

## **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:

$$R = P \times E,$$

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;

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 una 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.

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:

- R0: rischio lieve
- R1: rischio moderato
- R2: rischio medio
- R3: rischio elevato
- R4: rischio molto elevato

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.

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. A titolo di esempio, nel caso in esame, lungo l'asta principale si trovano varie abitazioni e viabilità prospicienti l'alveo (come già segnalato anche nel capitolo relativo alle criticità del bacino): i piani di protezione

civile dovranno stabilire nel dettaglio e mettere in atto tutti gli accorgimenti (informazione, sistemi di allerta, piani di evacuazione, ecc.) per la salvaguardia dei residenti.

## **4.2      Determinazione del rischio idrogeologico**

### **4.2.1    Elementi a rischio**

La carta degli elementi a rischio è stata redatta sulla base della carta dell'uso del suolo attraverso la sua analisi e rielaborazione, mediante l'accorpamento in classi delle categorie di uso del suolo secondo la loro diversa incidenza urbanistico - territoriale, in accordo con quanto previsto dall'Atto di indirizzo e coordinamento del D.L. 180/98 ed indicato nella raccomandazione n.4 dell'Autorità di Bacino Regionale.

Le classi di elementi a rischio in cui è stato suddiviso il comprensorio in esame sono le seguenti:

#### **E0      Aree disabitate o improduttive**

- 3.1      praterie
- 3.2      zone boscate
- 3.3      zone caratterizzate da vegetazione arbustiva
- 3.4.2    rocce nude
- 3.4.3    aree con vegetazione rada (calanchi, conoidi detritici)
- 3.4.4    aree percorse da incendi recenti inferiori a due anni
- 2.3      prati e pascoli
- 2.5      ex coltivi

#### **E1      Edifici isolati, infrastrutture viarie minori, zone agricole in pien'aria, zone a verde pubblico, spiagge**

- 1.4.1            aree verdi urbane
- 1.4.2            aree sportive e ricreative
- 2.1.2.1          vivai, colture ortofloricole in piena aria
- 2.4              zone agricole eterogenee
- 2.2.1            vigneti
- 2.2.2            frutteti
- 2.2.3            oliveti
- 3.4.1      spiagge

**E2 Nuclei urbani minori, infrastrutture viarie principali, zone agricole sotto serra**

- 1.1.2 tessuto urbano discontinuo
- 2.1.2.2 vivai, colture ortofloricole in serra

**E3 Centri urbani, insediamenti industriali commerciali e artigianali, beni architettonici, storici e artistici, reti di comunicazione autostradali e ferroviarie, servizi di rilevante interesse sociale, aree estrattive e discariche**

- 1.1.1 tessuto urbano continuo
- 1.2.1 aree industriali o commerciali
- 1.2.2 reti autostradali, ferroviarie e spazi accessori
- 1.2.3 aree portuali
- 1.3.1 aree estrattive
- 1.3.2 discariche

La rete di comunicazione stradale sarà specificamente evidenziata sulla carta del Rischio idrogeologico qualora attraversi zone a bassa, media, elevata e molto elevata suscettività al dissesto o a bassa, media ed elevata pericolosità idraulica.

Sulla carta sono stati indicati anche i beni architettonici e storici isolati, riportati sullo "Elenco dei Manufatti Emergenti e dei Sistemi di Manufatti Emergenti" redatto dalla Soprintendenza per i Beni Ambientali ed Architettonici della Liguria:

**comune di Taggia**

- campo Marzio o castello di San Giorgio
- ponte romanico sull'Argentina

**comune di Castellaro**

- santuario di N.S. di Lampedusa

**comune di Badalucco**

- chiesa di Nostra Signora della Neve
- ex frantoio Carcagnea
- chiesa di san Nicolao

**comune di Molini di Triora**

- fortificazione Rocca di Andagna
- ponte vecchio di Glori
- ponte della Ferriera

- ponte al mulino della Colombara
- mulino Colombara
- santuario di san Giovanni ai Prati

**comune di Triora**

- ponte della Mauta
- mulino di Mauta
- ponte Gerbonte
- il Pin
- chiesa di Santa Caterina
- chiesa di San Bernardino
- cappella di Sant'Onofrio
- cappella della Madonna del Buon Viaggio
- Santuario di Loreto
- convento e chiesa di Sant'Agostino

**comune di Montalto Ligure**

- chiesa di Madonna dell'Acquasanta
- ponte medioevale
- chiesa di San Giorgio

**comune di Carpasio**

- chiesa della Madonna di Ciazzima

**4.2.2    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:

		SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO DEI VERSANTI				
ELEMENTI RISCHIO	A	Suscettività molto bassa (Pg0)	Suscettività bassa (Pg1)	Suscettività media (Pg2)	Suscettività alta (Pg3A e B)	Aree in frana attiva (Pg4)
		E0	R <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	R <sub>0</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>	

**Principali zone a rischio elevato presenti nel Bacino**

**Comune Molini di Triora, Località Andagna R4;**

**4.2.3 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 (Tempo di ritorno pari a 50 anni), uno medio (Tempo di ritorno pari a 200 anni) e uno basso (T Tempo di ritorno pari a 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:

		FASCE DI INONDABILITÀ		
ELEMENTI A RISCHIO	A	200 < T < = 500 fascia C	50 < T < = 200 fascia B	T < = 50 fascia A
		E0	R <sub>0</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 ( $R_3$  ed  $R_4$ ) solo per i tempi di ritorno duecentennale e cinquantennale; ciò è coerente con l'obiettivo postosi nella pianificazione di bacino di ridurre il rischio di inondazione a tempo di ritorno pari a 200 anni. La fascia C, infatti, ha lo scopo principale di individuare aree di attenzione e costituisce uno strumento soprattutto a livello di misure protezione civile.

#### **4.3 Carta del rischio idrogeologico**

Dall'applicazione delle matrici del rischio geomorfologico ed idraulico (riportate nel precedente paragrafo) a partire dalle carte di suscettività al dissesto, delle fasce di 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 sarà 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.

Nel bacino del torrente Argentina si è riscontrato che, non sempre, come in genere ci si aspetta, le aree a maggiore rischio idraulico sono distinte da quelle ad alto rischio geomorfologico: cioè le prime sono concentrate prevalentemente nelle zone fondo valle e in strisce di territorio site in fregio all'alveo, le seconde sui versanti..

L'analisi della carta mette in luce come le problematiche relative al rischio idraulico siano maggiori soprattutto nella piana terminale di Taggia e in corrispondenza dell'abitato di Badalucco, oltre ad altre situazioni minori, per vulnerabilità, in corrispondenza della parte bassa di Molini di Triora e degli attraversamenti costituiti dai ponti.

In conclusione, dall'analisi della carta del rischio emerge che le criticità principali si sviluppano lungo le sponde del torrente, su cui sono concentrati gli insediamenti mentre rispetto al confronto con la carta della suscettività al dissesto di versante le situazioni a rischio hanno uno sviluppo areale molto più limitato. Emerge, così, una situazione tipica dei bacini liguri, di pertinenza tirrenica, ovvero un fondovalle densamente urbanizzato che diviene il principale "bersaglio" di eventi idrogeologici estremi a cui si contrappone un entroterra a bassa valenza socio-economica, nel quale l'incrocio con eventuali situazioni di pericolosità, anche elevata, determina situazioni di rischio comunque circoscritte.

Dal punto di vista geomorfologico, gli elementi che concorrono a produrre le situazioni di rischio più evidenti e significativi con la sovrapposizione della pericolosità e con l'uso del suolo sono :

- 1) Perdita di suolo: i fenomeni erosivi sono causa della degradazione dei suoli e della relativa perdita di fertilità.
- 2) Scarpate rocciose in corrispondenza della rete viaria che in concomitanza di piogge intense, scaricano materiale rappresentando un pericolo per l'incolumità pubblica, tagli stradali in litologie instabili, soprattutto in caso di sbancamenti di rilevante altezza, possono causare fenomeni franosi (vedere Strada Provinciale della Valle Argentina, nel tratto a valle della confluenza con il T. Oxentina).
- 3) Degrado dei terrazzamenti: l'abbandono delle campagne è accompagnato da un progressivo degrado dei terrazzamenti che rappresentano un valido esempio di ingegneria naturalistica.
- 4) Morfologia del territorio: la morfologia del territorio (in particolare l'acclività) rappresenta una condizione di rischio.
- 5) Frane attive: sono state censite diverse frane attive. Il rischio è associato al verificarsi del fenomeno franoso e all'area che è potenzialmente interessata. Questo fattore di rischio interagisce con altri fattori quali la degradazione dei suoli, della vegetazione e del trasporto solido negli alvei e la relativa ostruzione.
- 6) Frane quiescenti e paleofrane riattivate
- 7) Presenza di cave e relative discariche nella parte medio alta del bacino.