	47	57	69	83	100
Moderata	10	52	73	90	108	131	157
Elevata	50	74	106	129	156	187	225
Zona di Allerta C							
	Tr	P_1	P_3	P_6	P_{12}	P_{24}	P_{48}
Ordinaria	2	31	46	57	71	88	108
Moderata	10	47	69	86	107	133	164
Elevata	50	61	90	112	140	173	213
Zona di Allerta D							
	Tr	P_1	P_3	P_6	P_{12}	P_{24}	P_{48}
Ordinaria	2	32	45	54	64	76	89
Moderata	10	54	75	89	106	125	148
Elevata	50	87	121	145	171	202	238
Zona di Allerta E							
	Tr	P_1	P_3	P_6	P_{12}	P_{24}	P_{48}
Ordinaria	2	43	60	73	88	106	127
Moderata	10	68	96	116	140	168	202
Elevata	50	101	142	172	207	248	297
Zona di Allerta F							
	Tr	P_1	P_3	P_6	P_{12}	P_{24}	P_{48}
Ordinaria	2	26	38	47	58	71	88
Moderata	10	42	61	76	94	116	143
Elevata	50	65	95	119	147	181	223
Zona di Allerta G							
	Tr	P_1	P_3	P_6	P_{12}	P_{24}	P_{48}
Ordinaria	2	34	50	63	79	98	121
Moderata	10	51	76	96	120	148	182
Elevata	50	67	99	124	156	193	238

Tr : Tempo di ritorno in anni
P1 ……. P48 : Millimetri di pioggia in 1 ora ……. 48 ore

Soglie pluviometriche di allerta per la Regione Lazio

SCENARI DI RISCHIO E DI EVENTO

Per ciascuna delle Aree Idrogeologiche Omogenee, tramite analisi idrologiche (modelli di trasformazione Afflussi-Deflussi) si sono associate alle soglie pluviometriche i relativi livelli idrometrici in corrispondenza di sezioni fluviali significative.

Grazie alle passate esperienze del CFR e del Servizio di Piena, Polizia Idraulica e Pronto Intervento dell'ARDIS sugli effetti che determinati eventi pluviometrici e di piena hanno avuto sul territorio, causando danni più o meno gravi a persone, infrastrutture, abitazioni, beni, attività ed ambiente, definire sono state definite delle soglie idrometriche connesse a particolari Scenari di Rischio.

Questi processi sono, per loro natura, in continua evoluzione, in quanto l'accumularsi di osservazioni sul campo e conoscenze tecniche permette di affinare i modelli idrologici ed idraulici e gli scenari, adeguandoli nel tempo alle mutevoli condizioni al contorno, quali le caratteristiche dei fenomeni atmosferici, della morfologia e della vulnerabilità del territorio.

In base alle specifiche previsioni meteorologiche quindi, valutato il Livello di Criticità atteso per ogni Zona di Allerta, si possono prefigurare particolari Scenari d'Evento associati ad opportuni Livelli d'Allerta del sistema della Protezione Civile con le conseguenti misure di prevenzione e di contrasto degli eventi temuti.

La rete di monitoraggio in telemisura del Centro Funzionale consente, infine, di sorvegliare in tempo reale l'evoluzione dei fenomeni, di apportare eventuali azioni correttive alla gestione delle emergenze, di dare sostegno alla decisione al sistema integrato di Protezione Civile regionale.