

## **CAPITOLO 4**

### **Rischio idrogeologico**

#### **4.1 PREMESSA**

Il concetto di rischio inteso come rischio totale è basato sulla combinazione di più fattori di natura tecnica (nel caso specifico idraulica e idrogeologica), ma anche socio-economica, tramite la nota espressione formale del rischio:

$$R = P \times E \times V,$$

dove:

P: pericolosità, intesa come la probabilità che si realizzino le condizioni di accadimento dell'evento calamitoso;

E: valore degli elementi a rischio, intesi come persone e beni;

V: vulnerabilità, intesa come la capacità degli elementi a rischio a resistere all'evento in considerazione.

L'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, costituito dal rischio idraulico e dal rischio geomorfologico, che porta alla redazione della carta del rischio idrogeologico, è un'elaborazione prevista nella pianificazione di bacino stralcio dell'Autorità di bacino regionale già in atto, ma anche esplicitamente richiesta dall'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98", pubblicato sulla G.U. del 5.1.1999.

**La carta del rischio** idrogeologico fa quindi parte degli elaborati necessari dei piani stralcio per il rischio idrogeologico e prevede la definizione di alcune classi di rischio attraverso l'incrocio delle classi di pericolosità (in questo caso rappresentate, come già visto, dalle carte delle fasce di inondabilità e suscettività al dissesto di versante) con gli elementi a rischio derivanti dalla carta di uso del suolo.

Lo scopo è essenzialmente quello di individuare aree più a rischio di altre, anche a parità di pericolosità, in dipendenza degli elementi che vi si trovano. Tramite la gradazione del rischio R si individuano infatti le zone in cui ad elevate criticità idrogeologiche è associata una maggiore presenza umana e, di conseguenza, si determinano le zone da difendere prioritariamente.

La carta del rischio idrogeologico, quindi, fornisce un quadro della situazione attuale del rischio nel bacino, utile in termini assoluti per valutare la criticità del bacino stesso, anche in relazione ad altri bacini. Essa rappresenta inoltre un importante strumento, anche se non il solo, per determinare con un criterio oggettivo le misure più urgenti di prevenzione e la priorità degli interventi di mitigazione (strutturali ma anche non strutturali).

Nella fase della pianificazione degli interventi si dovranno comunque valutare anche considerazioni di carattere più ampio della sola sovrapposizione delle carte di pericolosità con la carta degli elementi a rischio. Benché infatti la carta del rischio individui le aree con un maggiore carico insediativo o valore economico che ricadono in classi di alta pericolosità, non è detto che le criticità del bacino si limitino a quelle a più alto rischio evidenziate nella carta, né che la soluzione dello specifico problema debba vedersi esclusivamente come un intervento localizzato.

Si noti, infine, che la carta del rischio non sostituisce le mappature del rischio dei piani di protezione civile, pur costituendone un supporto essenziale, in quanto non è stata elaborata ad una scala di sufficiente dettaglio, soprattutto per quanto riguarda la classificazione degli elementi a rischio. Ai piani di protezione civile a livello comunale spetta naturalmente il compito di individuare e dettagliare i singoli elementi presenti in relazione alle loro funzioni, alla loro destinazione d'uso e alla loro specifica vulnerabilità, e soprattutto di individuare le opportune misure (non strutturali) di prevenzione e mitigazione del rischio per le diverse aree.

#### **4.2 DETERMINAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO**

Il rischio idrogeologico, che ai sensi del D.L. 180/98 è costituito da rischio idraulico e rischio geomorfologico, è stato determinato tramite l'approccio sopra descritto. Il metodo è stato applicato (così come suggerito anche dall'atto di indirizzo relativo al citato D.L.) in modo più qualitativo che quantitativo. Non è stato cioè individuato il valore degli elementi a rischio in termini quantitativi né la specifica vulnerabilità dei singoli elementi, ma si è fornita una valutazione più globale e qualitativa che

consente di individuare i fattori essenziali attraverso una procedura semplificata e che permette una sua gradazione in classi.

In particolare, si ricorda che si è assunto che la pericolosità P sia rappresentata dalle carte delle fasce di inondabilità e di suscettività al dissesto.

Si è inoltre assunta uniforme, e quindi pari a 1, la vulnerabilità degli elementi a rischio, volendo dare un maggior peso alle caratteristiche degli elementi a rischio rispetto alla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, dato di difficile valutazione allo stato di conoscenza attuale nell'ambito del presente piano, anche per ragioni di scala dell'analisi .

La definizione degli elementi a rischio, secondo quanto indicato nella raccomandazione n. 4 dell'Autorità di bacino Regionale si basa sull'analisi della carta di uso del suolo e sull'individuazione delle seguenti quattro classi:

E0 : aree disabitate o improduttive

E1: edifici isolati, zone agricole

E2: nuclei urbani, insediamenti industriali e commerciali minori infrastrutture minori

E3: centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, principali infrastrutture e servizi

Secondo la definizione del Comitato Tecnico Regionale i diversi gradi di rischio si determinano attraverso una matrice nella quale vengono posti in relazione le classi di pericolosità (idraulica e geomorfologica) con le classi degli elementi a rischio così come desunte dalla carta dell'Uso del suolo.

Da tale intersezione, si ottengono le seguenti quattro classi di rischio:

R1: rischio moderato

C: cava

R2: rischio medio

R3: rischio elevato

IN: discariche di inerti

R4: rischio molto elevato

Si è inoltre ritenuto di introdurre un'ulteriore classe di rischio R0 definita come rischio lieve o trascurabile, che permette di estrarre le situazioni a rischio minore in ragione di pericolosità estremamente basse o di completa assenza di valenze socio-economiche.

La carta del rischio idrogeologico che viene redatta rappresenta quindi le cinque classi di rischio sopra individuate e ha come finalità principale l'evidenziazione delle situazioni di maggiore criticità che possono produrre danno all'uomo e/o ai suoi beni.

Per la determinazione del rischio si sono adottate due matrici di rischio differenti per la parte idraulica e geomorfologica, in quanto il concetto di pericolosità P che si adotta nei due casi può assumere un significato fisico diverso.

### Elementi a rischio

Classe Elementi a rischio	Sigle uso del suolo	Specifiche
E0	2.3 - 3.1 – 3.2 – 3.3 – 3.4.1 - 3.4.2 - 3.4.3 –	Prati e pascoli - Zone boscate - Zone caratterizzate da vegetazione arbustive – Rocce nude - Aree con vegetazione rada o assente – Aree percorse da incendi recenti
E1	1.3.1 - 1.4.1 - 1.4.2 – 2.1.1 – 2.1.2 - 2.1.2.1 2.2.1 – 2.2 – 2.4 - 2.5	Aree estrattive (dismesse) - Aree verdi urbane - Aree sportive – Colture ortofloricole in piena aria – Vigneti – Frutteti - Oliveti - Ex coltivi
E2	1.1.2 – 1.2.1 – 2.1.2.2	Tessuto urbano discontinuo – Aree industriali o commerciali – Aree sportive e ricreative - Colture ortofloricole in serra
E3	1.1.1 – 1.2.1 - 1.2.2 – 1.2.3 – 1.3.1 – 1.3.2 - 5.2	Tessuto urbano continuo – Reti autostradali e ferroviarie

### Rischio geomorfologico

Come già evidenziato l’analisi del rischio geomorfologico viene affrontata, con un certo grado di approssimazione, ponendo a confronto gli elementi a rischio con le aree del bacino caratterizzate da una suscettività al dissesto di versante.

La matrice di intersezione utilizzata può essere così schematizzata:

ELEMENTI A RISCHIO	SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO DEI VERSANTI				
	Suscettività molto bassa	Suscettività bassa	Suscettività media	Suscettività alta	Aree in frana attiva
E0	R <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>
E1	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
E2	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
E3	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>4</sub>

### Rischio idraulico

La pericolosità, per quanto riguarda il rischio di inondazione, è legata al tempo di ritorno della portata di massima piena. Come già visto sono stati individuati essenzialmente tre livelli di pericolosità idraulica, uno elevato (T=50 anni), uno medio (T=200 anni) e uno basso (T=500 anni).

Il rischio idraulico è stato determinato dalla sovrapposizione delle tre fasce suddette con gli elementi a rischio, secondo le intersezioni indicative riportati nella matrice seguente:

ELEMENTI A RISCHIO	FASCE DI INONDABILITÀ		
	200 <T <=500 fascia C	50 <T <=200 fascia B	T <=50 fascia A
E0	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>
E1	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
E2	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
E3	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>4</sub>

Si noti che nella matrice del rischio si ottengono classi di rischio elevato o molto elevato (R3 ed R4) solo per i tempi di ritorno duecentennale e cinquantennale; ciò è coerente con l’obiettivo postosi nella pianificazione di bacino di ridurre il rischio d’inondazione a tempo di ritorno pari a 200 anni. La fascia C, infatti, ha lo scopo principale di individuare aree d’attenzione e costituisce uno strumento soprattutto a livello di misure protezione civile.

Dall’applicazione delle matrici del rischio geomorfologico ed idraulico (riportate nel precedente paragrafo) a partire dalle carte di suscettività al dissesto, delle fasce d’inondabilità e degli elementi a rischio già elaborate per lo specifico bacino si è individuata la zonizzazione in classi di rischio riportata nella Carta del Rischio Idrogeologico.

La carta del rischio idrogeologico è stata ottenuta dalla sovrapposizione delle aree a rischio idraulico e a rischio geomorfologico, secondo il criterio della prevalenza, in ogni punto del bacino, del rischio più elevato tra i due forniti dalle due carte.

### ANALISI DEI RISCHI

L’esame del comprensorio dell’ambito oggetto del presente studio, ha messo in luce una serie di situazioni che possono costituire cause determinanti di eventi tali da rappresentare un rischio oggettivo non solo per l’area direttamente interessata, ma anche per zone notevolmente distanti, ubicate generalmente a valle del sito oggetto dell’evento.

Dalla cartografia tematica si evince che laddove la pressione antropica aumenta, a sud dell'autostrada, il livello di rischio è elevato, viceversa a monte dell'asse autostradale il livello del rischio varia da basso a trascurabile.

La sezione idraulica dei tombini che attraversano le proprietà private, se a tutt'oggi appare di molto inferiore alla reale necessità idraulica, in passato poteva essere sufficiente in quanto i bacini imbriferi non urbanizzati e i corsi d'acqua non canalizzati, ma presentanti ampie zone di espansione e laminazione sulle piene, determinavano un innalzamento dei tempi di corrivazione ed il conseguente abbassamento dei picchi di piena.

A tutt'oggi la situazione si è notevolmente modificata e i campi coltivati del secolo scorso sono diventate aree intensamente urbanizzate, per le quali una esondazione dei torrenti, o la riattivazione dei paleoaccumuli, causerebbe gravi danni a cose e persone.

Analoghe considerazioni possono essere fatte per le vecchie strutture di attraversamento dei corsi d'acqua, come il ponte del vecchio tracciato della Via Aurelia sul S. Caterina.