



PROJET COFINANCE  
PAR L'UNION EUROPEENNE

# Sotto-progetto CARTODATA

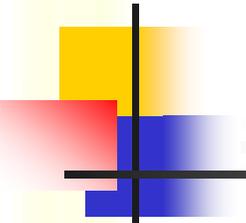
Architettura GIS e basi di dati  
disponibili presso la Regione Molise



*Università degli Studi del Molise*

Campobasso, 10-12 maggio 2006

Pierfederico De Pari

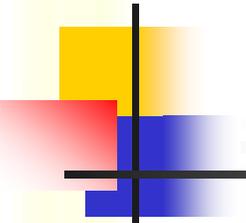


## PREMESSA

---

- Il Molise è una piccola regione italiana caratterizzata da numerose pericolosità naturali
- Spesso l'evoluzione naturale connessa con la particolare struttura geologica della regione si manifesta attraverso fenomeni che assumono il carattere di catastrofe per via dell'impatto che hanno sul tessuto antropico. Terremoti, frane e alluvioni sono i fenomeni più frequenti che si registrano in Molise



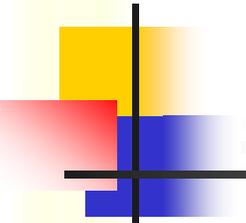


## PREMESSA

---

- L'uso indiscriminato del territorio spesso è la causa di danni consistenti al patrimonio edilizio, a quello storico-culturale ed a quello ambientale
- Tra i beni di rilevante interesse, per i quali devono essere attivate azioni di protezione, oltre ai centri abitati con presenza di vite umane, ci sono i beni irriproducibili (storici, architettonici e ambientali) e, tra questi, l'acqua intesa come risorsa strategica



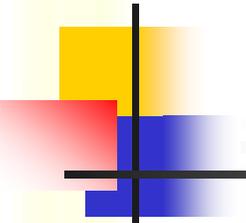


## PREMESSA

---

- La conoscenza delle dinamiche del rischio parte dall'analisi della distribuzione di tutti i fattori che concorrono alla sua configurazione
- La conoscenza delle pericolosità naturali e dell'attuale utilizzo del territorio consente importanti analisi, propedeutiche alla configurazione degli scenari di rischio, mediante le quali elaborare le azioni politiche ed amministrative necessarie per la mitigazione del danno atteso



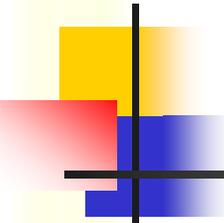


## PREMESSA

---

- L'attuazione di una politica territoriale rispettosa del contesto naturale entro il quale si esplica e l'ipotesi di uno sviluppo sostenibile delle aree interne devono necessariamente passare attraverso la conoscenza dei fenomeni e dei possibili danni derivanti dal loro manifestarsi
- La conoscenza dei fenomeni e delle dinamiche che li determinano, dunque, è fondamentale nel processo di pianificazione e di sviluppo di un'area. La conoscenza deve riguardare da un lato i fenomeni ed i loro caratteri specifici, dall'altro le caratteristiche delle attività e dei beni esposti

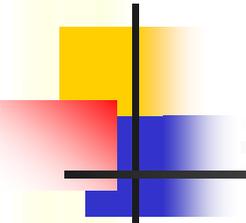




# FENOMENI E LORO DISTRIBUZIONE

- La conoscenza dei fenomeni e la loro distribuzione spaziale è il primo passo nella direzione di una corretta gestione del territorio e nella tutela del patrimonio
- Spesso i dati riguardanti le caratteristiche dei fenomeni e la loro distribuzione spaziale sono disaggregati e disomogenei
- Fino a qualche anno fa i dati relativi alla distribuzione dei fenomeni erano relativi a piccoli comprensori e pressoché inesistenti a livello regionale

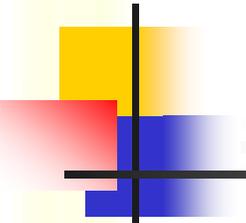




# FENOMENI E LORO DISTRIBUZIONE

- Dopo le gravi catastrofi avvenute nell'ultimo decennio gli Enti territoriali dedicano parte delle risorse economiche agli studi riguardanti il territorio
- Le caratteristiche dei fenomeni vengono spesso organizzate in specifici database, mentre la distribuzione spaziale viene rappresentata su supporti topografici, spesso cartacei, ma anche digitali
- Appare necessaria un'organizzazione razionale dei dati riguardanti i fenomeni naturali e gli elementi di particolare interesse sotto il profilo storico-culturale e sociale



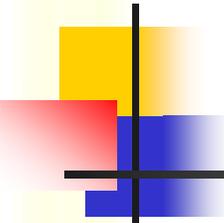


# BASI DI DATI E GIS

---

- I fenomeni naturali possiedono intrinsecamente un carattere geografico
- L'organizzazione razionale dei dati relativi ai fenomeni naturali non può prescindere, dunque, dall'aspetto geografico
- Sono necessari, pertanto, strumenti in grado di organizzare grandi basi di dati e di georiferire ciascuno di essi, ovvero di attribuirvi un connotato geografico

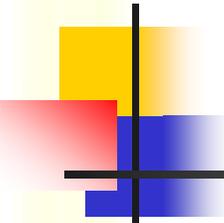




# BASI DI DATI E GIS

- Tale prerogativa è posseduta da un GIS
- Un GIS consente di rappresentare un elemento (puntuale, lineare o poligonale) in uno spazio bidimensionale definito da coppie di coordinate (georeferenziazione) e di associarvi un record di un database relazionale
- L'arricchimento del database può avvenire anche per passi successivi purché ciascun elemento venga definito in maniera univoca nello spazio di riferimento

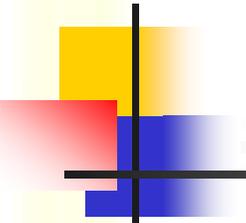




# GIS E SISTEMI DI RIFERIMENTO

- La cartografia della Regione Molise è stata rappresentata nel sistema di riferimento Gauss-Boaga (Datum Roma-40)
- In Italia vengono utilizzati più frequentemente il sistema di riferimento Gauss-Boaga oppure il sistema UTM ED-50
- La scelta del sistema di riferimento è funzione degli obiettivi definiti dalla Regione per la rappresentazione geografica delle proprie aree e della particolare posizione del Molise rispetto al meridiano nazionale (Roma Monte Mario)

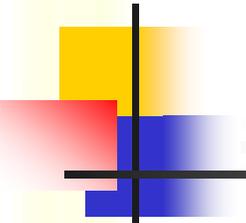




# GIS E SISTEMI DI RIFERIMENTO

- Le conversioni da un sistema di riferimento all'altro, sempre possibili dal punto di vista teorico, contengono intrinsecamente un certo grado di incertezza e la difficoltà di certificazione del dato cartografico
- L'organizzazione di nuove basi di dati georiferite deve essere preceduta da delicata fase di scelta del sistema di riferimento per evitare l'introduzione sistematica di errori nel caso di conversioni successive

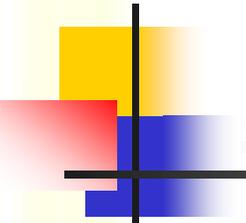




# GIS E SISTEMI DI RIFERIMENTO

- L'attuale sviluppo della tecnologia GPS, e la possibilità di acquisire direttamente in campo la posizione di punti e/o di elementi lineari/poligonali, suggeriscono il ricorso al sistema di riferimento WGS-84 (Datum WGS-84)
- L'Istituto Geografico Militare Italiano, preposto alla validazione di tutta la cartografia nazionale, possiede una rete di capisaldi, recentemente aggiornata (1995), della quale sono disponibili le monografie

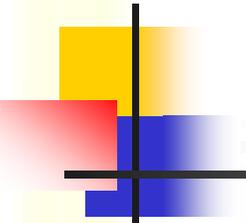




# PIATTAFORME SOFTWARE

- L'esigenza di rappresentare elementi in uno spazio bidimensionale georiferito è sentita ormai da decenni tanto che le *software house* hanno investito molto nel settore dei GIS
- I prodotti disponibili sul mercato o in rete sono molteplici, e ciascuno con le proprie peculiarità
- La scelta della piattaforma *software* dipende da numerosi motivi tra cui il principale è la semplicità di interscambio delle informazioni

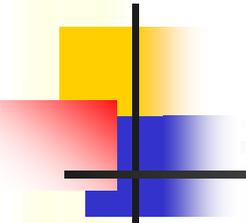




## PIATTAFORME SOFTWARE

- Si è scelto, pertanto, di utilizzare il prodotto della ESRI denominato ArcView, nella sua *release* 9.1.
- Tale *release*, compatibile verticalmente con le altre della serie 3.x, rappresenta, ad oggi, il prodotto *software* più diffuso all'interno dei settori tecnici degli Enti territoriali
- Lo scambio di informazioni con gli Enti e la possibilità di utilizzare i set di dati senza dover ricorrere a delicate operazioni di conversione è una garanzia di qualità dei prodotti finali

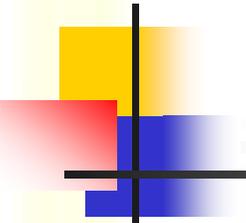




## BASI DI DATI DISPONIBILI

- Gran parte delle basi di dati esistenti presso gli Enti territoriali non sono organizzate con i criteri propri di un GIS
- Le finalità delle basi di dati disponibili spesso sono legate ad obiettivi diversi per cui è necessaria un'accurata fase preliminare di selezione
- Le basi di dati disponibili spesso sono relative a lavori condotti su areali molto ristretti, oppure trattano aspetti molto specifici non rilevabili sistematicamente su tutto il territorio regionale

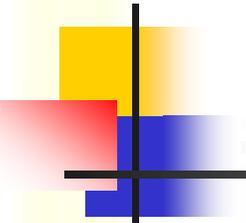




## BASI DI DATI DISPONIBILI

- Una delle attività più delicate del sottoprogetto, pertanto, è connessa con il reperimento delle basi di dati, con l'analisi preliminare degli stessi propedeutica alla loro validazione e con l'inserimento delle stesse all'interno del GIS
- Ciò può avvenire in modo automatico, mediante conversione delle basi dati esistenti nel sistema di riferimento prescelto, oppure in modo manuale attraverso l'inserimento di ciascun elemento e delle sue caratteristiche specifiche

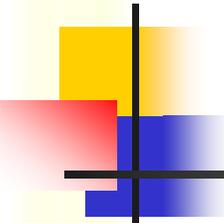




## STRATI INFORMATIVI DI BASE

- **Usò del suolo** (suolo agro-forestale con perimetrazione delle aree boschive naturali e artificiali, delle aree adibite a colture specializzate – vigneti, oliveti, frutteti, etc. – e di quelle adibite ad usi estensivi, delle aree adibite ad uso urbano continuo o discontinuo)
- **Servizi a rete** (strade statali, provinciali e comunali, ferrovie, acquedotti, metanodotti, elettrodotti, piste antincendio, sentieri e tratturi)

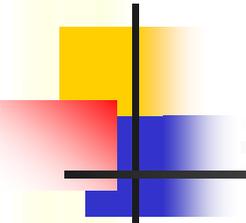




## STRATI INFORMATIVI DI BASE

- **Infrastrutture di pubblica utilità** (caserme, ospedali ed ambulatori, scuole, luoghi di culto, sedi comunali ed uffici territoriali)
- **Emergenze architettoniche e culturali** (monumenti ed edifici di particolare pregio architettonico e/o storico, musei, scavi archeologici, biblioteche, pinacoteche, etc.)
- **Attività produttive** (industrie ed opifici, aziende artigiane, aziende di produzione agro-alimentare, impianti per estrazione di materiali lapidei)

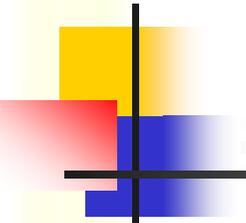




## STRATI INFORMATIVI DI BASE

- **Geologia, geomorfologia e idrogeologia** (redatti su basi dati esistenti, opportunamente omogeneizzate, e su dati "di campo")

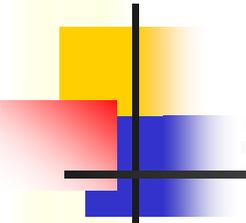




## PRODOTTI: CARTOGRAFIA TEMATICA

- **Carta della pericolosità sismica** (basata su tutti gli elementi disponibili presso le strutture preposte allo studio ed al controllo del territorio)
- **Carta della pericolosità da frana** (basata su tutti gli elementi disponibili presso le strutture preposte allo studio ed al controllo del territorio)
- **Carta della pericolosità da alluvione** (basata su tutti gli elementi disponibili presso le strutture preposte allo studio ed al controllo del territorio)

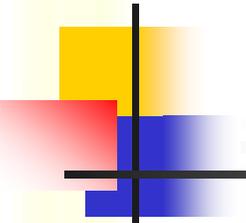




## PRODOTTI: CARTOGRAFIA TEMATICA

- **Carta della vulnerabilità delle falde idriche** (basata su tutti gli elementi disponibili presso le strutture preposte allo studio ed al controllo del territorio)
- **Carta dell'erosione costiera** (basata su tutti gli elementi disponibili presso le strutture preposte allo studio ed al controllo del territorio)

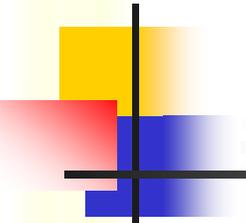




## VALIDAZIONE DEI DATI

- Ciascuno strato informativo di base sarà corredato da una certificazione di provenienza dei dati, da una stima parametrica circa la loro attendibilità e da un set di informazioni relative alla struttura (metadato)
- Ciascuno strato informativo prodotto conterrà, a corredo, una scheda relativa alla metodologia adottata per la sua elaborazione; ciò consentirà, nel futuro, di ripercorrere il processo logico modificandolo in una o più parti in funzione dell'obiettivo atteso





## UN ESEMPIO

---

- Viene proposta, sinteticamente, la logica con la quale si può creare un set di dati relativo alla franosità di un'area; successivamente si produce un nuovo strato informativo che contiene il connotato di pericolosità
- Dall'analisi matriciale della tabella relativa alla pericolosità con quella relativa all'uso del suolo (in senso parametrico) si può giungere alla definizione del rischio totale per una data area



# Reperimento delle informazioni di base

C.T.R. Molise

Cartografie  
tematiche di studi  
pregressi

Bibliografia e documenti storici

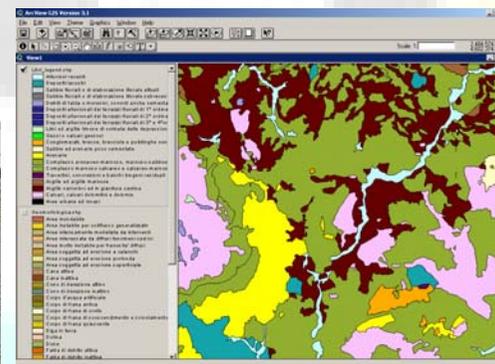
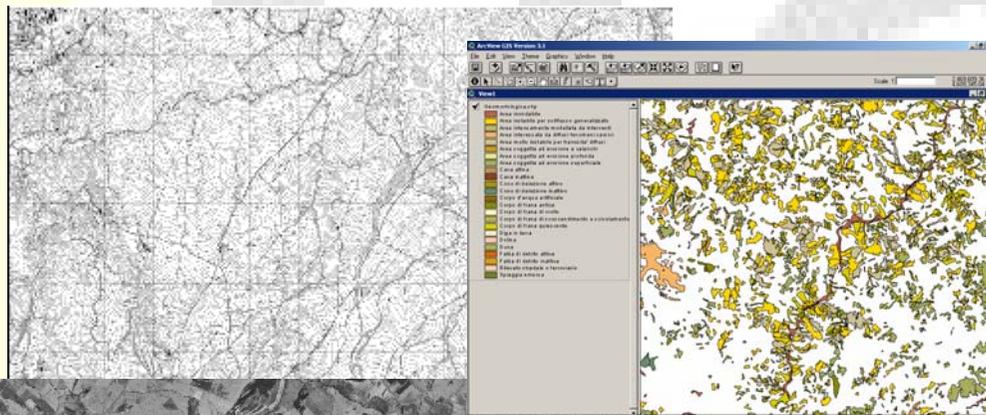
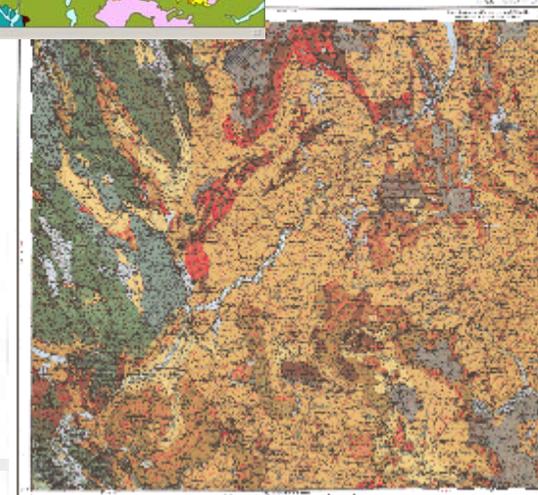


Foto aeree e ortofoto



Cartografia geologica

# Approfondimento delle conoscenze

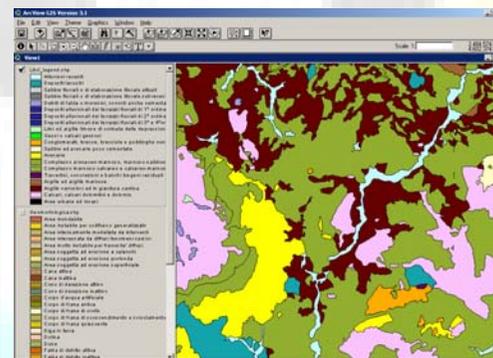
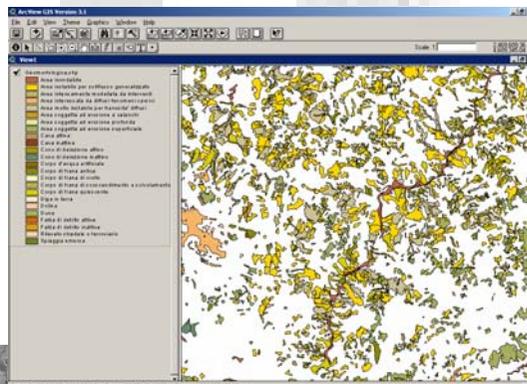
Verifica dei dati acquisiti

Confronto con la letteratura

Rilievi e ricognizioni dirette



Fotointerpretazione



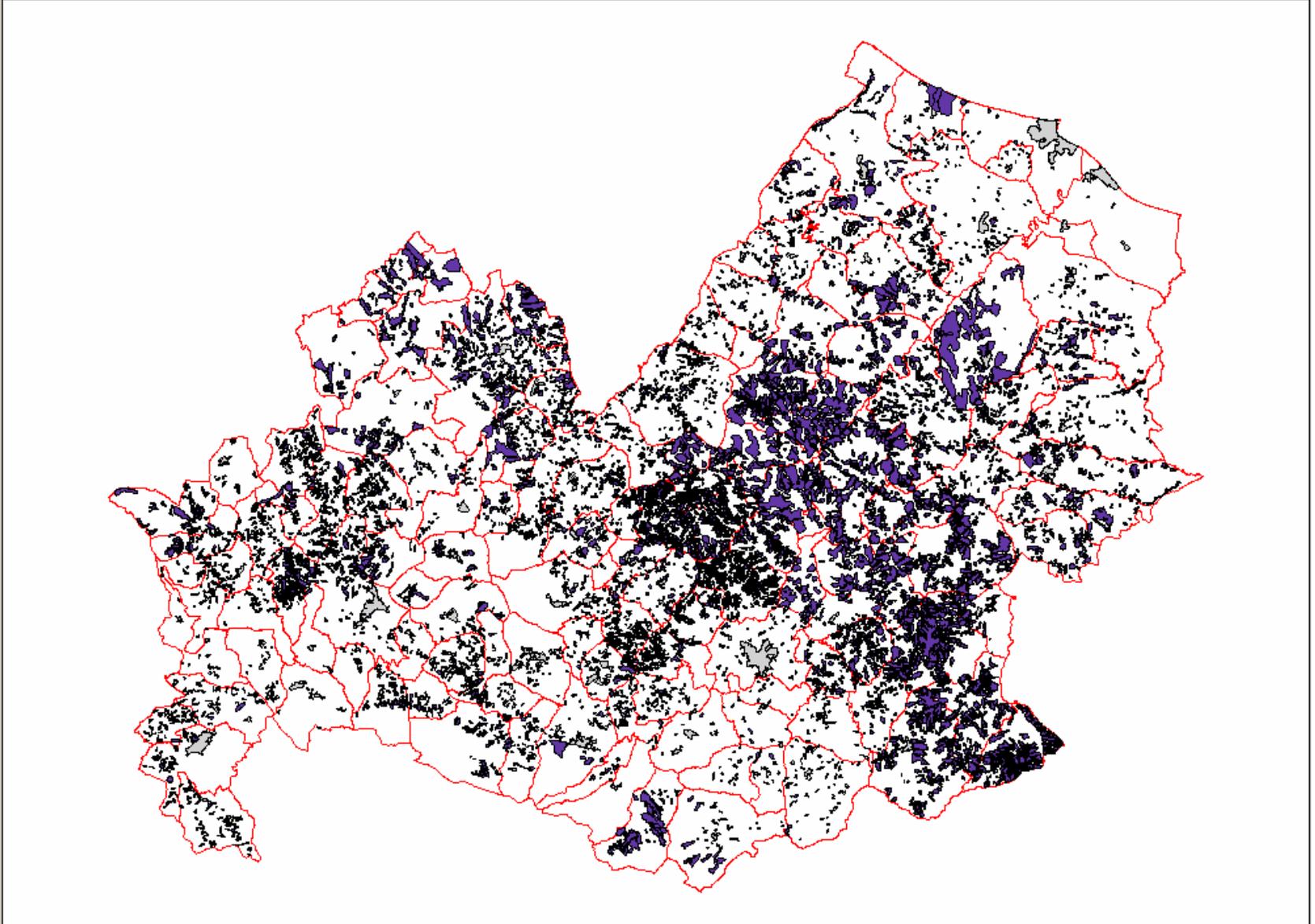
Realizzazione del database e del GIS

# Realizzazione del database e del GIS





- Poligoni.shp  
[purple swatch]
- Theme2.shp  
[white swatch]
- Molise comunishp  
[red swatch]

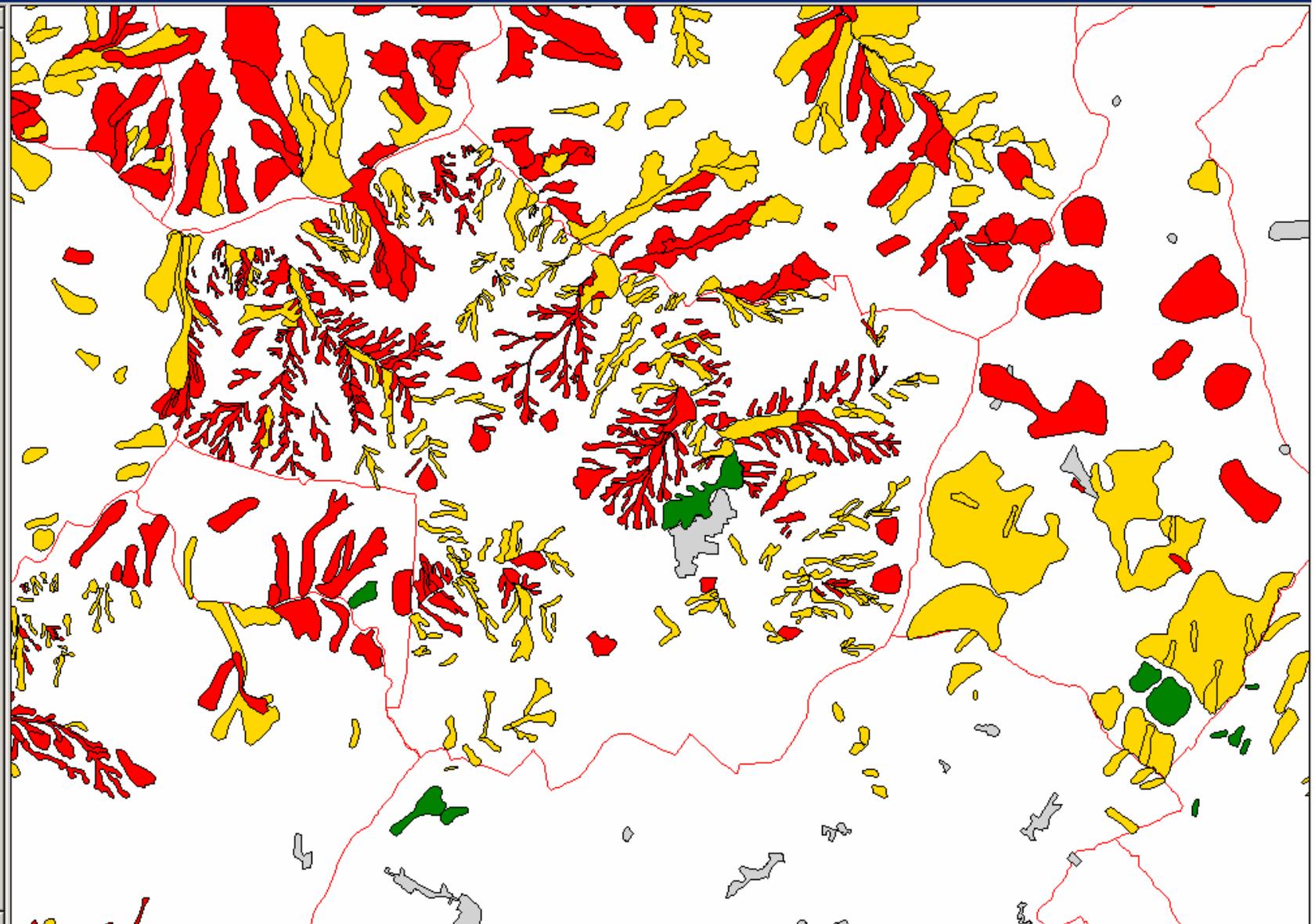


# Carta inventario dei fenomeni franosi





- Poligoni.shp
  - Attivo
  - Quiescente
  - Stabilizzato
- Theme2.shp
  -
- Molise comunishp
  -

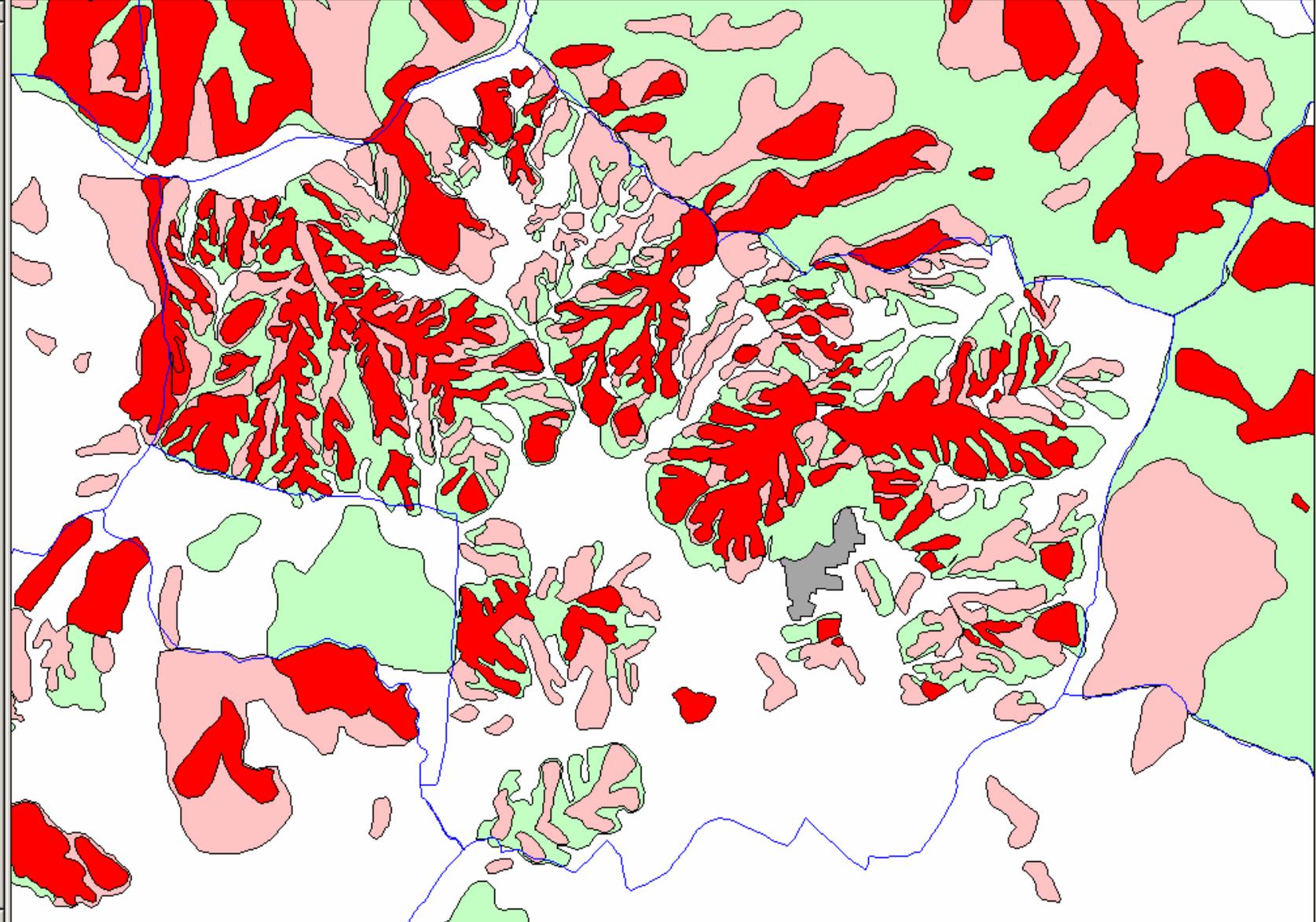


# Carta della pericolosità da frana





- Molise comunishp
- Hazard.shp
  - P11
  - P12
  - P13
- Centro.shp

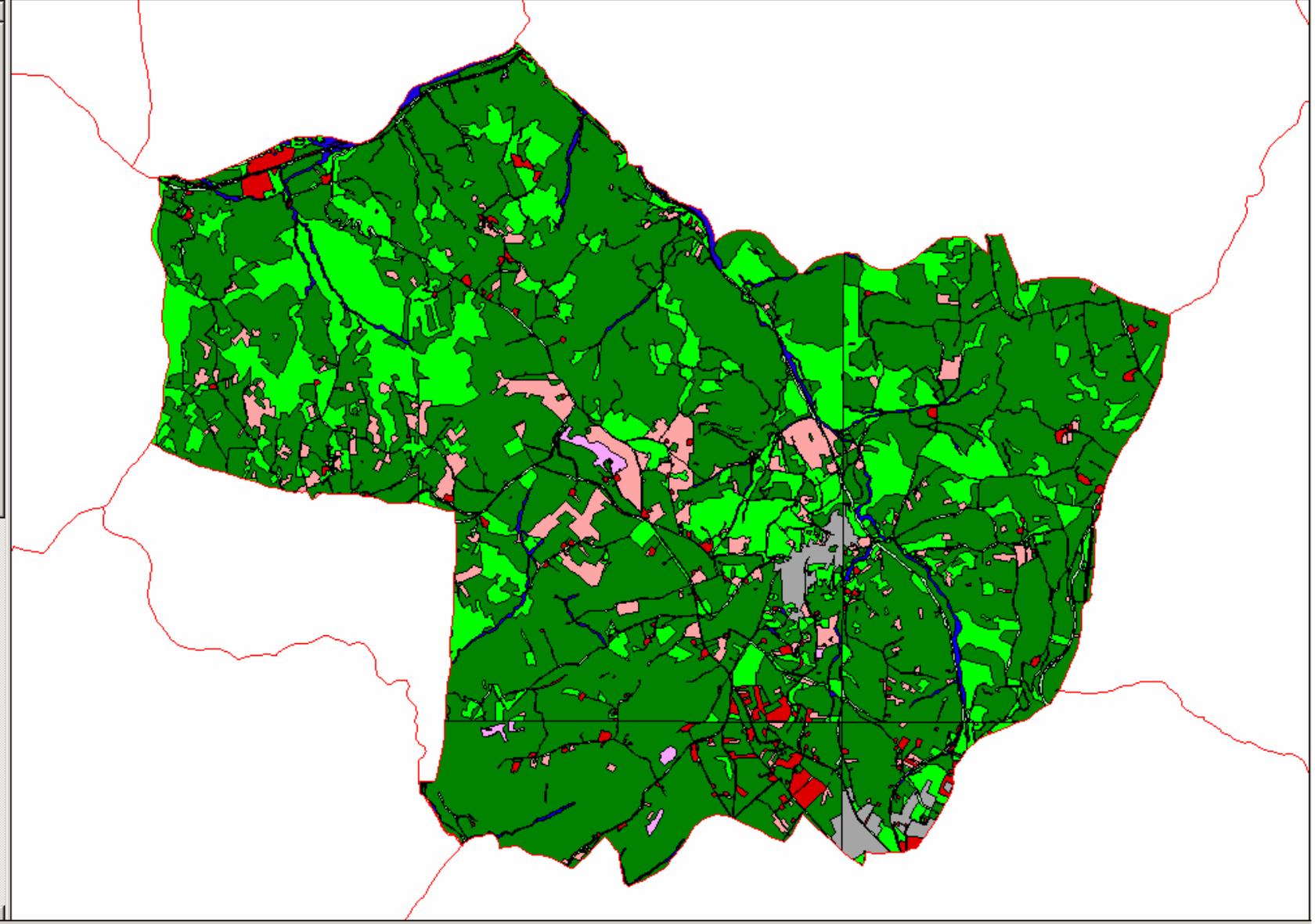


# Carta d'uso del territorio





- Molise comunishp
- Theme7.shp
- Theme3.shp
- 8.shp
- 7.shp
- 6.shp
- 5.shp
- 4.shp
- 3.shp
- 2.shp
- 1.shp
- 8.shp
- 7.shp
- 6.shp
- 5.shp
- 4.shp
- 3.shp
- 2.shp
- 1.shp
- 8.shp

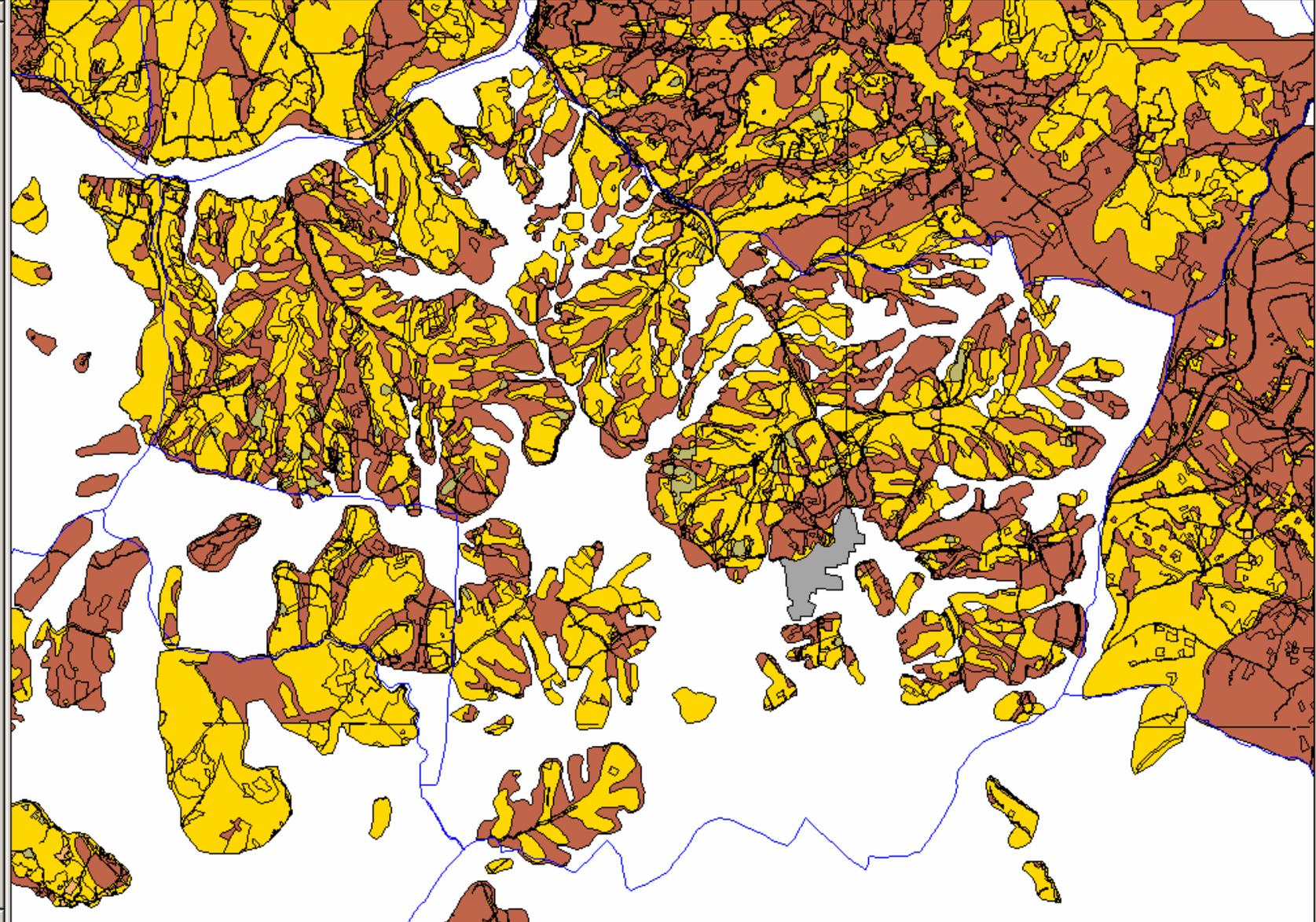


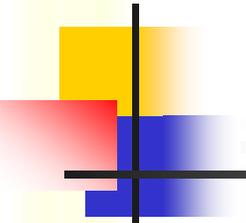
# Carta del rischio da frana





- Molise comunishp
- Rischio.shp
  - R0
  - R1
  - R2
  - R3
  - R4
- Centro.shp





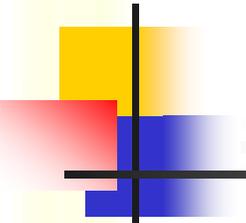
## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

---

L'approccio alle problematiche connesse con le catastrofi naturali richiede competenze specifiche ed analisi di merito delle fenomenologie che le determinano.

In tale ottica l'utilizzo delle tecniche GIS rappresenta il primo passo verso una conoscenza completa dei fattori che determinano il manifestarsi dei fenomeni e delle dinamiche che ne regolano l'evoluzione spazio-temporale.



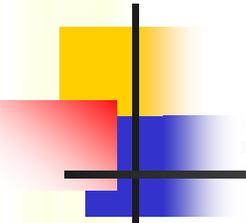


## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

---

L'impegno profuso dalla comunità scientifica e professionale nella realizzazione di documenti cartografici specifici contribuisce ad arricchire il patrimonio di conoscenze comuni e a migliorare il livello di analisi. Inoltre l'utilizzo sistematico delle tecniche e degli strumenti opportuni consente di elevare il substrato culturale del mondo scientifico attraverso la condivisione di esperienze e di progetti.





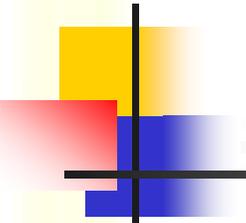
## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

---

In tale ottica il sottoprogetto Cartodata mira a sperimentare metodologie innovative e ripetibili nel tempo calibrate sui contesti territoriali nei quali operano i partner.

Lo scambio di esperienze diverse e l'affinamento di tecniche di analisi del territorio sempre più sofisticate può consentire ottimi risultati nella predisposizione di scenari di rischio ben ancorati alle realtà per le quale sono stati elaborati.





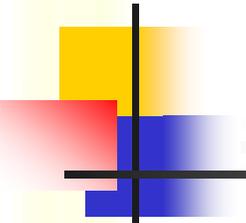
## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

---

L'obiettivo ultimo del sottoprogetto Cartodata può essere, secondo tale impostazione, un'elevazione generalizzata del grado di competenza nell'approccio di analisi delle dinamiche catastrofiche.

Il risultato conseguente è un miglioramento dei processi di gestione della catastrofe sia in termini di minimizzazione del danno atteso sia, indirettamente, di ottimizzazione dell'apparato di Protezione Civile.





GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Università  
degli Studi  
del Molise