



REGIONE ABRUZZO

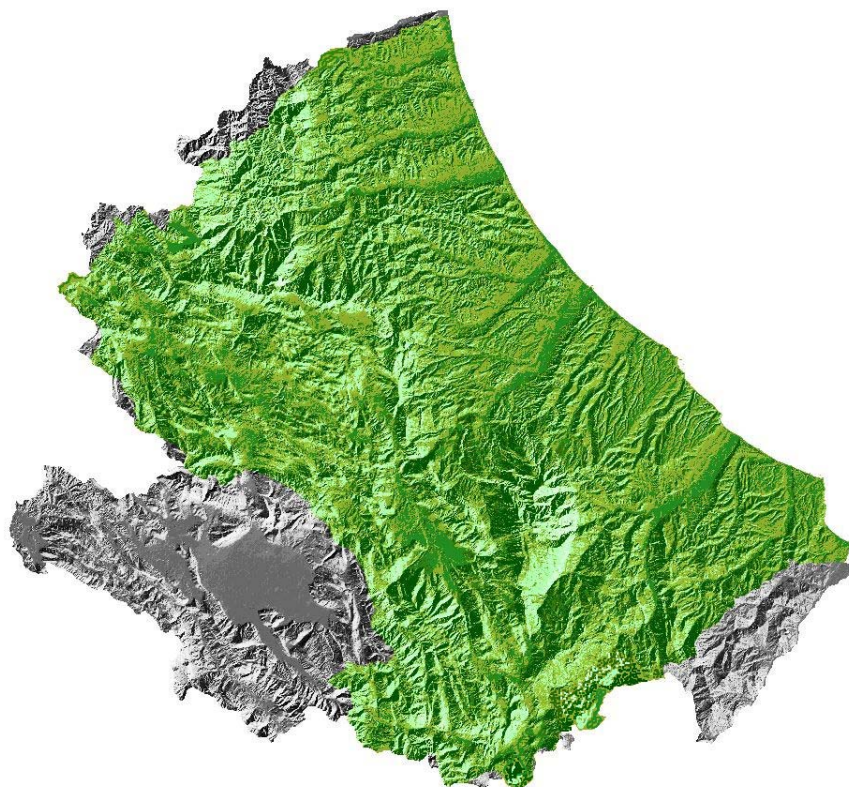
**DIREZIONE TERRITORIO
URBANISTICA, BENI AMBIENTALI, PARCHI, POLITICHE E GESTIONE
DEI BACINI IDROGRAFICI**

***SERVIZIO GESTIONE E TUTELA DELLA RISORSA SUOLO
AUTORITÀ DEI BACINI REGIONALI***

L.R. 16.09.1998 n. 81 e L. R. 24.08.2001 n. 43

**PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE ABRUZZESI E
DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO**

L. 18.05. 1989 n. 183, art.17, comma 6 ter



“Fenomeni gravitativi e processi erosivi”

**ALLEGATO 12 – NOTE ILLUSTRATIVE
ALLA CARTA DELLE AREE A RISCHIO**

INDICE

1	DEFINIZIONI, METODOLOGIA	1
1.1	DEFINIZIONE DEL RISCHIO NELLA NORMATIVA VIGENTE	1
1.2	METODOLOGIA ADOTTATA.....	3
2	CARTA DELLE AREE A RISCHIO	5
2.1	VALORE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO	5
2.2	DEFINIZIONI DELLE CLASSI DI RISCHIO	6
2.3	CARTOGRAFIA INFORMATICA DEL RISCHIO DI FRANA E DI EROSIONE	7
3	OPERE CITATE	9

1 DEFINIZIONI, METODOLOGIA

1.1 DEFINIZIONE DEL RISCHIO NELLA NORMATIVA VIGENTE

La mappatura delle aree a rischio, come indicato dalla L. 267/98 e dal successivo atto di indirizzo (D.P.C.M. 29.09.98), deve essere eseguita sulla base della sovrapposizione delle forme ricavate dalla *Carta della Pericolosità* con la *Carta degli Insediamenti Urbani ed Infrastrutturali*.

Un corretto processo di uso e gestione del territorio deve essere programmato attraverso atti di pianificazione che considerino congiuntamente sia gli aspetti fisico-ambientali che quelli socio-economici del territorio su cui si intende operare. Per *uso e gestione* del territorio si deve intendere qualunque attività umana che comporti, anche solo potenzialmente, modificazioni dell'ambiente fisico. L'*ambiente fisico* deve essere considerato nel suo insieme comprendendo sia la superficie che il sottosuolo, sia i terreni che le rocce, sia le acque superficiali che quelle di falda e deve essere analizzato sotto l'aspetto morfologico nonché delle sue caratteristiche fisiche e meccaniche.

Per determinare il Rischio ambientale occorre preliminarmente valutare la *Vulnerabilità*, ossia del possibile grado di danneggiamento delle infrastrutture esistenti e di progetto, e la *Pericolosità* del territorio. La definizione della Pericolosità avviene tramite l'analisi delle componenti fisiche (geologia, morfologia, pedologia, idrogeologia, idrologia, climatologia) e delle componenti biotiche (vegetazionali e faunistiche). La definizione della Vulnerabilità avviene tramite l'analisi delle condizioni territoriali (esposizione al pericolo, valore socio-economico, livello di organizzazione sociale, programmazione).

La *Figura A12.1* riporta un diagramma di flusso della procedura consolidata per la valutazione del Rischio basata sulle seguenti definizioni in uso nella letteratura internazionale.

Pericolosità. *Probabilità che un fenomeno di dissesto di determinata intensità si verifichi in una determinata area in un determinato intervallo di tempo.*

Elemento a rischio. *Insieme delle popolazioni, attività economiche, infrastrutture e altri beni paesaggistici e ambientali in una determinata area esposta a rischio.*

Esposizione al rischio. *Probabilità che un certo Elemento sia esposto al rischio determinato dal verificarsi di un fenomeno di dissesto di una certa intensità in un certo momento ed in un certo luogo.*

Vulnerabilità. *Grado di perdita prodotto su un Elemento o un insieme di Elementi esposti a rischio determinato dal verificarsi di un fenomeno naturale di una certa intensità.*

Rischio specifico. *Grado atteso di perdite dovute ad un particolare fenomeno naturale di data intensità.*

Valore degli elementi a rischio. *Valore economico o numero di unità relativo ad ognuno degli Elementi a rischio.*

Valore potenziale delle perdite. *Costo totale del danno potenziale causato da un certo fenomeno, espresso come prodotto tra la Vulnerabilità e il Valore degli elementi a rischio.*

Rischio totale. *Numero o valore atteso di perdite umane e danni o interruzione di attività dovute ad un determinato fenomeno naturale.*

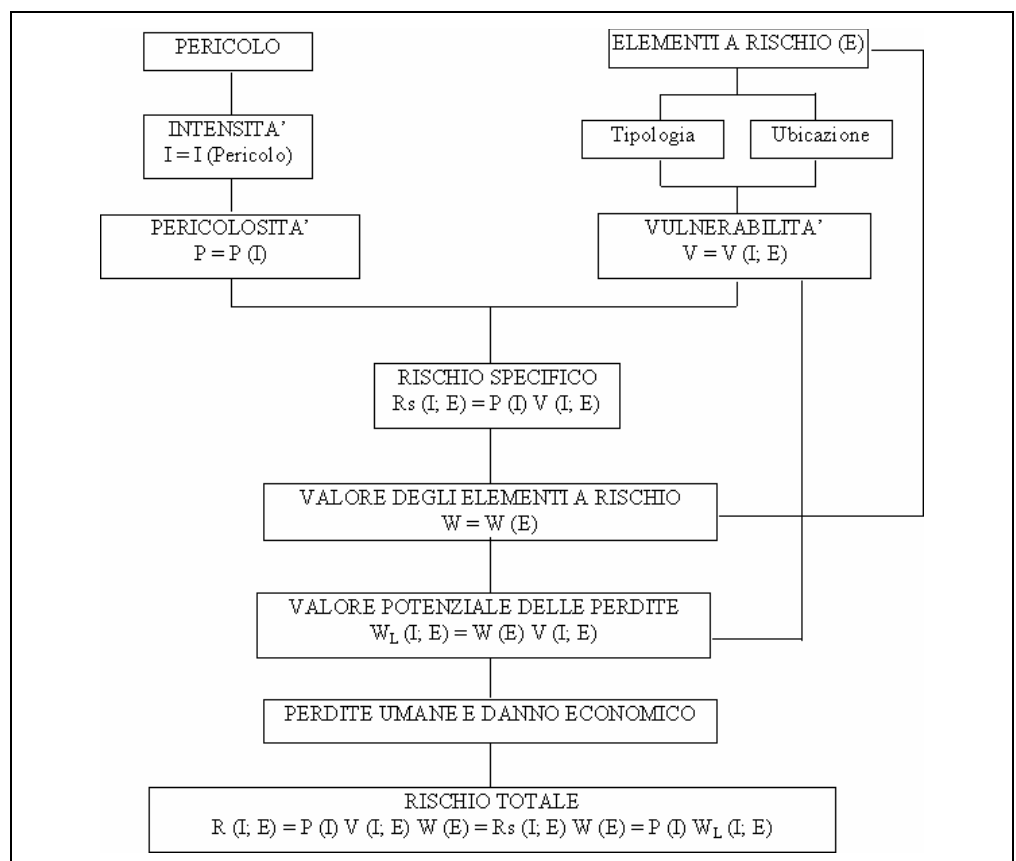


Figura A12. 1 – Diagramma di flusso convenzionalmente usato per la definizione del livello di rischio.

L'espressione comunemente in uso per la valutazione del *Rischio* (R) considera il prodotto di tre fattori: la *Pericolosità* (P) o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso, il *Valore degli elementi a rischio* (W) (intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale) e la *Vulnerabilità* (V) degli elementi a rischio (che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento che

dall'intensità dell'evento stesso). La sua formulazione, *sensu* Rischio totale, risulta (*Figura A12. 1*):

$$R = P \times V \times W$$

Per gli elementi a rischio, la normativa vigente prevede il seguente ordine di priorità:

- incolumità delle persone;
- agglomerati urbani, comprese le zone di espansione urbanistica;
- aree produttive, sedi di impianti industriali o tecnologici;
- infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di importanza strategica, anche a livello locale;
- beni ambientali e culturali di interesse rilevante;
- aree sede di servizi pubblici e privati, impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive e infrastrutture primarie.

1.2 METODOLOGIA ADOTTATA

Nella realizzazione del Piano sono state apportate alcune modifiche e semplificazioni al suddetto schema teorico che hanno riguardato l'intensità dei fenomeni franosi, la definizione della pericolosità e della vulnerabilità. Queste semplificazioni nulla tolgono alla rigore, alla completezza e alla riproducibilità del metodo adottato, ma dipendono esclusivamente dalla disponibilità di informazioni circa la definizione di alcune delle grandezze che richiede la metodologia definita sopra.

Per quanto riguarda la valutazione della pericolosità, rimandando alla specifica relazione tematica prodotta per la redazione del Piano, si ricorda che nello svolgimento delle elaborazioni volte alla definizione del rischio si è adottato un concetto di pericolosità semplificato svincolato da previsioni probabilistiche temporali, intendendo quindi per pericolosità la *possibilità che un fenomeno franoso si verifichi in una determinata area*.

Per quanto riguarda l'intensità del fenomeno connesso al verificarsi di un dissesto, la sua definizione necessita di dati precisi e puntuali, in particolare su:

- ✓ l'area coinvolta dai fenomeni;
- ✓ la velocità del movimento franoso;
- ✓ l'entità del volume coinvolto;
- ✓ la profondità della superficie di scorrimento.

La disponibilità di tali informazioni circa l'area oggetto di studio era scadente se non inesistente, inoltre qualsiasi metodo di stima si utilizzi, le scale d'intensità risultano essere soggettive, derivando raramente da misure

in campo. Pertanto, anche al fine di non introdurre un ulteriore elemento di soggettività, si è scelto di non far dipendere la definizione del rischio dall'intensità.

Analoghe considerazioni sono state fatte per la vulnerabilità. Infatti, poiché la definizione della vulnerabilità dipende strettamente da un'analisi di dettaglio del patrimonio edilizio, architettonico, infrastrutturale e paesaggistico, che alla scala di riferimento di questo Piano era assai problematico condurre in maniera rigorosa, onde evitare di attribuire valori soggettivi circa la risposta dell'elemento di valore alla sollecitazione prodotta dal fenomeno di dissesto considerato, si è ritenuto opportuno di non considerare il fattore vulnerabilità nell'equazione del calcolo del rischio. Inoltre, come indicato nella precedente *Figura A12. 1*, anche la vulnerabilità dipende dall'intensità del fenomeno atteso, in quanto la risposta di un elemento esposto è strettamente collegata alla severità o magnitudo dell'evento. In mancanza di elementi per definire sia l'intensità del fenomeno di dissesto atteso sia le caratteristiche strutturali dell'elemento esposto, si è ritenuto opportuno eliminare il fattore vulnerabilità dall'espressione per il calcolo del Rischio.

2 **CARTA DELLE AREE A RISCHIO**

La *Carta delle Aree a Rischio* è una carta derivata che esprime la combinazione e la sintesi delle varie informazioni contenute negli elaborati del Piano. Nell'ambito della metodologia qui adottata, il Rischio è stato definito con la formulazione semplificata:

$$R = P \times W$$

che prevede la determinazione della pericolosità, P , e del valore degli elementi a rischio, W . Questa definizione è comunque conforme al dettato della *L. 267/98* e del successivo atto di indirizzo (*D.P.C.M. 29.09.98*) per i quali la mappatura delle aree a rischio deve essere eseguita sulla base della sovrapposizione delle forme ricavate dalla *Carta della pericolosità* con la *Carta degli Insediamenti Urbani ed Infrastrutturali*.

Per quanto riguarda la definizione della pericolosità si rimanda alla specifica relazione tematica, mentre nel seguito verranno descritte le metodologie operative adottate per la definizione del valore di ciascun elemento a rischio considerato e per il calcolo del rischio.

2.1 **VALORE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO**

Fondamentale per il calcolo e la rappresentazione spaziale del rischio è la determinazione del valore degli elementi a rischio (W), termine con il quale si intendono tutte le attività produttive ed economiche, le infrastrutture, le proprietà e la popolazione (intesa in questo senso come agglomerati urbani) esistenti in un'area esposta ad un determinato pericolo e pertanto passibili di subire danni.

L'approccio scelto nell'ambito del presente Piano è quello di assegnare un valore relativo ai diversi elementi a rischio, rappresentato dal seguente ordine di priorità:

1. Agglomerati urbani;
Nuclei di edificazione diffusa;
2. Infrastrutture di rilievo regionale e nazionale (strade statali, autostrade, elettrodotti e gasdotti);
Aree con insediamenti produttivi e con impianti tecnologici;
Ferrovie;
3. Infrastrutture di rilievo locale (strade comunali e provinciali);
4. Aree di servizi pubblici e privati;

5. Aree sottoposte a vincoli;
6. Aree agricolo-forestali.

La fase di attribuzione dei valori degli elementi è quella caratterizzata dalla maggiore soggettività. Non solo, essa rappresenta anche un momento di passaggio da considerazioni di tipo tecnico, a considerazioni di carattere sociale che presuppongono l'espressione di un giudizio di valore sull'importanza e la rilevanza relativa dei beni (naturali, territoriali, ed antropici) presenti sul territorio. La scala dei valori è quindi da intendersi come una scala relativa, nella quale i valori più alti sono assegnati agli elementi il cui eventuale danno provocato da un fenomeno franoso risulta essere più importante da un punto di vista economico e da un punto di vista sociale. In questo senso il valore più alto è stato assegnato ai centri abitati, pensando che il valore per la vita umana (gli abitanti dei centri abitati) deve essere il più alto in una gestione e valutazione corretta del rischio; mentre il valore più basso è stato assegnato alle aree agricolo-forestali in cui non sono presenti attività industriali, infrastrutture ed edifici civili.

2.2 **DEFINIZIONI DELLE CLASSI DI RISCHIO**

Dall'intersezione degli elementi riportati sulla *Carta della Pericolosità*, con quelli riportati sulla *Carta degli Insediamenti Urbani e Infrastrutturali* deriva la *Carta delle Aree a Rischio*. Considerate le esperienze di pianificazione di bacino fatte a tutt'oggi in Italia le quattro classi di rischio previste dalla normativa vigente sono state definite come segue.

R4 – molto elevato. *Per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.*

R3 – elevato. *Per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.*

R2 – medio. *Per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.*

R1 – moderato. *Per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.*

La seguente *Tabella A12*. 1 riporta i risultati del calcolo del rischio come prodotto tra pericolosità (P) e valore degli elementi a rischio (W). I livelli di Rischio, per ogni incrocio, sono stati determinati interpretando al meglio il dettato della norma sul Valore degli elementi a rischio in relazione ai livelli di Pericolosità dell'area in esame.

Tabella A12. 1 – Attribuzione delle classi di rischio in base all'incrocio fra elemento di valore e classe di pericolosità.

ELEMENTO DI VALORE (W)	PERICOLOSITÀ (P)		
	P1	P2	P3
Aree agricolo-forestali	R1	R1	R1
Aree sottoposte a vincoli	R1	R1	R1
Aree di servizi pubblici e privati	R1	R1	R2
Infrastrutture di rilievo locale	R1	R1	R2
Ferrovie	R2	R2	R3
Aree con insediamenti produttivi e con impianti tecnologici	R2	R2	R3
Infrastrutture di rilievo nazionale o regionale	R2	R2	R3
Nuclei di edificazione diffusa	R2	R3	R4
Agglomerati urbani	R2	R3	R4

Nota: Infrastrutture di rilievo locale = Strade di carattere locale (comunale e provinciale)
 Infrastrutture di carattere nazionale o regionale = Strade di carattere regionale o nazionale (Statali e Autostrade), Elettrodotti, Gasdotti

Con riferimento all'ambito di applicazione del Piano, che comprende una fascia di territorio molisano in provincia di Isernia, la Tabella A12. 2 riporta, per ciascuna Provincia, le superfici appartenenti a ciascuna classe di Rischio.

Tabella A12. 2 – Superficie di territorio provinciale (km²) appartenente a ciascuna classe di Rischio

PROVINCIA	SUPERFICIE (km ²)				
	R1+R2+R3+R4	R1	R2	R3	R4
CHIETI	603,84	590,78	8,03	3,52	1,51
L'AQUILA	345,08	338,89	4,96	0,70	0,53
PESCARA	247,23	241,34	3,87	1,57	0,45
TERAMO	365,21	357,30	5,10	1,94	0,87
ISERNIA	47,87	47,32	0,48	0,05	0,02
TOTALE	1609,23	1575,63	22,44	7,78	3,38

2.3 CARTOGRAFIA INFORMATICA DEL RISCHIO DI FRANA E DI EROSIONE

Sotto l'aspetto informatico la Carta delle Aree a Rischio di Frane e di Erosioni è ricavata dall'intersezione degli elementi riportati sulla Carta della Pericolosità, con quelli riportati sulla Carta degli Insediamenti Urbani e Infrastrutturali. Nella fase finale di redazione della carta tutti gli elementi sono stati verificati alla scala 1:10.000 per garantire un maggior grado di precisione ed affidabilità del dato. Tale verifica è stata condotta sulle ortofoto digitali fornite dalla Regione Abruzzo.

La *Figura A12. 2* riporta la legenda della *Carta delle Aree a Rischio* in scala 1:25.000 visualizzabile su ArcView GIS. Le classi sono rappresentate con gli usuali “colori semaforo”, dal verde al rosso, per valori crescenti di Rischio.

	<i>CLASSE DI RISCHIO</i>
	R4 – Rischio Molto elevato Per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.
	R3 – Rischio Elevato Per il quale sono possibili problemi per l’incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l’interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.
	R2 – Rischio Medio Per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
	R1 – Rischio Moderato Per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

Figura A12. 2 – Legenda e colori delle differenti classi di rischio.

3 OPERE CITATE

Vedi Relazione Generale.