



# PIANO STRUTTURALE COMUNALE

(Legge Urbanistica 16 Aprile 2002 n° 19)

SINDACO  
Geom. Raffaele RIZZUTO

RESP. SETTORE URBANISTICA  
Geom. Paolo MALETTA

---

## GRUPPO DI LAVORO

Arch. Eugenio APA  
(Capo gruppo - Progettista)

Arch. Raffaele COLOSIMO  
(Progettista)

Ing. Fausto FILIPPUCCI  
(Progettista)

Ing. Maria Immacolata RIZZUTO  
(Progettista)

Dott. Geol. Giuseppe CERCHIARO  
(Studio geologico)

Dott. Geol. Emilio MALETTA  
(Studio geologico)

Dott. Agr. Michele BORELLI  
(Studio agropedologico)

---

ELABORATO

**TAV. SG QC** Relazione geologica e geomorfologica

## INDICE

1. PREMESSA.....	1
1.1 Il Piano Strutturale Comunale (PSC).....	1
1.2 Metodologia di studio .....	2
2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	5
2.1 Basi cartografiche e documenti di pianificazione territoriale .....	5
2.2 Documentazione di riferimento.....	6
2.2.1. <i>Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)</i> .....	6
2.2.2. <i>Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza</i> ...	11
3. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	13
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	15
4.1 Unità litologiche del territorio di analisi.....	17
5. INQUADRAMENTO TETTONICO .....	20
6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	24
6.1 Inquadramento geomorfologico generale .....	24
6.1.1. <i>Elementi sull'acclività del territorio</i> .....	26
6.2 Caratteristiche meteo-climatiche dell'area .....	27
6.2.1. <i>Eventi alluvionali</i> .....	28
6.3 Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.....	30
7. MODELLO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO.....	39
7.1 Caratteristiche del reticolo idrografico .....	39
7.2 Circolazione idrica sotterranea e principali complessi idrogeologici.....	39
7.3 Sorgenti .....	40
8. ANALISI DELLA SISMICITÀ STORICA E RECENTE RELATIVA ALL'AMBITO TERRITORIALE COMPRENDENTE IL COMUNE DI COLOSIMI (CS).....	42
8.1 Macrozonazione sismica.....	44
8.2 Sismicità storica e recente.....	45
8.3 Classificazione sismica .....	46
8.3.1. <i>Categorie di sottosuolo</i> .....	47
8.3.2. <i>Condizioni topografiche</i> .....	49
8.3.3. <i>Amplificazione stratigrafica</i> .....	50
8.3.4. <i>Amplificazione topografica</i> .....	50
8.3.5. <i>Spettro di risposta elastico in accelerazione</i> .....	50
8.3.6. <i>Spettro di progetto</i> .....	52
9.PIANO DELLE INDAGINI IN SITU .....	54

10. CARTA GEOLOGICA .....	54
11. CARTA GEOMORFOLOGICA .....	56
12. CARTA CLIVOMETRICA .....	60
13. CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO.....	61
14. CARTA DEI VINCOLI.....	62
15. CARTA DELLE AREE A MAGGIORE PERICOLOSITÀ SIMICA LOCALE.....	65
16. CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE.....	69
17. DISPOSIZIONI CORRELATE ALLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO .....	76
18. PROPOSTA DI NORMATIVA GEOLOGICO-TECNICO-AMBIENTALE DA INSERIRE NELL NORME DI ATTUAZIONE DEL PIANO.....	80

## 1. PREMESSA

Il Dott. Geol. Giuseppe CERCHIARO iscritto all'Ordine dei Geologi della Calabria al n° 528, e il Dott. Geol. Emilio MALETTA, iscritto all'Ordine dei Geologi della Calabria al n° 639, liberi professionisti facenti parte dell'associazione temporanea di professionisti (A.T.P.) "Arch. Eugenio APA, Arch. Raffaele COLOSIMO, Ing. Fausto FILIPPUCCI, Ing. Maria Immacolata RIZZUTO, Dott. Geol. Giuseppe CERCHIARO, Dott. Geol. E Maletta e Dott. Agr. Michele BORELLI", con determinazione n° 52 del 16/09/2008 del Responsabile del Servizio 87 - Ufficio Tecnico - del Comune di Colosimi, sono stati incaricati per la redazione dello:

STUDIO GEOLOGICO - TECNICO E DIREZIONE DEI LAVORI DELLE CONNESSE  
INDAGINI GEOGNOSTICHE DEL PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC) E DEL  
REGOLAMENTO EDILIZIO URBANO (REU)

Con lo studio geologico-tecnico si forniscono, contestualmente alla redazione del nuovo Piano Strutturale Comunale (P.S.C.), gli elementi essenziali per la conoscenza delle componenti fisiche dell'ambiente per una corretta pianificazione del territorio; questi derivano dall'analisi geologica e geomorfologica-applicativa del territorio comunale di Colosimi (CS) (ai sensi dell'art. 20, comma 4, lettere "a" e "b" della Legge Urbanistica Regionale n. 19/2002).

L'analisi del territorio in chiave geologica, consente di evidenziare le risorse ed i rischi dell'ambiente fisico nell'ambiente geomorfologico ed idrogeologico dei luoghi e conseguentemente l'individuazione delle condizioni di equilibrio tra lo sviluppo antropico e le potenzialità naturali del territorio.

In particolare, le peculiarità geologiche controllano i fenomeni franosi ed i processi di infiltrazione e di circolazione dell'acqua nel sottosuolo, condizionando l'uso del territorio in termini di insediabilità e di tipologia di attività agricole.

### 1.1 Il Piano Strutturale Comunale (PSC)

*"Il Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) definisce le strategie per il governo dell'intero territorio comunale, in coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi urbanistici della Regione e con gli strumenti di pianificazione provinciale espressi dal Quadro Territoriale Regionale (Q.T.R.), dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) e dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)."*

Il primo comma dell'art. 20 della legge urbanistica definisce il Piano Strutturale Comunale (PSC), lo strumento principale di pianificazione territoriale ed urbanistica a scala comunale che sostituisce il Piano regolatore generale come strumento di governo del territorio nell'ambito dell'intero comune.

Da tale definizione se ne deduce la prima sostanziale differenza con il vecchio P.R.G.; il PSC viene definito, infatti, come strumento strategico che rappresenta uno dei principi innovativi che definiscono il nuovo strumento urbanistico.

Secondo un orientamento ampiamente diffuso nella dottrina urbanistica il Piano Strutturale presenta, infatti, due distinti caratteri, uno strategico ed uno strutturale:

Per ***componente strategica*** si intende quella parte del piano, a prevalente contenuto e natura politico programmatica, che dichiara il valore delle risorse presenti nel territorio ed indica lo scenario obiettivo di tutela e sviluppo urbano e territoriale che si intende perseguire con il piano e che, in riferimento alla situazione presente, sviluppa obiettivi e strategie per conseguirlo.

Per ***componente strutturale*** si intende l'organizzazione e l'assetto del territorio nelle sue forme fisiche, materiali e funzionali prevalenti e conformanti stabilmente il territorio per realizzare gli obiettivi strategici che si intendono perseguire. Costituisce il quadro di riferimento nel medio-lungo periodo che raccoglie la descrizione fondativa del centro abitato (città) e del territorio in tutte le sue componenti.

a componente strategica fa sì che il PSC non sia un mero strumento di assetto del territorio ma uno strumento a carattere complesso e plurisettoriale che, a partire dalle condizioni del territorio a carattere fisico e funzionale e dalle risorse che esso ospita (componente strutturale), delinea strategie tanto di governo dell'assetto fisico che dello sviluppo economico sociale, compatibili con l'assetto strutturale. Esso delinea, dunque, prospettive e scenari di lungo periodo, indicando al contempo, mediante gli strumenti di carattere operativo ed attuativo, il percorso possibile per costruire lo scenario previsto.

Altro aspetto di rilievo, che distingue il PSC dai vecchi PRG è che, mentre quest'ultimo si presenta come un prodotto a carattere normativo prescrittivo, che fissa in maniera rigida le modalità d'uso del suolo (funzioni da insediare, volumetrie previste, ecc...) il PSC, al contrario, deve intendersi come uno strumento di carattere più flessibile. Le sue previsioni dell'assetto del territorio, infatti, non includono le specifiche destinazioni d'uso tipiche del PRG, laddove esso distingueva anche le zone realmente edificabili da quelle destinate a soddisfare gli standard relativi ai servizi pubblici (verde, parcheggi, istruzione, ecc..). Il Piano strutturale comunale definisce, invece, delle destinazioni d'uso a carattere più generale, limitandosi ad indicare le aree da destinare ad insediamenti produttivi, ad individuare "*in linea generale* le aree destinate ad attrezzature pubbliche *di maggiore rilevanza*" e quelle a carattere "*insediativo*".

All'interno di quest'ultima generale definizione, solo in un secondo momento, mediante la redazione dei piani attuativi e l'attuazione delle misure perequative, si definiranno specifiche destinazioni d'uso distinguendo le aree "edificabili" da quelle destinate a servizi ed attrezzature pubbliche.

In altri termini il PSC determina e fissa i criteri e le regole generali a cui dovranno rifarsi gli strumenti attuativi ed operativi anche nell'applicazione dei principi perequativi; in questo senso esso è *anche uno strumento di orientamento e di indirizzo* per la pianificazione successiva.

## 1.2 Metodologia di studio

Lo studio si è articolato seguendo le direttive dettate dalle *Linee Guida della pianificazione regionale* in attuazione della legge urbanistica della Calabria n.19 del 16/04/2002 (*Norme per la tutela, governo ed uso del territorio - Legge Urbanistica della Calabria*), secondo le quali, lo sviluppo degli studi geologici di pericolosità per il PSC deve consentire di costruire strumenti cartografici di sintesi in cui viene operata una discriminazione delle aree del

territorio in esame, diversamente caratterizzate sotto il profilo della pericolosità geomorfologica e geologica in generale, in ottica morfodinamica principalmente, ma anche sismica, con distinzione e graduazione delle condizioni che possono influenzare, le scelte dello strumento urbanistico.

Lo studio è stato, pertanto, sviluppato secondo determinate fasi portate avanti in successione temporale, e il risultato finale di ciascuna fase, è stato revisionato ed integrato dei nuovi elementi scaturiti dalla fase di lavoro successiva.

Alla fase preliminare di disamina, che ha visto l'acquisizione di tutte le conoscenze significative sull'area, basata sulla consultazione del materiale disponibile e sull'apposita raccolta di materiale bibliografico, è seguita una fase di studio di dettaglio, consistente in primo luogo nell'analisi fotointerpretativa, nel rilevamento di superficie, e nella interpretazione dei dati a disposizione.

Di seguito sono descritte nel dettaglio le attività sopra descritte per quanto concerne l'approccio metodologico adottato:

- Fase I - Studio della cartografia ufficiale e indagine bibliografica: è stata consultata e studiata tutta la cartografia ufficiale dell'area. In seguito, si è proceduto all'approfondimento delle conoscenze mediante una ricerca bibliografica, condotta presso gli Istituti Universitari e di Ricerca della Calabria (UNICAL di Rende, CNR-IRPI) e presso gli Enti Amministrativi e Territoriali interessati dall'opera (Comune di Dipignano, Provincia di Cosenza, Autorità di Bacino Regionale della Calabria).
- Fase II - Rilievi di campagna preliminari e analisi fotointerpretativa: in base alle conoscenze acquisite, sono stati effettuati dei rilievi di campagna preliminari preceduti ed integrati da un'analisi fotointerpretativa. In particolare, sono stati visionati i fotogrammi a grande scala disponibili presso il CNR-IRPI di Cosenza, rispettivamente alla scala 1:33.000 e 1:25.000, relativi a due diverse riprese aeree effettuate dall'IGM nel 1954/55, e dalla SCAME nel 1992, aggiornato nel 1995.

Contemporaneamente, ed in base alle conoscenze acquisite, è stata approntata una campagna di indagini geognostiche, di cui gli scriventi hanno effettuato la direzione, in modo da verificare l'idoneità delle prove previste nel piano d'indagine. È stato così possibile definire la situazione litostratigrafica locale, con definizione dell'origine, della natura e della distribuzione spaziale dei vari litotipi, nonché la loro caratterizzazione geomeccanica e la loro degradabilità.

- Fase III - rilevamenti in sito ed analisi dei fenomeni di dissesto in atto e/o potenziali: è stata effettuata un'ulteriore fase di rilevamento di campagna in maniera più approfondita e dettagliata. Sono stati rilevati i terreni affioranti, gli elementi strutturali, morfologici ed idrogeologici. Per i fenomeni di dissesto rilevati è stata fatta una valutazione sullo stato di attività e sull'evoluzione spazio-temporale, fattori necessari per la definizione del reale grado di pericolo.
- Fase IV - caratterizzazione litotecnica e redazione della cartografia tecnica di dettaglio: sono state analizzate e caratterizzate singolarmente tutte le informazioni raccolte nelle precedenti fasi, riguardanti sia la caratterizzazione litotecnica dei terreni, e sia le fenomenologie di massa dei versanti e quelle delle acque superficiali. Tutti

gli elementi scaturiti in questa fase, opportunamente integrati da quelli desunti dalle precedenti fasi d'indagine, sono stati riportati nella cartografia tecnica di dettaglio. Come base cartografica dell'area in esame sono state utilizzate, per la rappresentazione delle singole tematiche studiate, le carte in fornite dal Comune di Colosimi in scala 1:5.000 (Carta Tecnica della Regione Calabria).

Le conoscenze acquisite nelle fasi precedentemente descritte, sono state, quindi, riportate sui seguenti elaborati:

1. Relazione geologico-tecnica;
  2. Carte geologico-strutturali, scala 1:5.000 (TAVV. G01a, G01b, G01c);
  3. Carte geomorfologiche, scala 1:5.000 (TAVV. G02a, G02b, G02c);
  4. Carte clivometriche, scala 1:5000 (TAVV. G03a, G03b, G03c);
  5. Carte dei complessi idrogeologici, scala 1:5000 (TAVV. G04a, G04b, G04c).
- Fase V - valutazione diagnostico-propositiva: alla fase di analisi è seguita la fase diagnostico-propositiva che è consistita nella valutazione incrociata degli elementi contenuti negli elaborati di base con i fattori ambientali ed antropici del territorio in esame ed alla formulazione delle proposte di fattibilità geologico-tecnico-ambientale delle azioni di piano. Questa fase di lavoro si è conclusa con la stesura dei seguenti elaborati:
    1. Carte dei vincoli, scala 1:5000 (TAVV. G05a, G05b, G05c);
    2. Carte delle pericolosità sismiche, scala 1:5000 (TAVV. G06a, G06b, G06c);
    3. Carte delle pericolosità geologiche, scala 1:5000 (TAVV. G07a, G07b, G07c).

## 2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 2.1 Basi cartografiche e documenti di pianificazione territoriale

Nell'elaborazione del presente lavoro è stato necessario avvalersi di carte topografiche, tecniche e tematiche di proprietà dell'Amministrazione Comunale di Colosimi o di altri Enti extracomunali (Regione, Provincia, Comunità Montana). Come base topografica, per la rappresentazione delle singole tematiche studiate è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale, in formato vettoriale, fornita dall'Amministrazione Comunale di Colosimi in scala 1:5.000.

In particolare, sono state utilizzate le seguenti basi cartografiche:

- Carta Tecnica Regionale, relativamente agli anni 1987-1992 e 2002, in scala 1:5.000;
- la cartografia del Comune di Colosimi, in scala 1:5.000;
- le ortofotocarte della Regione Calabria.

Nello studio si è tenuto conto inoltre, di quanto riportato negli strumenti di pianificazione territoriale e della seguente cartografia tematica, disponibile sempre presso gli enti summenzionati, ed in modo particolare, degli allegati cartografici del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Calabria relativamente al comune di Colosimi:

- Foglio n. 236 della Carta Geologica della Calabria, scala 1:25.000, quadrante II NE denominato "Soveria Mannelli";
- Foglio n. 237 della Carta Geologica della Calabria, scala 1:25.000, quadrante III NO denominato "Racise";
- Rilievi aerofotogrammetrici del Foglio n. 236 della Carta d'Italia, scala 1:10.000, quadranti II NE sez. A denominato "Parenti", II NE sez. B denominato "Bianchi", II NE sez. C denominato "Soveria Mannelli", II NE sez. D denominato "Malito", III NO sez. C denominato "S. Domenico", III NO sez. D denominato "I Favali";
- Carta inventario dei centri abitati instabili del comune di Colosimi - Elaborato 15.1\_Tav. 078-043;
- Carta inventario delle frane e delle relative aree a rischio del comune di Colosimi - Elaborato 15.2\_Tav. 078-043;
- Carta delle aree vulnerate ed elementi a rischio del comune di Colosimi - Tav. AV 078043/A e Tav. AV 078043/B;
- Carta della perimetrazione delle aree a rischio idraulico del comune di Colosimi - Tav. RI 078043/A e Tav. RI 078043/B.

## 2.2 Documentazione di riferimento

### 2.2.1. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il PTCP è l'atto di programmazione con il quale la Provincia esercita nel governo del territorio un ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale. Le prescrizioni del PTCP costituiscono, unitamente alle leggi, uno dei riferimenti principali per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali.

Il PTCP della Provincia di Cosenza è di recente approvazione, con delibera del Consiglio Provinciale del 27.11.2008 (B.U.R. Calabria n. 51 del 19.12.2008) e risulta attualmente in fase di deposito per il recepimento di eventuali osservazioni da parte dei soggetti di cui all'art. 26, c8 della L. 19/2002).

Limitatamente alle prescrizioni riguardanti la parte geologica dei PSC in fase di realizzazione si rimanda agli "Indirizzi per l'attuazione del PTCP e per la redazione dei PSC e PSA" e in particolare:

#### Art. 7: Pianificazione subordinata

1. Il PTCP costituisce lo strumento di riferimento sovraordinato dei Piani Strutturali Comunali (PSC) e/o dei Piani Strutturali Associati (PSA) con l'obiettivo generale di promuovere uno sviluppo sostenibile del territorio ed in particolare indirizza condizioni e limiti di sostenibilità delle previsioni urbanistiche a scala comunale.

Omissis.....

4. Ai fini del corretto inquadramento territoriale e urbanistico: preliminarmente all'inizio della redazione del PSC o PSA, i Comuni effettuano i seguenti adempimenti:
  - a) recupero delle informazioni contenute nel SIT provinciale, con specifico riferimento al quadro conoscitivo del sistema ambientale, relazionale e insediativo;
  - b) inquadramento del territorio comunale rispetto all'ambito di copianificazione di appartenenza individuato dal PTCP, con particolare riferimento alla determinazione quantitativa degli elementi di sviluppo esogeno;
  - c) recepimento degli indirizzi individuati nel PTCP per il sistema ambientale e verifica di compatibilità rispetto ad esse delle destinazioni d'uso del suolo.

#### Art. 9: Valenza delle norme in materia di tutela ambientale e paesaggistica

1. Il PTCP recepisce e fa proprie ad ogni effetto di legge, norme, indirizzi e piani in materia di tutela ambientale e paesaggistica dettate da Enti e Istituzioni sovraordinati (Regionali, Nazionali e Comunitari); le modifiche e le integrazioni alle predette norme sono recepite automaticamente nel vigente PTCP a far data dalla loro entrata in vigore.
2. Il PTCP recepisce e fa proprie ad ogni effetto di legge, le norme e gli indirizzi per la mitigazione dei rischi territoriali dettate dal "Piano di Previsione e Prevenzione dei Rischi" di cui alla Delibera della Giunta Provinciale n. 208 del 28/04/2004; gli eventuali aggiornamenti ed integrazioni del predetto Piano sono recepite

automaticamente nel vigente PTCP a far data dalla sua approvazione da parte della Provincia.

3. Il PTCP recepisce e fa proprie ad ogni effetto di legge, le norme e gli indirizzi per la mitigazione del rischio idrogeologico dettate dal “Piano di Assetto Idrogeologico” di cui alla Delibera del Consiglio Regionale n. 115 del 28/12/2001; gli eventuali aggiornamenti ed integrazioni del predetto Piano sono recepite automaticamente nel vigente PTCP a far data dalla loro approvazione da parte della Regione;
4. Il PTCP approfondisce, coerentemente con le strategie di piano, il regime di tutela sovraordinato, dettando indirizzi per l’attuazione degli interventi di trasformazione territoriale di interesse provinciale, per la formazione degli strumenti urbanistici comunali e per la formazione dei piani di settore di competenza provinciale.

Art. 12: Norme e indirizzi per ambiti soggetti a rischio

1. Il Piano di Previsione e Prevenzione dei Rischi di cui alla Delibera della Giunta Provinciale n. 208 del 28/04/2004, è da considerarsi parte integrante e sostanziale del PTCP; pertanto sia le indicazioni di carattere tecnico sia gli indirizzi di carattere operativo, dovranno essere poste alla base delle scelte di destinazione d’uso del territorio nella redazione dei PSC e dei PSA.
2. Il PTCP, in ossequio a quanto stabilito nel Piano di Assetto Idrogeologico vigente nella Regione Calabria, conferma e fa propri gli indirizzi operativi che seguono, da utilizzarsi in particolare nella redazione dei PSC e dei PSA, nonché nella progettazione delle opere di urbanizzazione primarie e secondarie che interessano il territorio provinciale:

*2.a Aree a rischio frana ed aree a rischio inondazione.*

Fatta salva la procedura di legge per la declassificazione delle aree di espansione nei PSC e nei PSA, recepisce direttive e prescrizioni riportate nel punto 4.3 delle Linee Guida della pianificazione regionale.

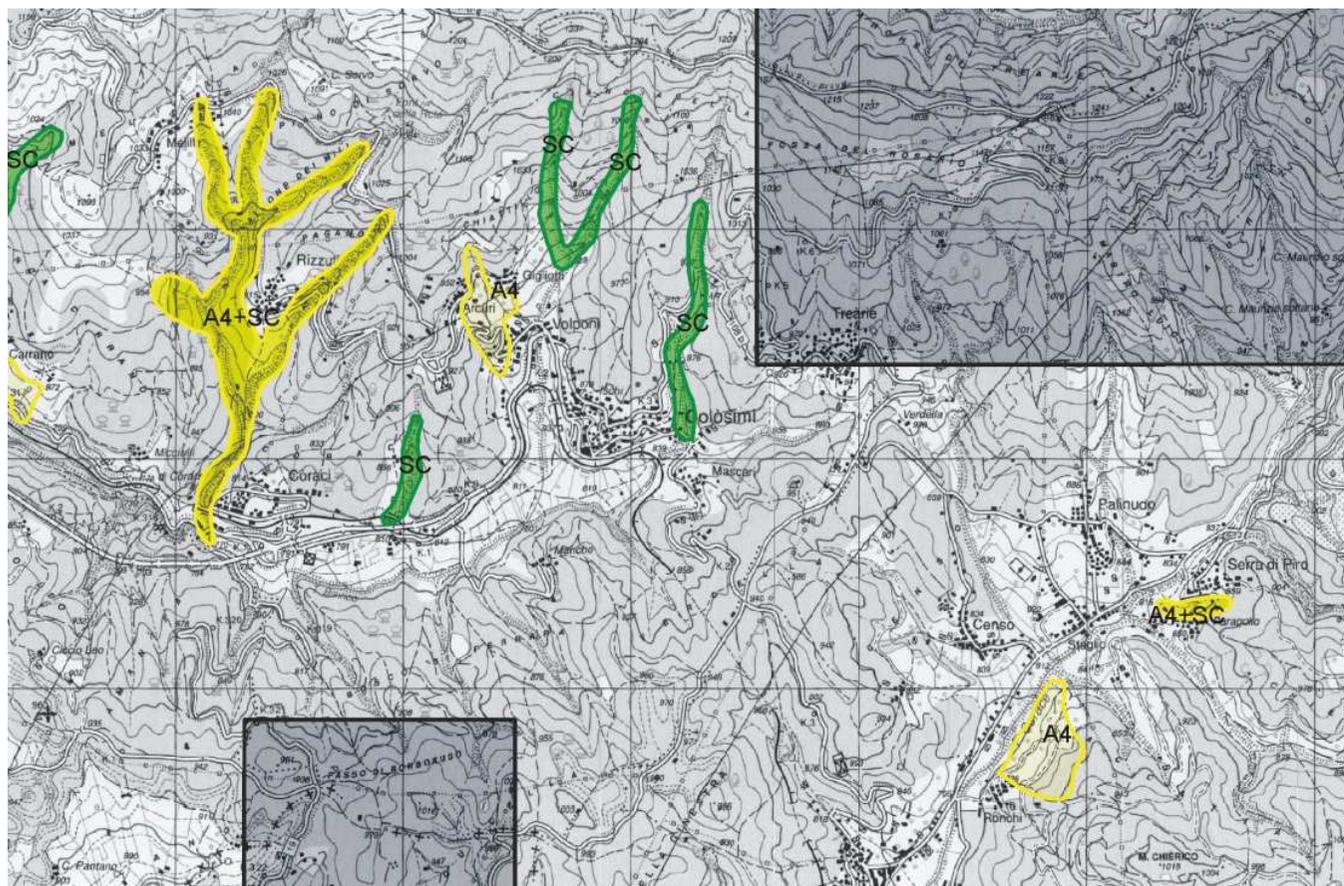
*2.b Aree a rischio erosione o mareggiate.*

Per le aree a rischio erosione o mareggiate il PTCP recepisce i vincoli dettati dal P.A.I.. Il PTCP esclude l’inserimento di dette aree nei Piani Comunali Spiaggia (PCS).

*2.c Territori a rischio sismico.*

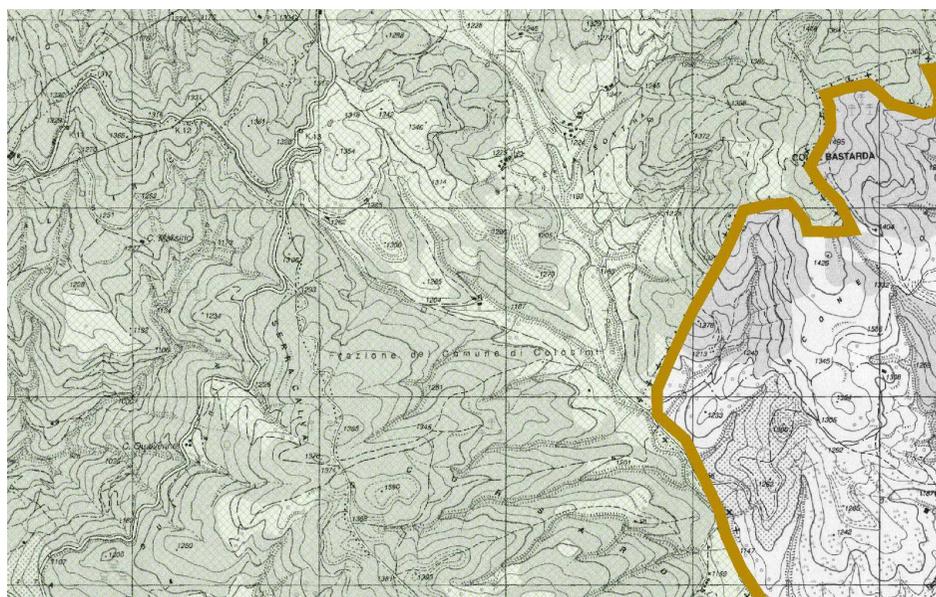
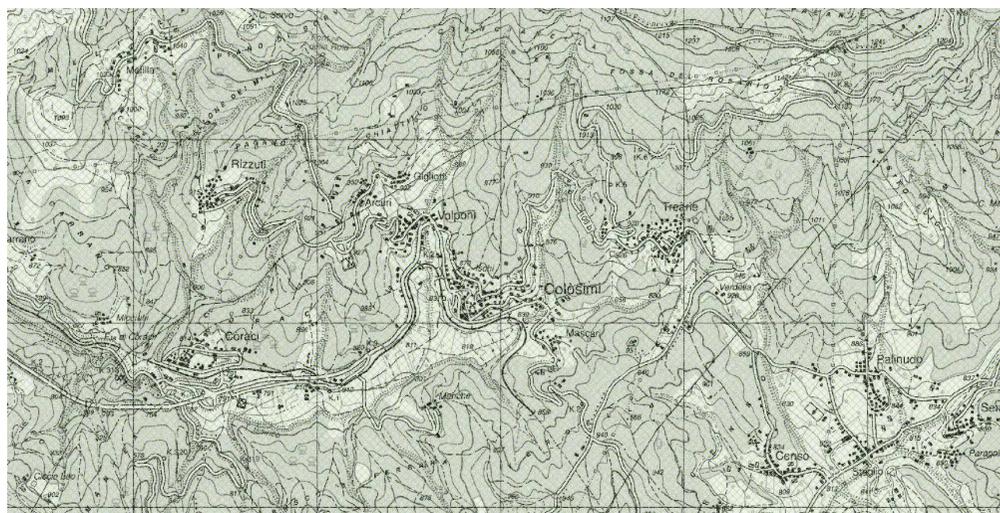
Il PTCP recepisce e fa proprie le normative nazionali e regionali vigenti.

Tra gli ambiti di copianificazione il Comune di Colosimi rientra nell’Ambito 1 “Copianificazione della Polarità Urbana di Cosenza - Area di terzo livello”.



A1	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con notevole presenza di fenomeni attivi.
A1+E	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con notevole presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa.
A1+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con notevole presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di scalamiento al piede dei versanti.
A1+E+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con notevole presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa e di scalamiento al piede dei versanti.
A2	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con discreta presenza di fenomeni attivi.
A2+E	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con discreta presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa.
A2+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con discreta presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di scalamiento al piede dei versanti.
A2+E+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con discreta presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa e di scalamiento al piede dei versanti.
A3	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi.
A3+E	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa.
A3+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di scalamiento al piede dei versanti.
A3+E+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa e di scalamiento al piede dei versanti.
A4	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi.
A4+E	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa.
A4+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di scalamiento al piede dei versanti.
A4+E+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con scarsa presenza di fenomeni attivi e con fenomeni di erosione intensa e di scalamiento al piede dei versanti.
CON	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con presenza di conoidi da colata detritica o mista.
E	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con presenza di fenomeni di erosione intensa.
SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con presenza di fenomeni di scalamiento al piede dei versanti.
E+SC	Aree classificate a rischio di frana dal PAI Calabria, con presenza di fenomeni di erosione intensa e di scalamiento al piede dei versanti.

Figura 1 – Stralcio della Carta del Rischio frana del PTCP di Cosenza.



**LEGENDA:**

 Confine Provinciale

Zona	R	fc	Descrizione	
	1	> 1.5	1.0	Complesso litoide
	2	1.5 - 0.4	1.1	Complesso sedimentario terrigeno
	3	0.4 - 0.1	1.2	Complesso eterogeneo e flysch
	4	< 0.1	1.3	Materiale di copertura

 **FAGLIE** } Strutture morfotettoniche in cui sono presenti amplificazioni sismiche da valutarsi in maniera puntuale.

 **FRANE** }

Figura 2 - Stralci della Carta della Zonazione geologico-tecnica in prospettiva sismica del PTCP di Cosenza.

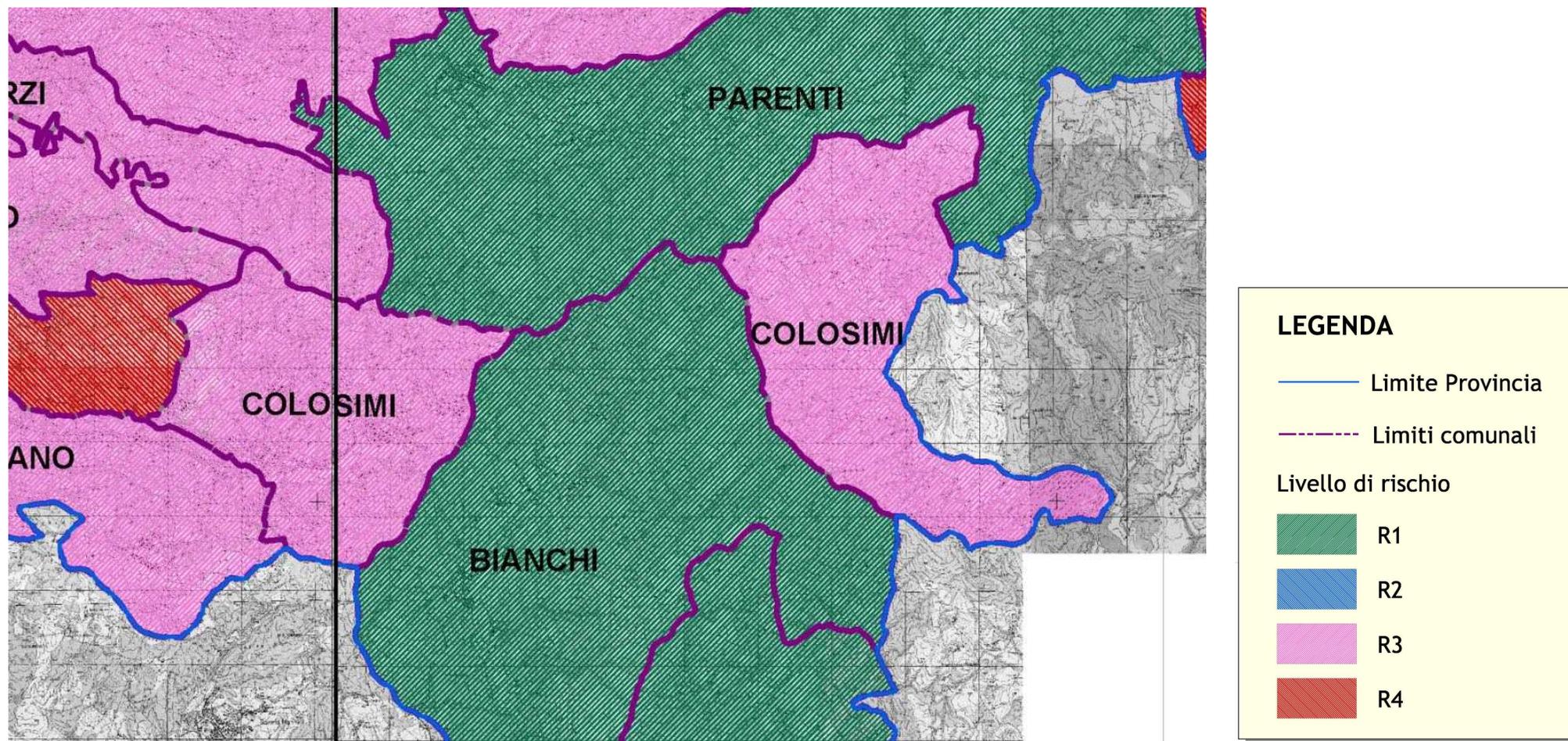


Figura 3 - Stralcio della Carta del Rischio incendi del PTCP di Cosenza.

## **2.2.2. Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza**

Il PPPR riguarda l'analisi dei diversi rischi territoriali e precisamente: rischio idraulico, rischio frana, rischio incendi boschivi e rischio erosione costiera e mareggiate.

Il rischio, per ciascun comune, sulla base del danno atteso e/o dei danni che si sono avuti in passato, è articolato in cinque livelli:

**RPPR5:** rischio molto alto;

**RPPR4:** rischio alto;

**RPPR3:** rischio medio;

**RPPR2:** rischio moderato;

**RPPR1:** rischio basso o nullo.

I livelli di analisi, anch'essi articolati in 5 classi, oltre la classe 0, sono stati così definiti:

**Livello 0:** non è disponibile alcuna documentazione o informazione circa eventi già accaduti nel passato o che potrebbero verificarsi nel futuro.

**Livello 1 (aree vulnerate):** si hanno notizie generiche di eventi accaduti nel passato, ma non ne sono note l'esatta localizzazione, l'estensione territoriale, la dinamica del fenomeno, gli effetti prodotti. Le notizie possono provenire da fonti occasionali o da analisi sistematiche. Rientrano in questo livello le informazioni del progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane) del CNR.

**Livello 2 (aree vulnerate):** si dispone, grazie ad indagini mirate, di notizie sufficientemente precise riguardanti eventi accaduti nel passato. La localizzazione, l'estensione, la dinamica e gli effetti dell'evento sono noti anche in modo approssimato. La perimetrazione delle aree colpite può essere incerta.

**Livello 3 (aree vulnerate o aree vulnerabili):** rientrano in questo gruppo sia la ricostruzione puntuale degli eventi del passato (perimetrazione precisa delle aree colpite, descrizione del fenomeno, ecc.) sia l'individuazione di aree potenzialmente a rischio, identificate attraverso indagini sistematiche e/o mirate, volte a individuare punti di possibile crisi nei quali l'evento potrebbe innescarsi. Tali zone possono essere localizzate su cartografia in scala al 25.000 o superiore.

**Livello 4 (aree vulnerabili):** è disponibile, grazie ad un'indagine mirata, la perimetrazione delle zone vulnerabili, in scala non inferiore al 10.000, effettuata con metodi semplificati sulla base di elementi topografici aggiornati, anche se eventualmente ottenuti con procedure speditive.

**Livello 5 (aree vulnerabili):** è disponibile, grazie ad un'indagine mirata, la perimetrazione delle aree vulnerabili, in scala non inferiore al 5.000, ottenuta utilizzando metodi completi e dati topografici aggiornati, basati su puntuali rilievi topografici e/o fotogrammetrici. L'attribuzione di un livello di rischio a ciascun comune è fatta attribuendo ad esso il livello di rischio più elevato.

Per il comune di Colosimi sono state estrapolate le seguenti informazioni relative ai rischi territoriali:

## RISCHIO INONDAZIONE

<b>Programma di Previsione e Prevenzione del Rischio nella Provincia di Cosenza</b>		
Il territorio di Colosimi è attraversato dal Bisirico che nasce proprio nelle montagne di questo Comune. Non è presente rischio di inondazione.		
	Livello di analisi	L.A. 2
	Livello di rischio	R <sub>PPP</sub> 1
<b>Punti di possibile crisi</b>		<b>Località</b>
Attraversamento S.S. 616 sul Bisirico		Presso l'abitato di Coraci.

Figura 4 - Scheda relativa al rischio inondazione del Comune di Colosimi (dal PPPR di Cosenza).

### Comune di COLOSIMI

**Riferimenti cartografici:** Foglio n. 569 Soveria Mannelli

#### **Considerazione di carattere generale:**

Il territorio di Colosimi non è attraversato da grossi corsi d'acqua. L'unico corso d'acqua presente è il Bisirico che divide l'abitato e che, lungo il suo corso, presenta dei punti (attraversamento della strada di collegamento con Bianchi sul Bisirico) e delle aree (asta fluviale nei pressi del centro abitato e nella frazione Coraci) di attenzione.

## RISCHIO FRANE

<b>Programma di Previsione e Prevenzione del Rischio nella Provincia di Cosenza</b>		
L'abitato insiste su conglomerati bruni e bruno-rossastri poligenici a matrice sabbiosa grossolana. Tali materiali risentono delle deformazioni delle sottostanti formazioni geologiche, originando frane indotte o possono dare luogo a crolli lungo le fasce marginali degli affioramenti. Immediatamente a Sud dell'abitato si ritrovano alluvioni di fondovalle terrazzate che rappresentano zone potenzialmente inondabili. La frazione Mascari insiste su argille limose e limi argillosi con locali intercalazioni di sabbie, arenarie e limi calcarei; tali materiali sono sede di frane per scorrimento rotazionale, localmente evolventi in colate. La zona a SO dell'abitato di Colosimi è interessata da una depressione, senza evidenza di scarpata, dovuta ad una deformazione gravitativa profonda di versante. A NO è evidente una scarpata in evoluzione per crolli con andamento SO-NE di sviluppo di circa 500 m. ad O di tale zona, immediatamente a S di c.da Volpani, sono evidenti quattro distinti corpi di frana da scorrimento che coinvolgono un'area di dimensioni pari a circa 800 m x 600 m.		
Sono stati segnalati 4 movimenti franosi che potrebbero produrre danni agli edifici:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in località T. Volponi, 7 abitazioni;</li> <li>2. nell'area retrostante P.zza Plebiscito, 12 abitazioni;</li> <li>3. in località Coraci Taverne – T. Bisirico;</li> <li>4. sulla strada interpodereale Frazione Rizzuti – Frazione Carrano.</li> </ol>		
	Livello di analisi	L.A. 3
	Livello di rischio	R <sub>PPP</sub> 5

Figura 5 - Scheda relativa al rischio frane del Comune di Colosimi (dal PPPR di Cosenza).

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Lo studio effettuato ha tenuto presente i riferimenti normativi che direttamente o indirettamente interessano la geologia applicata alla pianificazione territoriale. In particolare è stato fatto riferimento alle seguenti norme:

- **R.D. 30/12/23 n. 3267:** "Vincolo idrogeologico";
- **R.D. 11/12/33 n. 1775:** "Testo Unico relativo anche alla gestione delle acque sotterranee";
- **L. 02/02/74 n. 64:** "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- **L. 10/05/76 n. 319 (Legge Merli):** "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento";
- **L. 10/02/81 n. 741:** "Prevenzione del rischio sismico";
- **L. 08/08/85 n. 431 (Legge Galasso):** "Tutela zone di particolare interesse ambientale (vincolo paesaggistico)";
- **L. 08/07/86 n. 349:** "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale";
- **D.M. 11/03/88:** "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce...";
- **D.P.R. 24/05/88 n. 236:** "Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano", ai sensi dell'art. 15 della legge 183 del 16/04/1987;
- **L. 18/05/89 n. 183:** "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- **D.P.R. 10/09/90 n. 285:** "Approvazione del regolamento di polizia mortuaria";
- **L. 06/12/91 n. 394:** "Legge quadro sulle aree protette";
- **L. 05/01/94 n. 36 (Legge Galli):** "Disposizioni in materia di risorse idriche";
- **D.M. 16/01/96:** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- **L.R. 27/04/98 n. 7:** "Snellimento delle procedure in attuazione dell'art. 20 della L. 10/02/81 n. 741 ai fini della prevenzione del rischio sismico";
- **Ord. P.C.M. del 12/06/98 n. 2788:** "Individuazione delle zone ad elevato rischio sismico del territorio nazionale";
- **L. 03/08/98 n. 267:** "Conversione in legge del D.L. 11/06/98 misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico...";
- **Decreto L.vo 11/05/99 n. 152:** "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva CEE 91/271 e 91/676";
- **Decreto L.vo 18/08/2000 n. 258:** "Disposizioni correttive ed integrative del D.L. 152/99";
- **L. 11/12/2000 n. 365:** "Conversione in legge del D.L. 12/10/2000 n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della Regione Calabria danneggiata dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000";
- **L. 23/03/2001 n. 93:** "Disposizioni in campo ambientale";
- **D.M. Ambiente 18/09/2001 n. 468:** "Regolamento recante programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale";
- **L.R. 16/04/2002 n. 19:** "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio -Legge Urbanistica della Calabria-" (e successive modifiche e le integrazioni di cui alle LL,RR. 22 maggio 2002, n.23, 26 giugno 2003, n.8, 2 marzo 2005, n.8, 24 novembre 2006, n.14 e 11 maggio 2007, n.9, 21 agosto 2007,n.21);

- **Linee Guida di pianificazione regionale** e schema base della carta regionale dei luoghi in attuazione della legge urbanistica n.19 del 16 aprile 2002, approvate dalla giunta, con deliberazione n.1 del 16 gennaio 2006 e definitivamente approvate dal Consiglio Regionale con delibera n.106 del 10/11/2006;
- **Ord. P.C.M. del 20/03/2003 n. 3274:** "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*";
- **DGR 10/02/2004 n. 47:** Prime disposizioni per l'attuazione dell'Ordinanza del P.C.M. del 20/03/2003 n. 3274 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*";
- **Ord. P.C.M. del 03/05/2005 n. 3431:** Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del P.C.M. del 20/03/2003 n. 3274 recante "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*";
- **DM del 14/01/2008:** "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*".

Nello sviluppo dell'analisi territoriale, relativa alle condizioni di pericolosità per motivi idraulici e per condizioni di stabilità geomorfologica, si è tenuto conto delle documentazioni e delle normative redatte dall'Autorità di Bacino Regionale della Calabria nel P.A.I..

Il **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** (ai sensi dell'*art.1-bis della L. 365/2000, dell'art.17 Legge 18 Maggio 1989 n. 183, dell'art.1 Legge 3 agosto 1998 n. 267*) ha valore di piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e di pianificazione mediante il quale l'Autorità di Bacino Regionale della Calabria pianifica e programma le azioni e le norme d'uso finalizzate alla salvaguardia delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture e del suolo.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il comune di Colosimi si estende su una superficie territoriale complessiva di Km<sup>2</sup> 24,36 pari ad ha 2.436, rappresentata da due macro aree di territorio non contigui, distanti m 3.150 tra loro, di cui una, di Km<sup>2</sup> 11,54, comprendente il centro abitato di Colosimi oltre ai nuclei abitativi delle frazioni di: Coraci, Melilla, Rizzuti, Arcuri, Gigliotti, Volponi, Trearie, Carrano e Mascari; l'altra, di Km<sup>2</sup> 12,82, comprendente le località "Silicella-Corsaro-Passante".

Il territorio comunale di Colosimi fa parte del Massiccio della Sila ed è ubicato nella parte sud-occidentale della Sila Grande, nell'alta valle del Fiume Savuto.

Dal punto di vista **geografico**, il territorio del comune di Colosimi, fa parte del comprensorio della provincia di Cosenza, cartograficamente è compreso nella porzione geografica determinata dalle coordinate 2637600 Est, 4329100 Nord e 2650800 Est, 4335400 Nord definite dalla porzione Gauss-Boaga e dall'ellissoide Roma 1940.

Il centro urbano di Colosimi, mediamente si articola tra gli 850 mt sul s.l.m. e gli 890 mt s.l.m. I nuclei urbanizzati delle frazioni si collocano tra le quote di circa 800 mt s.l.m. (frazione Coraci) e 1030 mt s.l.m. della frazione Melilla; la località Silicella è posta ad una quota di 1220 mt s.l.m.

**L'orografia** è quella tipica dei rilievi montuosi con morfologia da lievemente acclive a molto acclive che presenta compluvi ampi e svasati o, talora, profondamente incisi a piccolo angolo.

Quelli del primo tipo, sono costituiti da depressioni riempite da materiale solido di origine colluvie-alluvionale eroso dalle pendici circostanti e trasportato, dai flussi delle acque superficiali, al centro del bacino, caratterizzate da profilatura lineare o lievemente ondulata tipiche dell'altopiano.

I nuclei abitati (frazioni) menzionati sopra, sorgono quasi tutti sui contrafforti basali o sub-basali del massiccio montuoso le cui vette : "Pietra di Ronzo", "Siletta ", "Ciancianella" e "Trearie" degradano altimetricamente seguendo un andamento nord-sud.

L'inclinazione dei versanti presenta una notevole variabilità, infatti è da menzionare la presenza di terreni pianeggianti o lievemente pendenti, invero poco rappresentati relativamente all'intero territorio, costituiti da terreni vallivi, quali, quelli prospicienti l'abitato di Colosimi e della frazione Coraci (torrente Bisirico), quelli localizzati nella porzione superiore dell'asta del fiume passante e quelli al confine nord con il comune di Parenti (bacino del Savuto) .

La **morfologia** generale è strettamente legata a processi erosivi sia di tipo areale che lineare, condizionati nel loro esplicarsi dalle caratteristiche litologiche e strutturali e dalle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi. Si tratta di morfologie modellate a piccoli rilievi delimitati da impluvi che tendono ad approfondirsi in relazione all'azione incisiva dei corsi d'acqua, soprattutto nel periodo invernale.

Le litologie che caratterizzano il territorio ed in particolare il loro grado di alterazione e fratturazione, condizionano notevolmente la stabilità globale di queste aree che sono soggette, quindi, ad una rapida e continua evoluzione morfologica.

In particolare, nelle aree in cui si rinvencono le coperture di dilavamento e soliflussione oloceniche (prodotti dallo smantellamento e alterazione dei pendii limitrofi), si rilevano fenomeni gravitativi che evidenziano la precarietà di numerosi pendii. Questa instabilità è strettamente dipendente dai fenomeni erosivi prodotti dalle acque di ruscellamento, dagli spessori della coltre di alterazione (che per azione delle acque non regimate, tendono a scivolare sul bed-rock sottostante) e dalle fasce di deformazione tettonica (fasce di fratturazione) in corrispondenza delle discontinuità strutturali.

**La geologia** dell'intero territorio, che, nella carta ufficiale della Calabria, ricade nel Foglio n. 236 della Carta Geologica d'Italia 1:25.000, quadrante II N.E. "Soveria Mannelli" e nel Foglio 237 della Carta Geologica d'Italia 1:25.000, quadrante III N.O. "Racise", è costituita da nord a sud, prevalentemente da formazioni metamorfiche.

Queste metamorfite, che affiorano largamente anche in Catena Costiera e in altre zone della Sila Grande, sono sempre legate stratigraficamente a litotipi filladici entrambi riferibili all'Unità di Bagni (Bonardi, 1974; Amodio Morelli, 1976).

I litotipi affioranti nel territorio di analisi possono distinguersi nelle seguenti unità informali, dal basso verso l'alto:

- paragneiss e scisti biotitici di loc. Selicella ( Paleozoico )

paragneiss e scisti a grana media e grossolana e/o gneiss quarzoso - biotitici - muscovitici, spesso attraversati da filoni di rocce granitiche (filoni pegmatitici);

- scisti e gneiss biancastri delle Fraz. Mascari, Manche e Trearie (loc. Verdella) e loc. Selicella ( Paleozoico )

costituiti prevalentemente da quarzo, muscovite o sericite e feldspato (plagioclasio acido); occasionalmente con biotite e tormalina, molto sporadicamente con sillimanite e granato;

- scisti filladici grigi ( Paleozoico )

a composizione prevalentemente pelitica, costituiti da quarzo, sericite e clorite; frequentemente con vene lenticolari, e segregazioni, di quarzo parallele alla scistosità;

- depositi recenti- attuali ( Olocene )

prodotti di dilavamento e soliflussione, talora misti a materiale alluvionale, insieme ai depositi alluvionali fissati dalla vegetazione e alle alluvioni mobili costituite da sabbie-limose con frammenti litici eterometrici, passanti lateralmente a limi-sabbiosi e limi-argillosi, che costeggiano il torrente Bisirico e il torrente Passante.

L'intera sequenza ha uno spessore di oltre trenta metri, ed è ben osservabile lungo entrambi i versanti del torrente Bisirico, lungo la S.S. 108 bis Silana-Cariati, e lungo i diversi fronti rocciosi presenti nell'area ed in tutta la valle del Savuto in un contesto più ampio.

In particolare, nel territorio comunale di Colosimi, al di sopra della copertura Paleozoica, si sviluppano locali ricoprimenti di depositi quaternari, dovuti all'alterazione dei litotipi sottostanti.

#### 4.1 Unità litologiche del territorio di analisi

Di seguito si descrivono le unità litologiche rilevate e riportate nelle relative carte tematiche (*TAVV. G01a, G01b, G01c*).

##### ▪ Unità dei paragneiss e scisti biotitici (*sbg*)

Costituisce il substrato su cui poggiano le varie unità sedimentarie; affiorano nella località Selicella e si compongono di rocce gneissiche e scisti biotitici associati a gneiss granitoidi. Rappresentano la formazione più antica del territorio comunale.

Queste rocce, sottoposte alle azioni degli agenti esogeni, si mostrano normalmente arenitizzate in superficie.

In relazione al grado di continuità, all'esame macroscopico nelle incisioni naturali, gli scisti si presentano con fratture, pieghe e linee di discontinuità anche trasversali ai piani di scistosità.

Tali rocce, presentano delle intrusioni (filoni) di rocce acide "Pegmatiti" ( $\Pi$ ) a composizione biotitici e/o muscovite, occasionalmente fogliettata e di "Granito" ( $\gamma$ ).

La condizione di notevole allentamento meccanico, evidenziato dalle numerose e spesso ravvicinate linee di discontinuità, favorisce l'azione disgregatrice e di alterazione chimica degli agenti atmosferici, e quindi, il formarsi della coltre detritica e di alterazione presente su gran parte della superficie di affioramento della formazione.

I processi di alterazione e degradazione tendono a diminuire con la profondità e lo spessore dei materiali di alterazione è in genere minimo nelle aree soggette ad intensa erosione (come le incisioni vallive ed i pendii con acclività superiore al 35%), mentre raggiunge valori massimi di qualche decina di metri nelle aree meno acclivi e con abbondante circolazione idrica. Pertanto, in relazione al diverso comportamento fisico-meccanico, nelle aree di affioramento della formazione, dal piano campagna verso il basso, occorre distinguere i seguenti livelli:

- ciottoli spigolosi di varia grandezza immersi in una pasta sabbiosa contenente argilla e, nei livelli più superficiali, terreno vegetale;
- ammasso roccioso allentato e con zone ancora degradate, a questo livello le fratture tendono ad essere riempite dai materiali fini trasportati dalle acque circolanti;
- substrato roccioso compatto.

Il comportamento geotecnico della formazione dipende quindi direttamente dallo stato di continuità e di alterazione degli stessi. Dove la roccia è fresca presenta una elevata resistenza all'erosione e bassa permeabilità, dove invece è alterata e degradata presenta permeabilità elevata e bassa resistenza all'erosione.

##### ▪ Unità degli scisti e gneiss biancastri (*sm*)

Tale Unità affiora largamente nelle frazioni di Mascari, Manche e Trearie in località "Verdella" e Selicella e vengono collocate nell'era Paleozoico.

Essa si presenta in tre diverse posizioni:

- -sovrastante le filladi (*sf*);

- -in una sottile zona al contatto tra le filladi e gli gneiss granatiferi (sbg);
- -intercalata nelle filladi.

Le rocce di questo gruppo sono per lo più costituite da leucoscisti e gneiss con quarzo muscovite e sericite. Rocce occhiadine quarzo-feldispatiche ricadono più frequentemente. Le superfici di scistosità presentano spesso strutture ed ondulazioni tettoniche (*lineations*). Questo complesso è ritenuto essere di origine prevalentemente ignea; ma si tratta di rocce metamorfiche a basso grado di metamorfismo. Le rocce sono spesso profondamente degradate e/o facilmente degradabili.

La permeabilità è bassa con aumento della stessa nelle zone di fratturazione.

I leucoscisti somigliano agli scisti filladici ma sono di colore più chiaro, hanno una scistosità più fine, e spesso, mostrano una ben sviluppata tessitura occhiadina.

Al confine tra le rocce di questa formazione con gli scisti filladici si notano spesso alternanze tra i due tipi litologici.

#### ▪ **Unità degli scisti filladici grigi (sf)**

Tale Unità, che la carta geologica indica in maniera formale con la sigla (sf), rappresenta il substrato roccioso paleozoico, affiorante per i 2/3 del territorio comunale.

Si tratta di scisti filladici grigi o verdi scuri, lucenti, marcatamente scistosi, spesso ondulati e contorti. La scistosità è determinata da superfici piuttosto irregolari, quasi mai perfettamente parallele, ed in ciò le rocce di questo gruppo si differenziano, nel complesso, da quelle dell'unità (sm).

Le filladi sono state originate, con le rare eccezioni sopra riportate, da un metamorfismo di dislocazione su vasta scala di una serie sedimentaria prevalentemente pelitica.

La composizione delle filladi è costituita prevalentemente da quarzo, sericite e clorite; frequentemente con vene lenticolari, e segregazioni, di quarzo parallele alla scistosità.

La roccia integra, le cui caratteristiche geologico - tecniche sono buone, si presenta compatta; tuttavia si riscontrano fasce in cui le filladi hanno subito alterazione durante o successivamente al loro insediamento a causa di varie fasi tettoniche paleozoiche, plioceniche e quaternarie. Da ciò deriva che di frequente l'omogeneità del complesso è interrotta da vari sistemi di litoclasti che lo suddividono in blocchi di forma geometrica grossolana, disposti secondo un ordinamento spaziale che rispecchia la distribuzione e l'orientazione delle fenditure, conferendogli l'aspetto geomeccanico di un ammasso roccioso in cui le condizioni di equilibrio locale sono correlate sia al numero e all'orientazione dei piani di frattura che all'andamento morfologico del rilievo, con conseguente riduzione delle proprietà geomeccaniche.

Nonostante anche la permeabilità primaria media sia generalmente bassa, essa aumenta nelle zone di alterazione.

#### ▪ **Depositi pleistocenici marini e fluviali (qcl-s)**

Sono composti da conglomerati e sabbie bruno-rossastri, ricorrenti su antichi terrazzi di probabile origine marina e fluviale. Non risultano fossiliferi. I ciottoli sono prevalentemente costituiti da rocce metamorfiche, granito e quarzo. Questi depositi sono poco consolidati e facilmente disagiabili.

- **Alluvioni fissate (*af*)**

Si tratta dei depositi alluvionali mobili e fissati dalla vegetazione che costeggiano i corsi d'acqua principali del territorio comunale.

- **Depositi eluvio-colluviali (*de*)**

I depositi di copertura eluvio-colluviali si trovano sparsi in tutto il territorio esaminato e sono da mettere in relazione, principalmente, con le condizioni di degradazione di alcuni complessi rocciosi interessati da frammentazione tettonica. Sono costituiti, in generale, da frammenti rocciosi, generalmente poligenici, di piccole dimensioni, spesso inglobati in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa. Lo spessore di tali depositi, in genere di qualche metro, può aumentare in corrispondenza di aree sub pianeggianti e derivano generalmente da una rudimentale rielaborazione da parte delle acque dilavanti. Si possono ritrovare talora misti a materiale alluvionale.

## 5. INQUADRAMENTO TETTONICO

Il territorio comunale di Colosimi ricade nel settore settentrionale dell'Arco Calabro-Peloritano, un edificio a falde di ricoprimento costituito da numerose unità tettoniche alpine prevalentemente metamorfiche, sovrascorse sulle unità carbonatiche in seguito alla chiusura del Mare Tetide, con conseguente collisione tra la Placca Europea e quella Africana.

Tutto il territorio calabrese è stato, infatti, sottoposto ad una storia geodinamica sviluppata attraverso il rifting mesozoico, le fasi di apertura oceanica e la fase di convergenza Cretacico-Terziaria, principalmente rappresentate da eventi correlati a collisione e subduzione, a cui è seguita una fase di sollevamento (Neotettonica), che ha avuto inizio sin dal Pliocene superiore e che è tuttora in atto.

Complessivamente, dunque, le principali tappe deformative a cui è stato sottoposto l'Arco Calabro Peloritano, possono essere riassunte come di seguito:

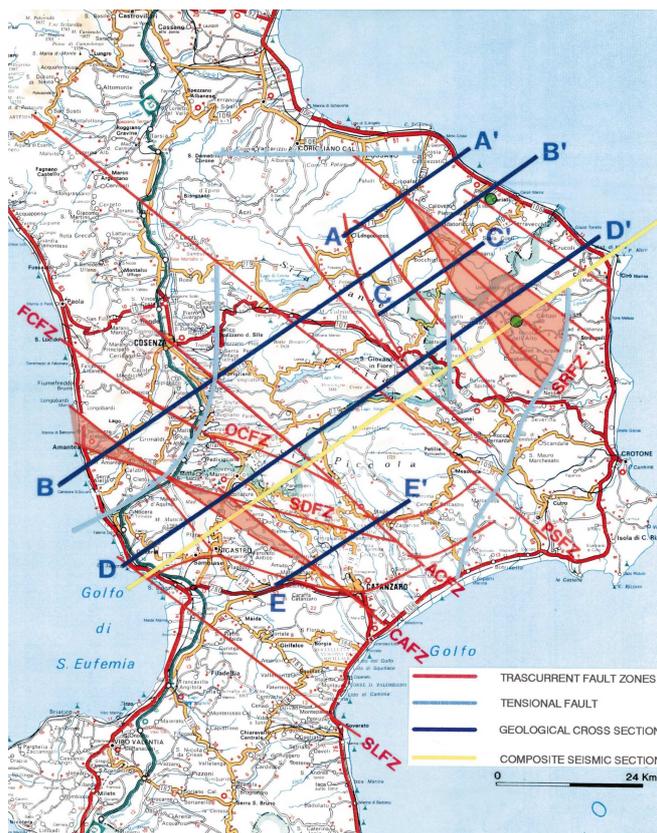
### Fasi orogenetiche:

- *Giurassico sup. Cretaceo inf.:* apertura della Tetide che separava un dominio europeo (a nord) da uno appenninico (a sud);
- *Cretaceo medio-Paleogene:* compressione della placca europea-africana con strutturazione della catena alpina a vergenza europea;
- *Oligocene-Miocene inferiore:* cambio di immersione della placca africana che inizia a subdurre (con immersione verso nord) al di sotto di quella europea con formazione della catena appenninica e sovrascorrimento su questa della catena alpina con vergenza africana;
- *Miocene medio-Pliocene medio-sup:* la catena non ha più la possibilità di ispessirsi ulteriormente e la compressione africa-europa viene "assorbita" da faglie trascorrenti con direzioni medie NO-SE caratterizzate da movimenti sinistri nel settore nord (linea del Pollino) e destri a sud (linea di Taorminia). La Calabria (unitamente alla Corsica ed alla Sardegna, "blocco sardo-corso") comincia a distaccarsi dalle Alpi ed inizia a spostarsi verso la posizione attuale, guidata dai movimenti avvenuti lungo le faglie trascorrenti.

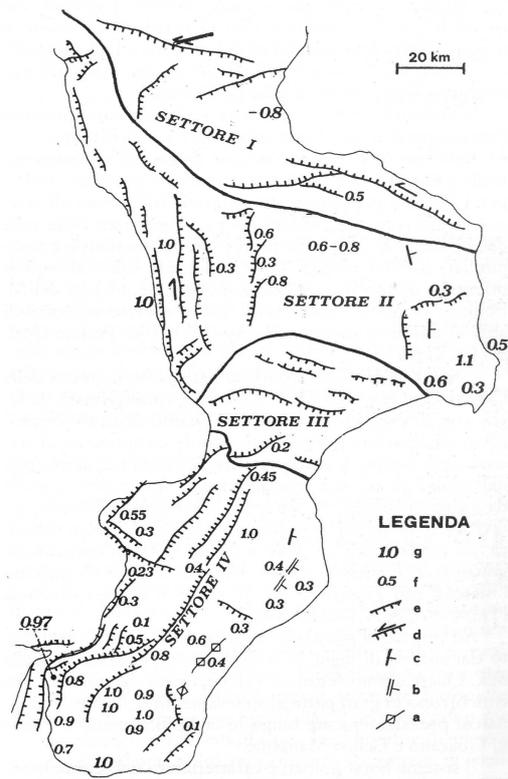
### Evoluzione tettonica quaternaria

- *Pliocene sup.-Attuale:* si registrano movimenti tesi al raggiungimento dell'equilibrio isostatico dell'Arco Calabro (per il distaccamento della placca ionica subdotta) che si sviluppano lungo faglie distensive con direzione variabile tra N-S e NE-SO;
- formazione di un'ampia zona di *rifting* attiva ("*rift-zone calabro-sicula*") che si sviluppa dalla Valle del Crati, passando per lo Stretto di Messina, fino alla Sicilia orientale (scarpata di Malta);
- nell'ambito della porzione calabra della *rift-zone* si originano più della metà dei terremoti catastrofici che hanno colpito la penisola italiana negli ultimi 300 anni.





**Figura 7** - Schema tettonico della Calabria settentrionale con i principali lineamenti. Abbreviazioni: SLFZ Soverato-Lamezia Fault Zone, CAFZ Catanzaro-Amantea Fault Zone, ACFZ Albi-Cosenza Fault Zone, SDFZ Sellia-Decollatura Fault Zone, OCFZ Colle Ospedale-Colosimi Fault Zone, FCFZ Falconara-Carpanzano Fault Zone, PSFZ Petilia-Sosti Fault Zone, SRFZ San Nicola-Rossano Fault Zone. Da Van Dijk et al., (2000).



**Figura 8** - Lineamenti morfostrutturali della Calabria e principali strutture morfo-tettoniche; per quest'ultime è riportata la velocità di sollevamento in Calabria durante il Quaternario. Legenda: g) e f) velocità di sollevamento medio in termini di intervalli di tempo, rispettivamente, di 1 milione e 40.000-125.000 anni; scarpata di faglia normale; d) scarpata di faglia trascorrente; c) cuesta; b) hogback; a) depressione anticlinale. (da Monaco & Tansi, 1992).

A scala regionale, seguendo le indicazioni di Sorriso-Valvo e Tansi (1996), è possibile individuare quattro settori morfostrutturali (Fig. 8).

Il territorio comunale di Colosimi ricade all'interno del Settore III individuato dagli Autori, che corrisponde al *graben* della Stretta di Catanzaro, caratterizzato da faglie normali con direzione media N 110/120°. Queste si sviluppano maggiormente attraverso l'importante struttura Sembiase - Pianopoli - Catanzaro, che delimita a S il massiccio cristallino del sistema della Catena Costiera - Sila. Strutture associate ad essa si spingono nell'entroterra fino all'altezza di Conflenti - Cerisi - Cicala, dove giustappungono le differenti unità alpine. Il lato meridionale del Graben è individuato soltanto dalla faglia Maida - Girifalco - Squillace, la cui scarpata è obliterata nel settore centrale con depositi olocenici

Lo stile tettonico di quest'ambito territoriale è rappresentato dalla presenza di micropieghe di tipo isocliniche, piccole superfici di faglia e di livelli quarziticci che danno l'idea di questa grande formazione.

Inoltre l'intera area e con essa i litotipi affioranti presenta un aspetto "lesionato" per le lineazioni tettoniche di fratturazione e cataclasizzazione molto elevate e perpendicolari alle grandi faglie prima descritte.

Alla forte attività tettonica si è aggiunta successivamente una nuova azione compressiva e trascorrente aventi direttrici di massimo sforzo E-O che tagliano i bacini idrologici e pongono a contatto sia i depositi recenti con le metamorfite paleozoiche che le diverse formazioni costituenti il substrato metamorfico.

La morfologia della Calabria risulta fortemente controllata dalla tettonica a causa del sollevamento (iniziato nel Pliocene e ancora attivo) che ha generato un sistema di faglie a componente normale che assumono importanza regionale. La tettonica occupa un ruolo di primo piano anche nella guida dei processi di degradazione fisico-chimica che si innescano lungo le anisotropie strutturali lungo le quali, soprattutto nei litotipi cristallino-metamorfici (*Carrara et al., 1982; Matano & Tansi, 1994*), si sviluppano movimenti di massa e fenomeni di incisione lineare (*Sorriso-Valvo & Tansi, 1996*).

La tettonica, è estremamente complessa nei suoi dettagli, ma è facilmente riconducibile a movimenti di blocco del basamento secondo faglie a gradinata, ad andamento compreso fra le direzioni NNO-SSE e NO-SE.

In particolare il sistema è rappresentato da faglie con andamento subverticale degradanti verso Est, che nel complesso individuano una struttura tettonica a gradinata con la presenza di faglie sintetiche e subordinatamente antitetiche che individuano limitati blocchi reciprocamente dislocati.

## 6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Nel seguente capitolo sono trattati, partendo da uno studio generale e andando sempre più nel dettaglio, l'inquadramento geomorfologico generale, il clima, l'inquadramento geomorfologico di dettaglio della zona studiata e il P.A.I..

### 6.1 Inquadramento geomorfologico generale

L'individuazione dei fenomeni morfologici significativi, oltre che dallo studio della documentazione bibliografica e di riferimento, è stata ottenuta mediante esame fotointerpretativo di tipo comparativo dei fotogrammi analizzati dagli scriventi.

Tutti gli elementi individuati attraverso la metodologia suddetta, sono stati successivamente verificati direttamente in campagna, mediante rilevamento morfologico di dettaglio. Inoltre, in questa fase sono stati censiti tutti quei fenomeni non individuati durante lo studio delle foto aeree.

Successivamente sono stati distinti i diversi fenomeni gravitativi sulla base delle caratteristiche principali del loro movimento, in accordo con quanto indicato dal *Transportation Research Board* (1996):

- frane di scorrimento rotazionale/traslativo: il movimento verso la base del versante della massa di terra o roccia avviene in corrispondenza di una superficie di rottura di forma curva con concavità rivolta verso l'alto (scorrimento rotazionale) oppure lungo una superficie piana o più o meno ondulata (scorrimento traslativo).

Talora, sono stati osservati scorrimenti di tipo multiplo, dove il movimento ha agito su due o più unità dell'intera massa mobilizzata, ognuna delle quali con una superficie di scorrimento che interseca la superficie basale principale comune a tutte le unità. Possono essere sia superficiali che profonde e la velocità del movimento è generalmente lenta. Si attivano soprattutto in corrispondenza dei periodi piovosi autunnali e invernali, quando il livello freatico o l'imbibizione dei terreni è elevata;

- frane di colamento: il movimento è distribuito in maniera continua all'interno della massa spostata e con superfici di taglio multiple ed in rapida evoluzione al suo interno. Sono generalmente superficiali e la velocità del movimento, comunque lenta, è più elevata dei precedenti fenomeni.

Nell'area d'interesse si traducono in movimenti di massa nei litotipi a granulometria variabile: sabbia, silt e/o argilla, ma anche ciottoli che avanzano principalmente in corrispondenza di superfici di taglio con movimenti piuttosto lenti, dando origine a forme tipicamente lobate. La geometria dei corpi di frana è essenzialmente costituita da tre elementi principali: la sorgente, il corpo ed il lobo di accumulo.

La sorgente ha una forma cilindrica, ed è caratterizzata da orli molto ripidi, nonché da diversi indizi morfologici quali ad esempio piccoli scivolamenti rotazionali, e talvolta movimenti con componente traslazionale. Inoltre, si possono osservare piccoli slump disturbati dal movimento principale.

Il materiale della porzione superiore è generalmente tenero, e laddove risulti saturo da luogo a piccole depressioni. Il corpo è quasi esclusivamente alimentato dai materiali provenienti dalla sorgente. Presenta una geometria concava, con un conseguente aumento di spessore nella parte mediana. La lunghezza del corpo è sempre legata alla ripidità ed alla lunghezza del versante su cui si sviluppa. Generalmente, corpi allungati si rinvengono su versanti ripidi, sufficientemente lunghi ed articolati in stretti solchi dove i colamenti hanno luogo.

La zona di accumulo si sviluppa alla base del pendio e normalmente consiste in un lobo o in una serie di lobi costituiti da materiali detritici trasportati lungo i suddetti canali dalla sorgente. Spesso è formata da una serie di gradini ripidi dovuti all'accumulo ciclico dei materiali. Solitamente le frane di colamento hanno luogo prevalentemente nei terreni saturi e coinvolgono porzioni superficiali di terreno attivandosi soprattutto in corrispondenza dei periodi piovosi autunnali e invernali, quando il livello freatico o l'imbibizione sono elevati.

Relativamente allo stato di attività si sono distinti fenomeni:

- *attivi*, attualmente in movimento o comunque con indizi di movimento entro l'ultimo ciclo stagionale;
- *quiescenti*, che non possono essere riattivati dalle cause originali che hanno prodotto il movimento, ma per i quali comunque permangono le condizioni naturali che lo hanno prodotto;
- *inattivi*, che non possono essere riattivati dalle cause originali che ne hanno prodotto il movimento, poiché non presenti o inattive.

La determinazione dello stato di attività è stata compiuta sulla base di fattori relativi all'assetto morfologico generale deducibile dall'esame delle foto aeree, ma anche sulla base del rilievo di dettaglio in sito degli indizi di movimento in atto oppure al momento sospesi, ma attivi in tempi recenti (ad esempio la presenza di scarpate di neo formazione anche secondarie oppure in rapida evoluzione per il progredire del movimento).

Per questo tipo di fenomeni è stata posta una particolare attenzione nei casi in cui essi coinvolgono aree prossime all'asse stradale in progetto al fine di non introdurre fattori di accelerazione ed ampliamento dei fenomeni gravitativi.

Nel caso di frane quiescenti, gli indizi del movimento, al momento non attivo, sono stati evidenziati con la stessa metodologia dei movimenti attivi. In tale caso, però, la momentanea stabilizzazione del fenomeno, è stata quasi sempre ricondotta alla presenza di una copertura vegetale sulla massa spostata, alla parziale modificazione delle scarpate ad opera della degradazione meteorica, e in minor misura, ad interventi di modificazione del profilo ad opera dell'uomo.

Nel caso di frane inattive, infine, la copertura vegetale che si è stabilita sulla massa spostata tende ad assumere un carattere di notevole uniformità. I fenomeni erosivi che hanno coinvolto gli elementi tipici delle frane (scarpate, corpo, piede), presentano un carattere decisamente più invasivo, obliterando totalmente il fenomeno. In questo caso, quasi sempre è stata di fondamentale importanza l'esame fotointerpretativo.

### 6.1.1. Elementi sull'acclività del territorio

Allo scopo di fornire un elaborato cartografico capace di avere una visione generale sull'assetto morfologico del territorio riguardo le condizioni di giacitura degli elementi morfologici elementari, è stata redatta una carta dell'acclività del territorio, sulla base dell'impianto altimetrico descritto dalla cartografia in scala 1:5.000 fornita dall'Amministrazione Comunale, in cui i singoli elementi sono individuati per mezzo di procedure morfologiche che evidenziano tratti di territorio di pendenza e forma costante o varianti entro un intervallo prestabilito.

Le classi di pendenza contigue sono definite in % e coprono il campo da 0 al 50% secondo la suddivisione seguente: 0-10%, 10-20%, 20-35%, 35-50%, >50%. Tale impostazione, seppur non consente una valutazione puntuale della pendenza dei vari siti, ma piuttosto una valutazione media della pendenza per area, riesce a dare sufficiente informazione sulla morfologia superficiale evidenziando le conformazioni più tipiche del territorio: dossi, creste, dorsale principali, spianate morfologiche e forme vallive di origine fluviale.

Le aree ad acclività accentuata costituiscono la nota dominante dei fianchi vallivi delle principali incisioni fluviali e numerose incisioni torrentizie che esistono nell'ambito del territorio analizzato.

L'accostamento di fasce con valori di pendenza molto diversa è da porre in relazione con l'idrografia superficiale, con la qualità dei tipi litologici presenti, con la franosità e in alcuni casi con la tettonica e i processi dovuti al ruscellamento superficiale, nonché all'azione antropica, che hanno contribuito ad alterare la morfologia originaria.

Tranne che per le prime classi, le cui pendenze rientrano tra le percentuali di inclinazione dei versanti che non richiedono particolari prescrizioni, per le restanti aree a pendenza più elevata, si evidenziano le seguenti osservazioni:

- terreni con pendenza tra il 20 e il 35%

E' opportuno che gli interventi si effettuino per comparti, da realizzarsi con ripianamenti del pendio previsti in fase di progettazione; i fronti di scavo dovranno essere tutelati da strutture di contenimento opportunamente dimensionate

- terreni con pendenza tra il 35-50 %

All'interno di questa classe ricadono tutti i fianchi delle incisioni torrentizie e delle principali dorsali che costituiscono le strutture morfologiche più evidenti del territorio esaminato. In questa classe di pendenza si possono osservare fenomeni di rapida erosione, cedimenti gravitativi di forma, tipo ed entità varie.

Per i materiali pseudocoerenti e semicoerenti (depositi sabbioso-conglomeratici, argillosi, coltre di alterazione), non si definiscono, in genere, condizioni permanenti di equilibrio stabile presentando, quest'ultimi, un grado alto di pericolosità.

Si individua invece una pericolosità moderatamente alta in corrispondenza dei versanti dove affiorano le formazioni rocciose igneo-meatomorfiche e/o calcaree.

Questi ultimi versanti, pertanto, possono diventare idonei alla utilizzazione urbanistica, previa la realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una **maggiore** conoscenza sulla stabilità globale dell'area e del suo intorno;

- terreni con pendenze superiori al 50%

All'interno di questa classe ricadono versanti molto ripidi ( in genere ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati e rilevante fatturazione), e con uno grado di instabilità potenziale troppo elevato per potere prevedere l'utilizzazione urbanistica di essi.

## 6.2 Caratteristiche meteo-climatiche dell'area

I caratteri climatici della regione calabra sono fortemente influenzati dalla presenza di una orografia geometricamente organizzata in modo tale da produrre un marcato effetto sulle masse di aria umida provenienti nella maggior parte dei casi da N-W o S-E.

La presenza di catene montuose, a sviluppo prevalentemente lineare, che si innalzano rapidamente dal livello del mare fino a quote medie di 1000-1500 mt, provoca la rapida ascensione delle masse d'aria umide che precipitano in piogge, di intensità più o meno proporzionale alla quota (Critelli & Gabriele, 1991)

Le perturbazioni provenienti da NW, che interessano la fascia tirrenica e, più in particolare la catena costiera, si manifestano nel periodo autunno-primavera, non generando, generalmente, piogge persistenti e molto intense; il clima è tipicamente mediterraneo, con inverni piuttosto miti ed estati calde.

L'area di studio rientra in tale fascia meteo-climatica, con temperature medie annue comprese tra 12°-14°.

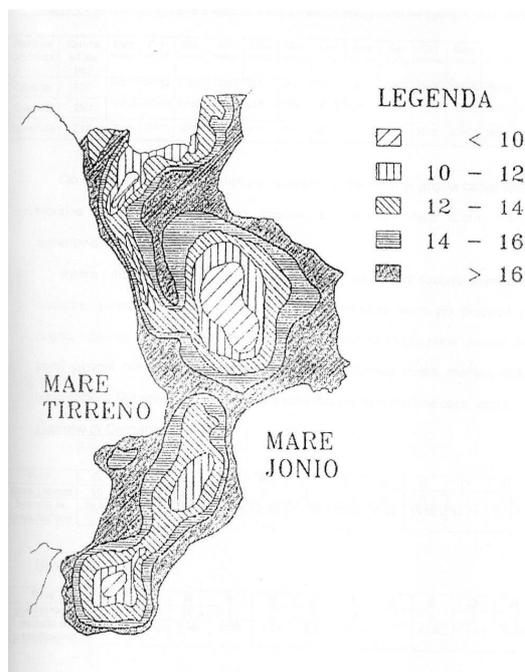


Figura 9 – Distribuzione delle temperature medie annue in Calabria (da Caloiero et al 1990 ).

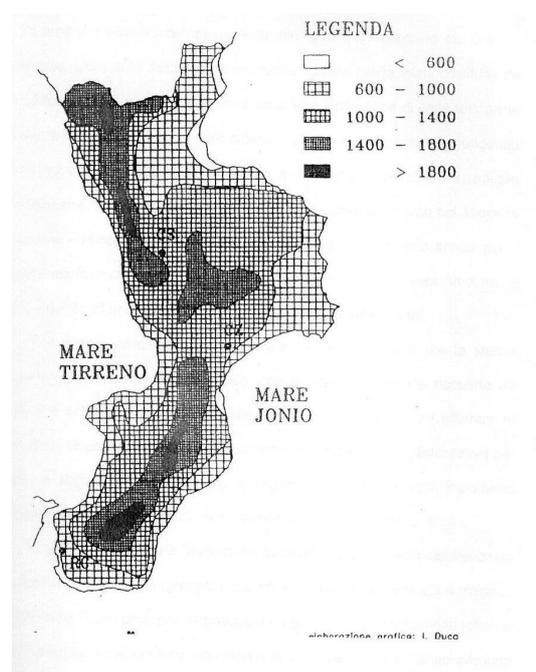


Figura 10 – Distribuzione della precipitazione annua in Calabria: periodo 1921-1980 (da Caloiero et al. 1990).

Per il rilevamento dei parametri pluviometrici e termometrici si sono utilizzati i dati messi a disposizione dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL), prendendo in considerazione le stazioni pluviometriche più vicine all'area in esame (Tabella 1).

Stazione	Anni di osservazione	Gen (mm)	Feb (mm)	Mar (mm)	Apr (mm)	Mag (mm)	Giu (mm)	Lug (mm)	Ago (mm)	Set (mm)	Ott (mm)	Nov (mm)	Dic (mm)	Tot. (mm)
Rogliano	1920-2011	171.2	149.8	120.3	86.2	65.3	32.7	7.7	27.7	63.8	116.2	166.4	187.8	1,205.0
Parenti	1916-2011	201.1	172.3	140.2	111.4	77.9	37.8	26.1	28.8	68.7	124.0	186.8	217.3	1,392.4
Martirano	1922-2011	207.4	192.8	153.6	115.1	95.3	46.9	14.7	24.2	79.6	142.0	225.6	250.5	1,547.8
Decollatura	1928-2004	215.1	168.5	136.8	99.7	70.4	30.0	21.4	31.8	68.9	123.2	182.5	208.7	1,357.0
Savuto C.C.	1923-2001	195.8	173.3	130.8	102.8	81.7	39.1	28.9	36.4	61.5	116.0	180.7	208.6	1,355.4

Tabella 1 – Stazioni pluviometriche relative al territorio in esame e relativi dati di piovosità.

Come si osserva dalla tabella, i massimi valori di piovosità si registrano nei mesi di ottobre, novembre, dicembre, gennaio, febbraio e marzo, mentre i minimi sono, prevalentemente, distribuiti in giugno, luglio e agosto.

Nel mese di settembre si assiste ad una impennata dei millimetri di pioggia, a testimonianza dell'inizio in questo mese della stagione delle piogge.

Pertanto, con un regime pluviometrico caratterizzato da un semestre notevolmente piovoso alternato da un semestre con scarse precipitazioni, le incisioni torrentizie finiscono con l'assumere le caratteristiche di un regime di fiumara che ha rilevanza per l'attività erosiva che le loro acque sviluppano nel territorio di studio.

### 6.2.1. Eventi alluvionali

Di seguito vengono riportate le descrizioni degli eventi alluvionali verificatisi nell'area d'interesse e nelle zone ad essa limitrofe, dal 1971 ad oggi (Caloiero e Mercuri, 1980; Petrucci et al., 1996; dati A.S.I.Cal, D'Andrea e Petrucci, 2003; Pasqua e Petrucci, 2004):

- evento del dicembre 1896: a seguito di ingenti piogge il fiume Corace inonda e blocca l'unica via pubblica di Colosimi impedendone il transito;
- evento del settembre 1902: a causa della piena del fiume Bisirico e dei suoi affluenti venne inondato un terreno coltivato a grano, granone, fagioli e patate;
- evento del novembre 1959: nel mese di novembre del 1959 la Calabria fu interessata da un periodo di generale maltempo, che raggiunse la punta più elevata di precipitazione nei giorni 12 e 13 e nei giorni 24 e 25. In quel periodo assai ingenti furono i danni prodotti dall'alluvione nel bacino del Crati. Frane di notevoli proporzioni furono accusate a Rogliano, Aprigliano e Pietrafitta
- evento del gennaio 1971: Nella prima metà di gennaio si registra una serie di effetti nel settore settentrionale della Calabria, prevalentemente nei bacini dei fiumi Crati e Savuto. Le piogge nel bacino del Savuto mostrano una certa rilevanza; la stazione più significativa è quella di Rogliano, dove il 3 gennaio precipitano 64 mm di pioggia che, sommata a quella dei 9 giorni antecedenti, risulta pari all'11% della precipitazione media annua;
- evento del marzo 1971: Per le stazioni del bacino del Savuto il mese di marzo risulta il più piovoso di tutto l'anno. A seguito di tali piogge, il 24 marzo a Martirano una frana riattivata in rocce calcaree coinvolge due abitazioni. Nei pressi dello stesso paese, il 29 marzo il fiume Savuto straripa nuovamente lungo il medio corso, travolgendo il ponte della superstrada;
- evento del novembre 1976: il 20 novembre, in seguito ad abbondanti piogge che si abbattano su tutta la regione, si verificano fenomeni di crollo nei tratti dell'autostrada A3 SA-RC in cui l'autostrada attraversa conglomerati miocenici

poco cementati, tra gli svincoli di Altilia e Cosenza; nei pressi di Cosenza si verifica il crollo di parte del rivestimento della galleria Acqua di Calci che attraversa rocce del complesso igneo metamorfico (bac. Crati);

- eventi del dicembre 2002-gennaio 2003: a Rogliano, il 08/12/2002, si verificarono smottamenti lungo le strade poderali, sulla sponda destra del fiume Savuto e fra le contrade Piano Imbuto e Cortivetere. Qualche giorno più tardi, il 03/01/2003 un movimento franoso interessò via R. Nicoletti, la strada che dal centro abitato porta in località Manche. Il 09/01/2003 crollò una parte dello stadio comunale: il muro di contenimento scivolò a valle trascinando un palo dell'energia elettrica.

A Martirano, il 02/01/2003, il paese venne isolato per frane sulle strade d'accesso. In data 17/01/2003 si verificarono interruzioni stradali e danni alle abitazioni per frane. Il torrente Crocifisso danneggiò le colture e la rete viaria. Il torrente Pidocchio, in località Molara, mise in pericolo anche la S.P..

Il paese di Conflenti, il 02/01/2003, venne isolato per frane sulle strade d'accesso e nelle zone montane.

Nello stesso giorno, ad Altilia si verificarono smottamenti e numerose strade vennero interrotte: una frana minacciò una casa ed interruppe le comunicazioni fra Altilia e Grimaldi.

A Malito un muro cadde su alcune abitazioni in via Ghiaia, mentre vennero danneggiate via Evoli, per il crollo di sostegni stradali, ed il piazzale Autostazione, sulla Malito-Altilia.

A Grimaldi si verificarono numerose frane in località Croce Pozzo, Ardani, Merisacchio e lungo la strada Cona-Nezzi.

A Carolei una caduta di massi e fango lungo la S.P. ne provocò la parziale interruzione

- evento del novembre 2004: in seguito ad un ondata di maltempo che investì tutta la regione, a Colosimi lo straripamento del fiume Bisirico e dei suoi affluenti allagò molte abitazioni, la frazione Manche venne isolata e si innescarono frane e smottamenti. Otto le famiglie evacuate. Interruzioni sulla S.S.19 nelle frazioni Carrano, Coraci e Trearie. Frane anche sulla linea ferroviaria Calabro-Lucana. Interrotta l'energia elettrica.

A Rogliano due frane interessarono la contrada Balzata; nel rione Cuti, in via Saverio Parisio, un'abitazione fu evacuata perché minacciata da una frana. Presso ponte Mola, l'omonimo torrente straripò danneggiando un'abitazione. Allagamenti e frane si ebbero nelle contrade Pianetto Zanco e Cortivetere, nel quartiere di Cuti e sulla strada Eugenio Altomare. La Statale 535 Rogliano-Parenti-Sila fu chiusa al traffico perché interessata da decine di frane.

A Parenti l'abitato fu investito da un fiume d'acqua fangosa che asportò totalmente la pavimentazione di corso Umberto, dove si ebbero numerosi allagamenti di abitazioni. Fu emessa un'ordinanza di sgombero. Venne danneggiata la rete fognaria. Interrotta, la via Savuto (Parenti-Saliano) e quella che collega Parenti alla frazione Pallone di Marzi. La situazione delle strade nella zona Manche divenne critica. Nelle contrade Carito e Vallelaposta proseguì la

rimozione dei detriti di due frane.

A Decollatura si verificarono allagamenti e frane su tutto il territorio. La zona più colpita fu la frazione di San Bernardo dove il fiume Grande tracimò: palazzine allagate, auto galleggianti, elettrodomestici e detriti invasero le vie del paese.

### 6.3 Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (in seguito denominato PAI) ha valore di piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e di pianificazione mediante il quale l'Autorità di Bacino Regionale della Calabria (in seguito denominata ABR), pianifica e programma le azioni e le norme d'uso finalizzate alla salvaguardia delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture e del suolo.

Il PAI persegue l'obiettivo di garantire al territorio di competenza dell'ABR adeguati livelli di sicurezza rispetto all'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo di frana, all'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo di inondazione e all'assetto della costa, relativo alla dinamica delle linee di riva e al pericolo dell'erosione costiera.

Dall'adozione del PAI le Amministrazioni, gli Enti pubblici, nonché i soggetti privati, sono immediatamente vincolati alle prescrizioni fatte limitatamente alle aree perimetrate negli allegati.

Il PAI, negli elaborati grafici relativi alla franosità, definisce "aree soggette a rischio" quelle aree direttamente interessate da un fenomeno gravitativo o limitrofe ad una frana ma ricomprese in una fascia di rispetto d'ampiezza convenzionale pari a 20 m misurata dal perimetro esterno della frana e che nello stesso tempo interessa elementi esposti e vulnerabili (case, strade ecc.).

Lo studio idrogeologico idraulico è rivolto alla valutazione del regime idraulico tipico di un corso d'acqua anche in relazione ad interferenze esercitate da eventuali opere idrauliche presenti o in progetto, con particolare attenzione ai fenomeni di piena. Negli elaborati grafici relativi al rischio idraulico, il PAI individua:

- Aree di attenzione
- Zone di attenzione
- Punti di attenzione

Dagli allegati al PAI nell'area in esame, si ha la seguente situazione:

#### RISCHIO FRANE:

*Carta inventario dei centri abitati instabili:*

- *Elaborato 15.1, Tav. 078-043 Colosimi (scala 1:10.000):*

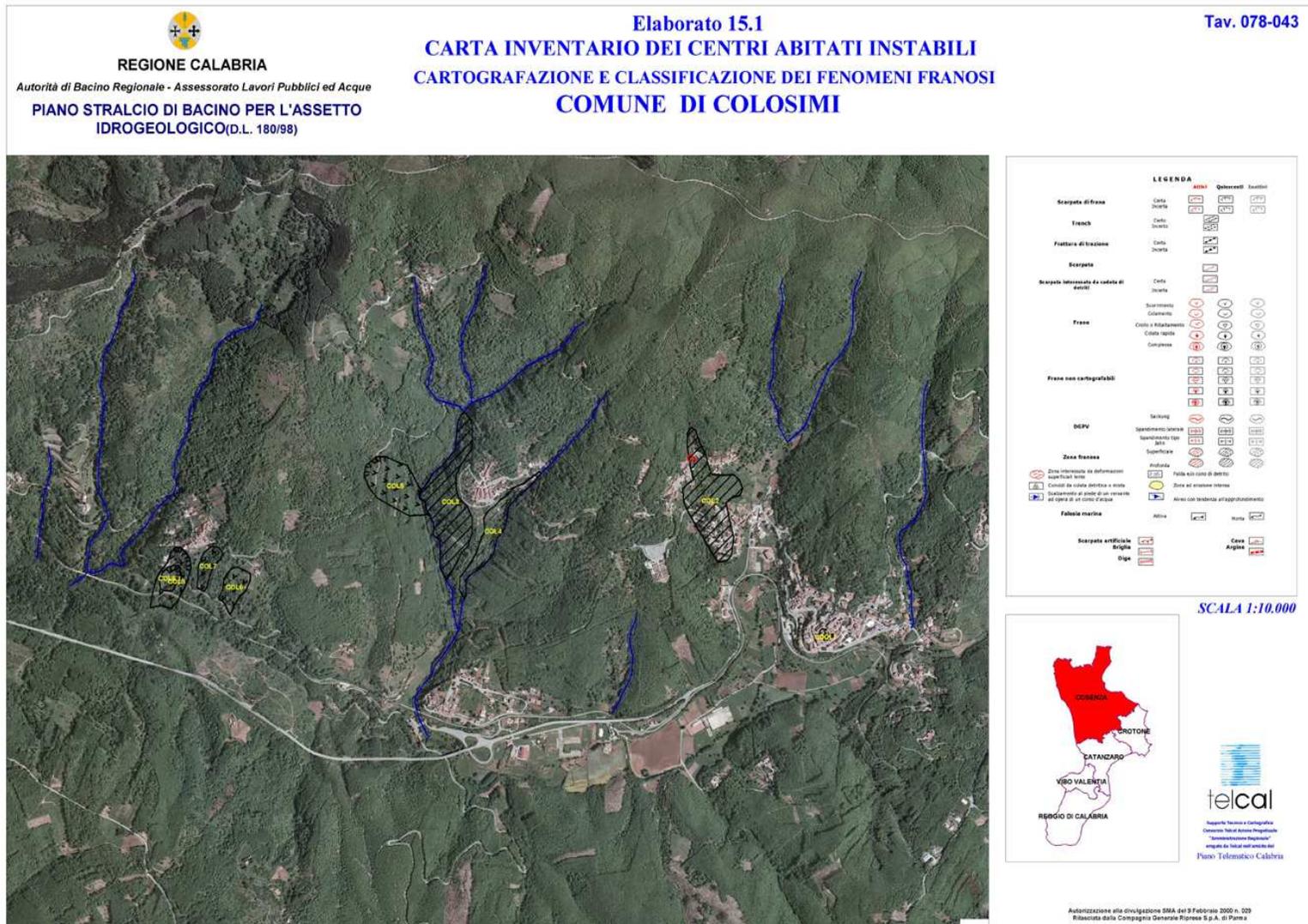
Sono state censite zone franose profonde quiescenti (COL2, COL3), zone franose superficiali quiescenti (COL4), scorrimenti quiescenti (COL1, COL5, COL6, COL7, COL8, COL9) e numerosi alvei con tendenza all'approfondimento.

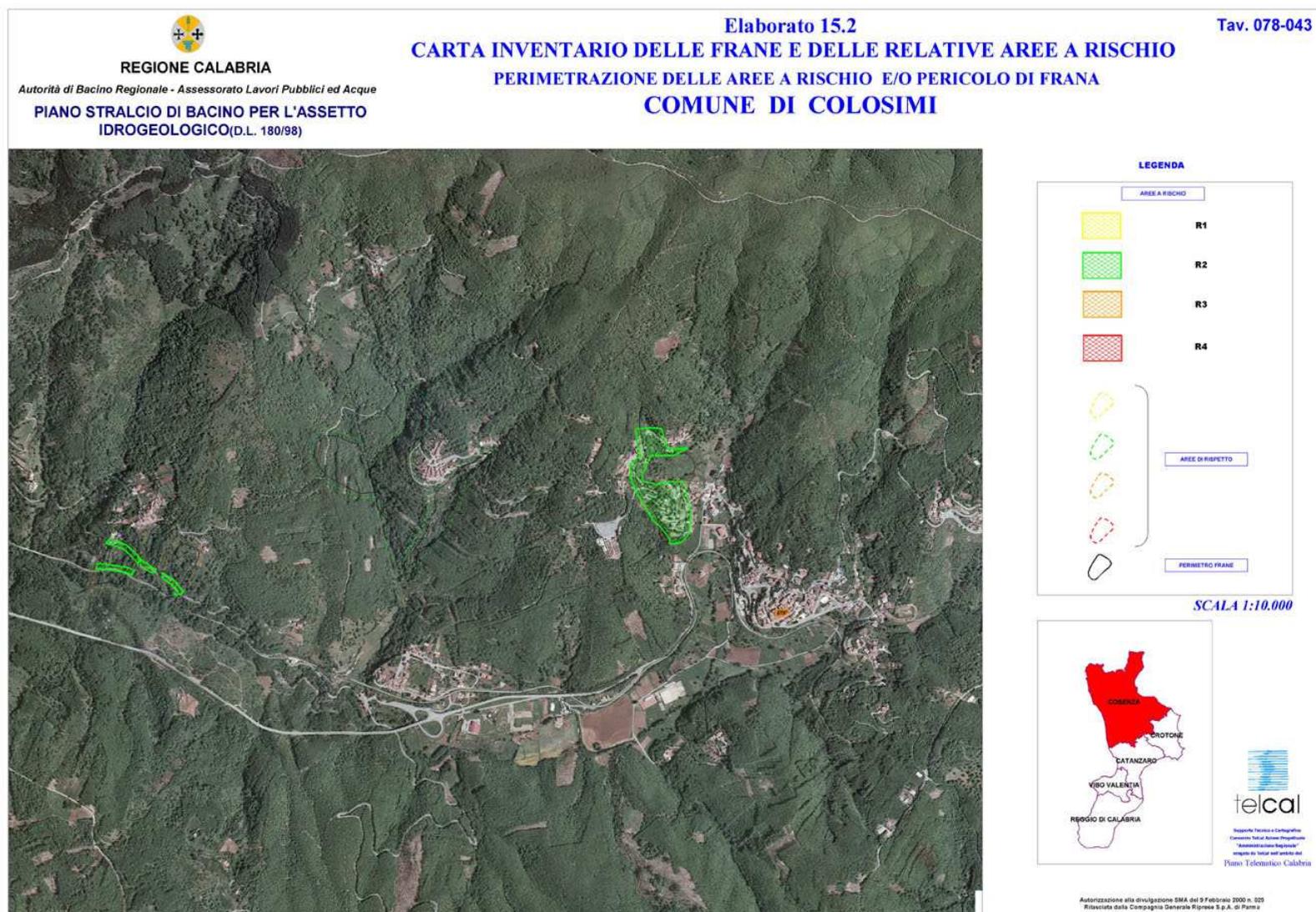
*Carta inventario delle frane e delle relative aree a rischio:*

- *Elaborato 15.2, Tav. 078-043 Colosimi (scala 1:10.000):*

La zona franosa profonda COL2 e gli scorrimenti quiescenti COL1, COL6, COL7, COL8, COL9 sono perimetrati da fasce di rispetto R3, da aree a rischio R2 e da un'area a rischio R3 (COL1). Tutte le altre zone franose sono state perimetrata da fasce di rispetto R2.

Così come prescritto dalle Norme di attuazione e salvaguardia del P.A.I., nelle aree a Rischio R3 (possibili "danni funzionali e strutturali agli edifici ed alle infrastrutture" e possibili "sfollati e/o senza-tetto e danni alle attività socio-economiche"), disciplinate dagli artt. 16 e 17, si possono realizzare solamente quelle opere volte al loro consolidamento e alla mitigazione del rischio.





### RISCHIO IDRAULICO:

*Aree vulnerate ed elementi a rischio – Elaborati 14.4, Tav. AV078-043/A e Tav. AV078-043/B Colosimi (scala 1:25.000):*

Nell'area considerata non si sono mai verificati allagamenti o inondazioni (da Aree storicamente inondate dal 1953; Piano di Protezione Civile CZ) e né sono stati censiti danni (da Dati A.V.I.; Banca Dati SIRICA; Piano di previsione e prevenzione del rischio; Informativa Comunali puntuali ed areali).

*Perimetrazione aree a rischio idraulico:*

- *Elaborato 14.5, Tav. RI078-043/A Colosimi (scala 1:25000)*

La porzione iniziale del Torrente Bisirico, ad ovest dell'abitato di Colosimi, è caratterizzata dalla presenza di un'area e di un punto di attenzione.

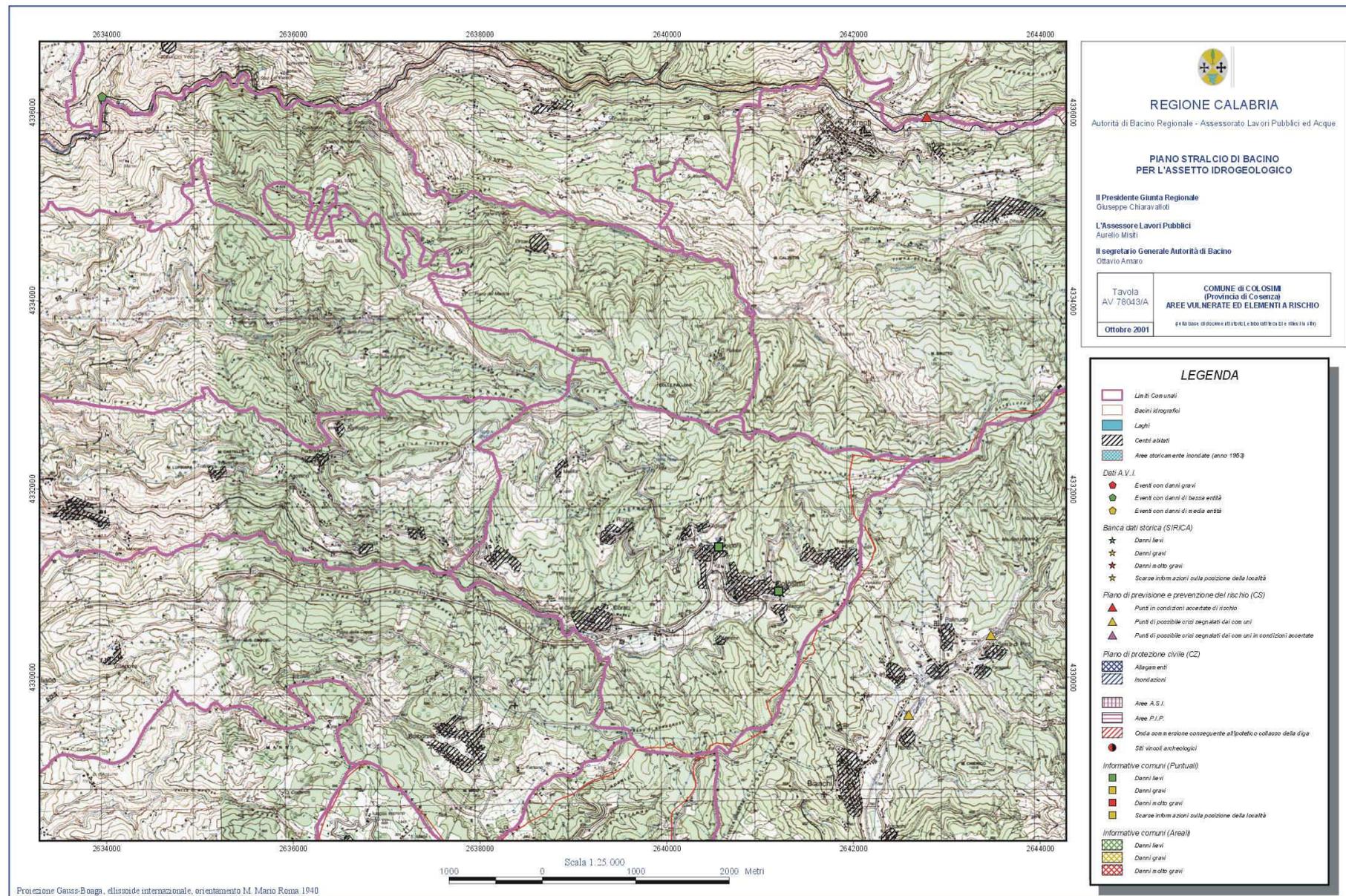
- *Elaborato 14.5, Tav. RI078-043/B Colosimi (scala 1:25000)*

Nell'area interessata non sono stati individuati punti, zone o aree di attenzione.

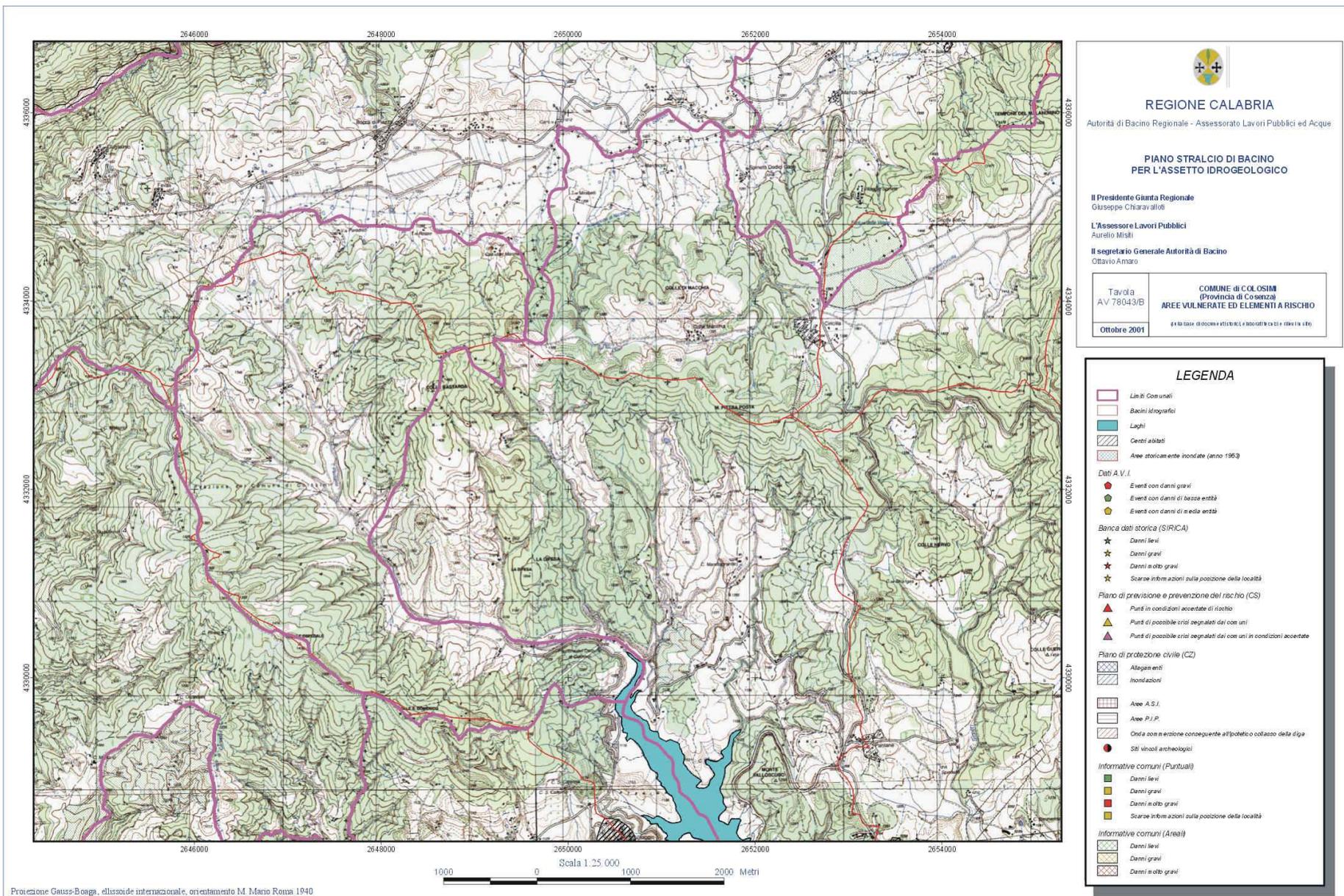
Per quanto riguarda le aree d'attenzione, secondo quanto esposto dall'art. 24 delle Norme tecniche attuative del P.A.I., in mancanza di studi di dettaglio, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4. Ad ogni modo, in base a quanto prescritto dal capitolo 5 – Appendice B delle Linee Guida Idrauliche del PAI, "si considera a rischio l'area comprendente il corso d'acqua delimitata dall'intersezione tra il terreno e un piano orizzontale tracciato a una quota superiore di 7 m a quella del punto più depresso della sezione trasversale", in caso di alvei privi di argini, mentre si considera "una quota superiore di 1 m a quella del punto più elevato delle arginature", nel caso di alvei arginati.

Per ciò che concerne l'estensione delle aree di attenzione nel caso che queste siano definite sinteticamente da punti, si considera a rischio l'area comprendente il corso d'acqua delimitata dall'intersezione tra il terreno e un piano orizzontale tracciato a una quota superiore di 1 metro a quella del punto più elevato dell'estradosso dell'impalcato dell'attraversamento. L'ampiezza dell'area di attenzione adiacente al corso d'acqua non sarà in ogni caso estesa per più di L metri, essendo L il prodotto dell'ordine di Horton dell'asta considerata per 10, a destra e a sinistra delle sponde dell'alveo o delle spalle del ponte. La lunghezza dell'area di attenzione longitudinalmente al corso d'acqua a monte dell'attraversamento non sarà in ogni caso estesa per più di S metri, essendo S il prodotto dell'ordine di Horton dell'asta considerata per 100.

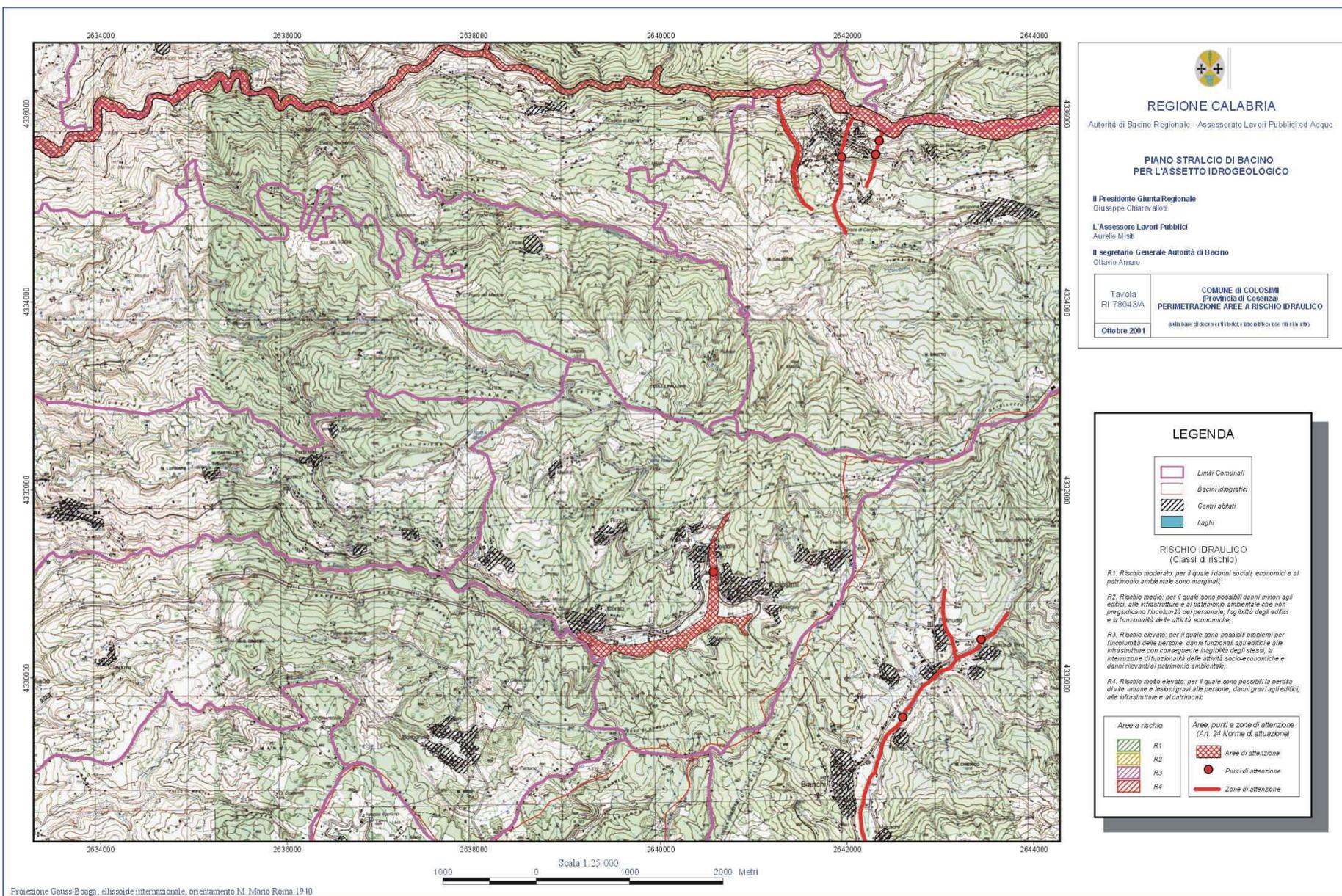
Piano Strutturale del Comune di Colosimi (CS) - Componente Geologica – QC



# Piano Strutturale del Comune di Colosimi (CS) - Componente Geologica - QC



# Piano Strutturale del Comune di Colosimi (CS) - Componente Geologica – QC





## 7. MODELLO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO

### 7.1 Caratteristiche del reticolo idrografico

L'idrografia superficiale dell'area è caratterizzata dalla presenza del torrente Bisirico e del fiume Passante, "collettori fluviali principali".

Il primo scorre in direzione ENE-OSO, verso il fiume Savuto, di cui risulta essere tributario di sinistra; il secondo scorre, invece, in direzione NNE-SSO verso l'omonimo Lago.

Sono caratterizzati da un regime torrentizio, nella loro parte alta, e da un regime di fiumara, nella loro parte terminale, per cui le diverse portate variano proporzionalmente al maggior tasso di piovosità. Essi rappresentano la principale fonte di drenaggio delle acque superficiali, permettendo un deflusso lungo le strutture tettoniche che attraversano l'area.

La morfologia delle valli generate dai due corsi d'acqua è strettamente legata alle litologie attraversate, nonché alla velocità di deflusso delle acque, per cui si hanno valli più incise nei tratti montani e valli abbastanza ampie e sub-pianeggianti nei tratti a valle. La variazione di velocità di deflusso, nel momento in cui i corsi d'acqua incontrano pendenze meno elevate, favorisce la perdita di capacità erosiva, con la conseguente sedimentazione del materiale precedentemente asportato. Tale situazione permette, inoltre, un andamento talvolta tortuoso e meandriforme.

Anche i versanti che delimitano l'area investigata sono interessati dall'attraversamento di numerose incisioni che alimentano i due corsi d'acqua principali e che accelerano l'erosione superficiale dei litotipi affioranti e favoriscono la formazione di accumuli detritici ai piedi dei versanti e l'attivazione di fenomeni gravitativi.

### 7.2 Circolazione idrica sotterranea e principali complessi idrogeologici

Nell'ambito dello studio sul territorio è stata rivolta particolare attenzione agli acquiferi ed ai rapporti giacaturali fra le varie formazioni affioranti aventi una diversa permeabilità.

Tali approcci rappresentano la base indispensabile per la individuazione delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni di interesse.

Dal punto di vista idrogeologico il substrato metamorfico presente nel territorio comunale, presenta caratteristiche di permeabilità media relativamente alla coltre di alterazione superficiale; la massa litoide sottostante pur essendo vistosamente fratturata, è caratterizzata da scarsa permeabilità primaria e da sensibile permeabilità secondaria per fratturazione anche per la saldatura delle fratture ad opera dei prodotti di alterazione stessi.

L'esiguo spessore delle coltri di alterazione consente accumuli di riserve idriche di scarso interesse che alimentano emergenze sorgentizie di portata esigua e limitata.

Per una caratterizzazione idrogeologica dei terreni affioranti nell'area di studio, le formazioni litologiche presenti sono state raggruppate in complessi idrogeologici aventi un grado di permeabilità relativa comune. I fattori che condizionano la circolazione

idrica sotterranea sono molteplici, ma tutti riconducibili alle caratteristiche idrologiche delle rocce.

Alcune di esse, come la porosità, la capacità di assorbimento e la permeabilità, interessano in modo particolare l'idrogeologia, perché condizionano quantitativamente l'assorbimento, l'immagazzinamento ed il movimento delle acque che possono essere utilmente captate.

Com'è noto, le proprietà idrogeologiche dei terreni valutabili qualitativamente durante le fasi di rilevamento di campagna sono:

- *tipo di permeabilità*, identificabile nella natura genetica dei meati, primaria (porosità) e/o secondaria (fessurazione e carsismo), che maggiormente concorre a determinare la permeabilità del corpo geologico;
- *grado di permeabilità relativa*, definibile qualitativamente mediante le categorie di elevato, medio, scarso e impermeabile a cui sono associabili ampi intervalli di variazione del valore della conducibilità idraulica, estesi su differenti ordini di grandezza (Civita, 1973; Bureau of Reclamation, 1985; Celico, 1988).

Al grado di permeabilità relativa è stato abbinato il coefficiente d'infiltrazione potenziale (C.I.P.), ovvero, l'aliquota delle piogge che sopravanzando all'evapotraspirazione reale (piogge efficaci → P - Er) da luogo all'infiltrazione efficace (Ie) (Boni, 1982; Celico, 1988):  $C.I.P. (\%) = Ie / (P - Er)$ . Tale parametro è stato attribuito ai complessi idrogeologici, in base ai risultati degli studi sperimentali noti dalla letteratura idrogeologica che ne hanno consentito la stima mediante bilanci idrologici riferiti a strutture o unità idrogeologiche definite. Sulla base delle suddette tarature e sulla base degli intervalli di variazione della conducibilità idraulica attribuibili ai differenti gradi di permeabilità (Civita, 1975; Bureau of Reclamation, 1985; Celico, 1988), è stato possibile ipotizzare (Celico et alii, 2004), su base ragionata, una corrispondenza di valori del C.I.P. ai differenti gradi di permeabilità.

Nella tabella seguente vengono riassunti tutti i parametri relativi ai diversi complessi idrogeologici cartografati che verranno descritti in seguito.

SINTESI DEI DATI IDROGEOLOGICI			
Complesso idrogeologico	Grado di permeabilità	Conducibilità idraulica (cm/sec)	C.I.P. (%)
alluvionale	Elevato	$10^{-1} > K > 10^{-3}$	70 < C.I.P < 100
eluvio-colluviale	Medio-elevato	$10^{-1} > K > 10^{-4}$	30 < C.I.P < 70
metamorfico	Scarso	$10^{-4} > K > 10^{-6}$	0 < C.I.P < 30

Tabella 2 - Sintesi dei dati idrogeologici.

### 7.3 Sorgenti

Sono state cartografate le sorgenti più rilevanti presenti nel territorio comunale, censite e classificate per tipologia, secondo la classificazione qualitativa di Civita (1972). La mancanza di dati sulla portata delle sorgenti non ci ha consentito di poter effettuare alcuna classificazioni quantitativa delle stesse.

Sono state indicate le quattro sorgenti captate per uso idropotabile:

**Melilla 1** quota 1070 mt

**Melilla 2** quota 980 mt

**Melilla 3** quota 965 mt

**Mili** quota 987 mt

Considerazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi delle sorgenti captate

Per vulnerabilità dall'inquinamento si intende la facilità con cui le sostanze contaminanti si possono introdurre , propagare e persistere in un determinato acquifero.

La vulnerabilità intrinseca delle formazioni acquifere ai fluidi inquinanti dipende essenzialmente dalle caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche , idrodinamiche degli acquiferi. Trattandosi di acquiferi non confinati a permeabilità mista la capacità di penetrazione degli inquinanti può essere molto variabile in relazione alle modalità della circolazione idrica. Lo strato insaturo superficiale a permeabilità elevata per porosità presenta capacità di attenuazione tendenzialmente bassa, e la circolazione del sottostante strato permeabile per fatturazione facilita la propagazione di eventuali sostanze inquinanti in falda . Tuttavia lo spessore della zona di aerazione è sufficiente a garantire il completo svilupparsi, nella fase di percolazione delle acque verso la falda, dei fenomeni di depurazione naturale.

Ne risulta che, relativamente alle litologie degli acquiferi considerati e alle caratteristiche idrogeologiche che ne derivano questi si presentano in equilibrio naturale in quanto dotati di una sufficiente capacità di aleo sismologic, ma molto sensibili ad altri fattori inquinanti quali quelli che potrebbero derivare da attività antropica all'interno dei bacini di alimentazione degli acquiferi

Relativamente ai fattori suddetti sono state delimitate, ai sensi dell'art. 21 del dlgs 152/99, le zone di tutela assoluta e di rispetto delle opere di captazione, nonché le relative zone di protezione.

La zona di tutela assoluta , costituita dall'area immediatamente circostante la captazione , dovrà avere una estensione di almeno 10 mt di raggio dal punto di captazione, dovrà essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

La zona di rispetto, costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta , dovrà avere un estensione di 200 mt di raggio dal punto di captazione, in modo da tutelare qualitativamente e quantitativamente le risorse idriche captate, in relazione alle tipologie delle opere di presa e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

Ai sensi del dlgs 152/99, "...le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni, per assicurare la protezione del patrimonio idrico."

In assenza di legiferazioni regionali in tal senso , le zone di protezione delle opere di captazione sono state delimitate in base ad osservazioni idrogeologiche qualitative, e coincidenti pertanto, con il sistema acquifero, cioè un dominio all'interno del quale le influenze di captazioni possono propagarsi liberamente, ma i cui limiti sono di ostacolo a dei trasferimenti di influenza ( *Albinetti-Margatt, 1971* ) ( cfr Tav.B1.4 )

## 8. ANALISI DELLA SISMICITÀ STORICA E RECENTE RELATIVA ALL'AMBITO TERRITORIALE COMPRENDEnte IL COMUNE DI COLOSIMI (CS)

La sismicità dell'area a scala regionale può essere essenzialmente ricondotta alla presenza di uno slab della litosfera ionica al di sotto dell'Arco Calabro, infatti gli studi più recenti compiuti dall'Istituto Nazionale di Geofisica sulla distribuzione degli ipocentri degli eventi sismici strumentali degli ultimi venti anni indicano una notevole frequenza degli eventi crostali profondi e sub-crostaali proprio nell'area dell'Arco Calabro (Fig. 11); gli ipocentri, in particolare, tendono a disporsi secondo un piano di Benioff con immersione 70° NO, mentre appare evidente come lateralmente la parte aleo sismo attiva dello slab abbia una estensione (250 Km circa) notevolmente inferiore rispetto a quella verticale. Si è osservato inoltre che la distribuzione degli ipocentri è continua nell'area meridionale, mentre a nord esiste una lacuna tra i 100 ed i 200 km di profondità in corrispondenza di una zona nella quale il piano di Benioff tende a ruotare.

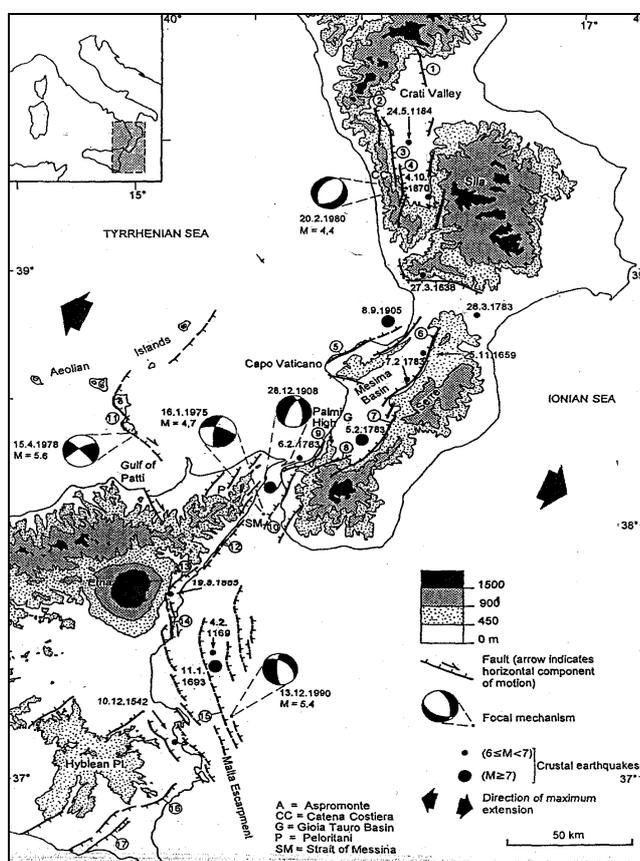
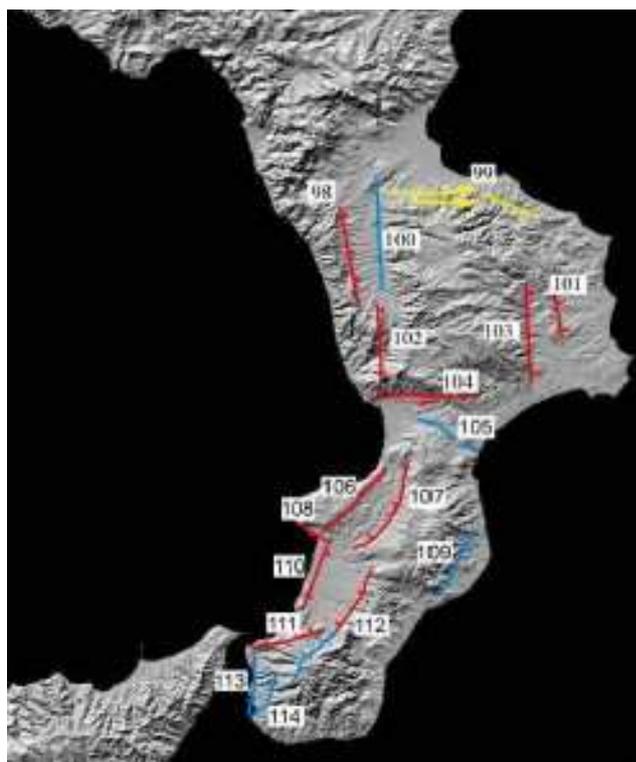
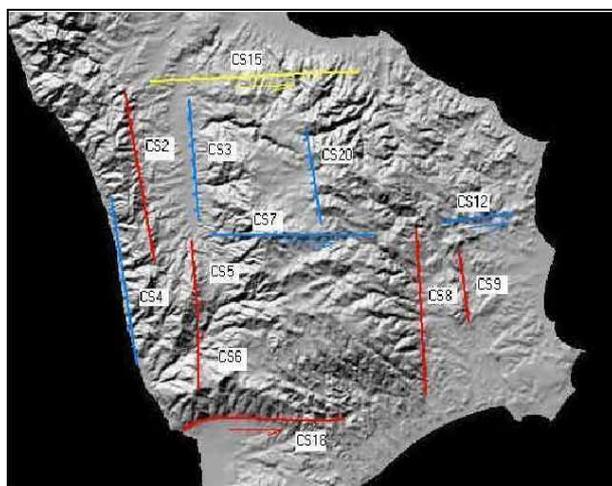


Figura 11 - Carta aleo sismologi dell'Arco Calabro (da Monaco et al., 2000).

Dai risultati del progetto relativo all'elaborazione dell'"*Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili*" (Galadini et al., 2000) sono emerse informazioni sulla tettonica attiva utili ad ottenere un quadro aggiornato della zonazione del territorio nazionale. In particolare si è osservato che lo stato delle conoscenze sulle faglie attive in Calabria è basato sulle geometrie delle strutture attive, o possibilmente attive, delle quali però si sa ben poco in merito ai parametri caratterizzanti l'attività stessa. I risultati dello studio (Fig. 12 e Tab. 3) sono stati, quindi, ottenuti a seguito del bilanciamento cinematico dei sistemi di faglie attive e dal confronto con i dati forniti dall'I.N.G.V..



**Figura 12** - Carta delle faglie attive della Calabria. In rosso sono indicate le faglie con evidenti dislocazioni nel Pleistocene sup.-Olocene; in giallo le faglie con dubbie dislocazioni nel Pleistocene sup.-Olocene; in azzurro le faglie per cui è nota l'attività nel corso del Pleistocene (Galadini et al., 2000).



**Figura 13** - Andamenti sintetici delle tracce di faglia proposte per l'inserimento nell'Inventario delle Faglie Attive. In rosso sono indicate le faglie con evidenti dislocazioni nel Pleistocene sup.-Olocene; in giallo le faglie con dubbie dislocazioni nel Pleistocene sup.-Olocene; in azzurro le faglie per cui è nota l'attività nel corso del Pleistocene (Moretti, 1999).

Faglie e sistemi di faglia	Lunghezza del sistema di faglia (km)	Slip-rate verticale (mm/a)	Slip-rate verticale minimo (mm/a)	Intervallo cronologico	Intervallo di ricorrenza per eventi di fagliazione di superficie (anni)	Spessore strato sismogenetico (km)
S.Marco Argentano – Domanico (98)	35	0.5–2	-	Olocene	-	5-10
Corigliano–Rossano (99)	47	1-5	-	Olocene	-	2-15
Tarsia–Zumpano (100)	40	0.1–0.5	-	Olocene	-	5
Faglie di M.Fuscaldo (101)	16	0.1–0.3	-	Olocene	-	2-6
Piano Lago–Valle del Savuto–Decollatura (102)	25	0.2–0.5	-	Olocene	-	5-10
Faglie del Marchesato (103)	33	0.5–1.5	-	Olocene	-	5-10
Lamezia–Catanzaro (104)	35	-	-	Olocene	-	5-15
Graben Catanzaro Sud (105)	21	-	0.2	Quaternario	-	5-15
Mesima Ovest (106)	33	-	0.2	Quaternario	-	5-15
Serre (107)	37	0.8–1	-	0.24 Ma 0.12 Ma	-	5-15
Nicotera (108)	14	-	0.2	Quaternario	-	5-15
Serre Est (109)	26	-	0.2	Quaternario	-	5-15
Gioia Tauro (110)	23	-	-	-	-	-
S.Eufemia (111)	26	0.7	-	0.12 Ma	-	5-15
Cittanova (112)	48	0.6–0.9	-	0.12 Ma	-	5-15
Reggio Calabria (113)	21	1	-	0.24 Ma	-	5-15
Pellaro – Mosorrofa (114)	17	0.6	-	0.12 Ma	-	5-15
		-	-	-	-	5-15

**Tabella 3** - Sintesi dei dati relativi alle faglie attive della Calabria (Galadini et al., 2000)

L'area in esame è caratterizzata da faglie normali piuttosto discontinue, interrotte frequentemente da elementi trasversali minori, che si esprimono cartograficamente con

una serie di conche intramontane situate a quote comprese tra i 600 ed i 1000 m, impostate direttamente sul substrato (*Piano Lago*) od occupate da un modesto spessore di depositi lacustri pleistocenici ed olocenici (*bacini di Soveria e Decollatura*). L'entità delle dislocazioni nelle strutture interessate è relativamente modesta, e non supera i 500 m complessivi. In contrasto con la minore evidenza morfologica delle strutture tettoniche, l'area è stata interessata in passato da uno tra i terremoti più distruttivi dell'Arco Calabro (27 marzo 1638,  $I_{max}=XI$ ) che causò oltre 12.000 vittime. Le segnalazioni di fatturazioni superficiali in occasione di questo evento sono numerose, ma non riferibili con certezza a movimenti cosismici lungo piani di faglia.

### 8.1 Macrozonazione sismica

Per ciò che concerne la macrozonazione sismica, negli ultimi anni, e fino al 2002, la zonazione sismogenetica ZS4 (*Scandone et al., 1996*) ha rappresentato il punto di riferimento per la maggior parte delle valutazioni di pericolosità sismica nell'area italiana. Gli sviluppi più recenti delle conoscenze in materia di geotettonica e sismologia hanno evidenziato alcune inconsistenze di tale modello di zonazione. Per superare questo stato di cose si è convenuto di disegnare una nuova zonazione denominata ZS9. Le zone-sorgenti della Calabria fino allo Stretto di Messina (zone da 65 a 72 in ZS4) sono state modificate in due nuove zone, una sul lato tirrenico della regione (zona 929) e una sul lato ionico (zona 930). L'esistenza di queste due distinte zone rispecchia livelli di sismicità ben differenti. I terremoti con più elevata magnitudo hanno, infatti, interessato i bacini del Crati, del Savuto e del Mesima fino allo Stretto di Messina (zona 929). Tra questi eventi spiccano la sequenza del 1783 e i terremoti del 1905 e 1908, che hanno interessato anche l'area interessata, così come riportato nel *Catalogo dei forti terremoti 461 a.C.-1990* (*Boschi-Guidoboni-Ferrari-Valensise-Gasperini*) dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

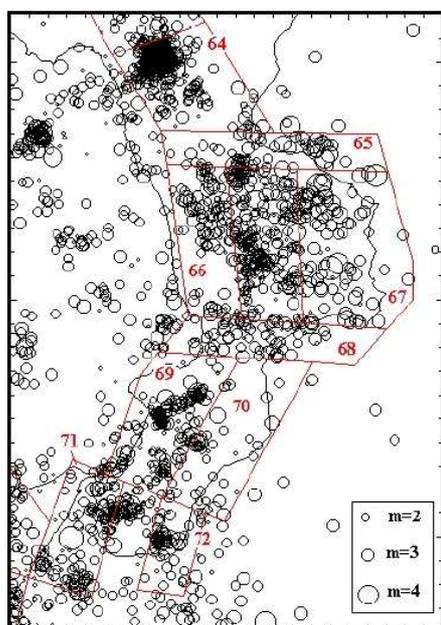


Figura 14 - Zonazione sismologica ZS4

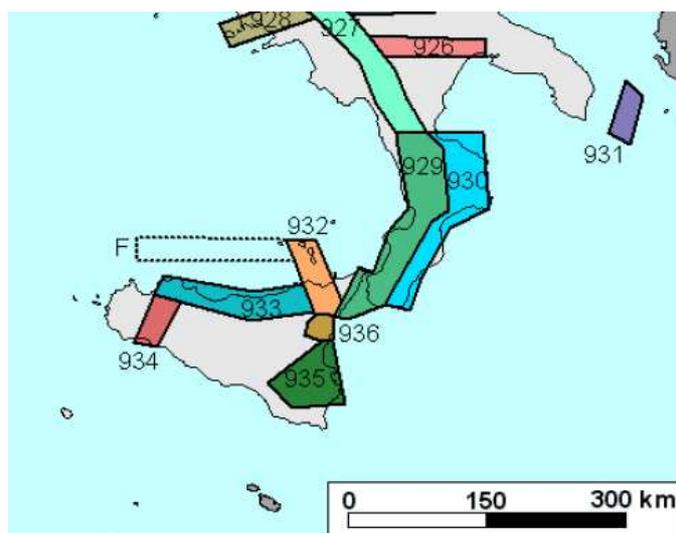


Figura 15 - Zonazione sismologica ZS9

Viceversa sul lato ionico della Calabria solo 4 eventi hanno superato un valore di magnitudo pari a 6, e tra questi il terremoto del 1638 appare come l'evento più forte

verificatosi. Peraltro studi paleo sismologici (*Galli e Bosi, 2003*) porrebbero l'evento del 9 giugno 1638 in relazione con la faglia dei Laghi posta sulla Sila. L'area della Sila, che in ZS4 veniva equiparata al background, nella nuova proposta viene divisa in due parti attribuite alle due zone appena descritte. Secondo lo stesso criterio si è deciso di attribuire alla zona 929 l'area che in ZS4 era compresa tra le zone 71 e 72.

La sismicità mostra un andamento piuttosto regolare nel tempo anche se di basso livello. Gli eventi maggiori si sono espressi come scosse singole o sono stati seguiti da un numero sempre limitato di repliche.

In profondità si nota un notevole addensamento di ipocentri tra i 10 ed i 30 km, carattere questo comune alla sismicità della contigua fascia silana. Consistenti rilasci di energia si osservano fino a 60 km, verosimilmente connessi con la subduzione della piastra ionica sotto l'Arco. A profondità maggiori di 30 km infatti stati osservati diversi terremoti con meccanismo focale compressivo (*Moretti e Guerra, 1997*).

## 8.2 Sismicità storica e recente

La Calabria centrale e meridionale è stata, nei secoli scorsi, ripetutamente colpita da forti terremoti, tanto da apparire oggi per molti sismologi come la zona a più elevata pericolosità sismica di tutta la Penisola.

Si tratta di terremoti aventi quasi sempre magnitudo superiore a 6,0, accaduti in una regione di dimensioni abbastanza limitate e in un arco cronologico di poco più di tre secoli.

I dati relativi alla sismicità storica elencati di seguito sono stati desunti dalla banca dati dell'Istituto Nazionale di Geofisica; in particolare nel *Catalogo dei forti terremoti 461°.C.-1990* (*Boschi-Guidoboni-Ferrari-Valensise-Gasperini*) sono descritti i terremoti ad elevata intensità che hanno coinvolto il territorio del comune interessato.

Nelle tabelle seguenti si riportano la data, l'orario, le coordinate geografiche, l'area epicentrale, l'intensità ( $I_0$ ) all'epicentro, l'intensità locale ( $I$ ) degli eventi sismici risentiti nel territorio di Colosimi.

Dai dati riportati emerge che nel territorio di Colosimi non si sono mai focalizzati epicentri e gli effetti risentiti sono stati rilevanti solo in occasione del sisma del 1905.



Figura 16 – Localizzazione epicentrale dei principali terremoti della Calabria centrale e meridionale (da "Catalogo dei Forti Terremoti in Italia").

★ epicentro

Data	Ora	Lat.	Long.	Io	I	Area epicentrale
08.09.1905	01.43	38.66	16.07	10.0	7.0	Calabria
<b>Sentimenti nel territorio</b>	<i>Il terremoto produsse danni. Furono riparate 52 case.</i>					

Tabella 4 - Eventi storici con  $I \geq 6$ .

Data	Ora	Lat.	Long.	Io	I	Area epicentrale
13.04.1988	21.28	39.76	16.27	8-9	3.0	Pollino
27.04.1996	00.38	39.57	16.39	7.0	NF	Cosentino

Tabella 5 - Eventi recenti (da Database Macrosismico Italiano 2004, DBMI04).

### 8.3 Classificazione sismica

L'area in esame ricade in una zona dichiarata sismica, ai sensi del Secondo Comma dell'Art. n°3 della Legge del 02/02/1974 n°64, e ai sensi del D.M. del 16/06/1996 "Norme Tecniche per le costruzioni in zone Sismiche", ai sensi della L.R. n°7/98, di II categoria con grado di sismicità  $S = 9$  (Medio Grado) e coefficiente di intensità sismica  $C = S - 2 / 100 = 0,07$ .

La nuova legislazione sismica nazionale (O.P.C.M. 3274/2003), revisiona i criteri di classificazione sismica del territorio italiano. La legge suddivide il territorio in zone omogenee per quanto riguarda l'accelerazione attesa in situ su di un substrato di riferimento (*bedrock o bedrock-like*). L'accelerazione attesa varia da 0,05 g per le aree considerate non sismiche, a 0,35 g per le aree a forte rischio di scuotimento sismico. Nella nuova legislazione citata, l'area (territorio comunale di Dipignano) ricade in **zona 1**, con accelerazione massima attesa su bedrock pari a 0,35 g e pertanto dovranno essere prese in considerazione tutte le misure atte a ridurre i danni di eventuali fenomeni sismici di elevata magnitudo.

In base alle Nuove norme tecniche per le costruzioni del 14/01/2008, emesse ai sensi delle leggi 05/11/1971 n. 1086, 02/02/1974 n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al D.P.R. 06/06/2001 n. 380, e all'art. 5 del decreto legge 28/05/2004 n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27/07/2004 n. 186 e ss. mm. ii, si definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità. Esse forniscono, quindi, i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

In particolare, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La definizione di "pericolosità sismica di base" è espressa in termini di accelerazione orizzontale massima prevista su substrato di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (bedrock, suolo A), nonché in ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione in essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{vR}$ , nel periodo di riferimento  $V_R$ .

Ai fini della suddetta normativa, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai seguenti valori dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- $T_c$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

La pericolosità sismica di base stabilita indica che il territorio comunale di Colosimi ricade in zona 1, ovvero con accelerazione sismica su substrato di riferimento (bedrock, suolo A) compreso tra 0,25 e 0,275 g.

Le condizioni morfologiche locali, la sovrapposizione di unità litostatigrafiche a differente rigidità, la presenza di lineamenti tettonici a consistente sviluppo lineare e rientranti in una tettonica a maggiore rischio di riattivazione in caso di scuotimento sismico, la frequenza di pareti subverticali e di posizioni di creste strette, determinano, sotto il profilo geomorfologico, elementi di vulnerabilità sismica. Inoltre, le caratteristiche aggregative del patrimonio edilizio di Colosimi, sono fattori che determinano un'amplificazione della risposta sismica locale.

In relazione alla pericolosità sismica e agli elementi di esposizione al rischio sismico, risulta necessario, pertanto, *l'adeguamento sismico dell'edificato esistente e messa in sicurezza degli edifici*, in special modo lungo *tutte le faglie cartografate*, in cui sono prevedibili possibili spostamenti relativi dei terreni di fondazione in caso di scuotimento sismico, e in tutte le altre situazioni a maggiore pericolosità sismica locale individuate. Per le aree insediate e infrastrutturate, resta fissato il principio che la riduzione del rischio sismico dovrà essere uno degli elementi da considerare all'interno di ogni strumento di pianificazione.

Pertanto, per ogni strumento subordinato e *attuativo*, lo studio di pericolosità sismica, eventualmente approfondito nella misura necessaria e soggetto alle prescrizioni relative alla localizzazione delle aree di espansione e delle infrastrutture di cui al punto 5.7.2 delle Linee Guida della Legge Urbanistica vigente, dovrà essere accompagnato da uno studio di vulnerabilità edilizia-urbana e delle infrastrutture e della mobilità, ai fini dell'identificazione dei rischi.

### **8.3.1. Categorie di sottosuolo**

Nel suddetto D.M., ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si prescrive la valutazione dell'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. Il moto sismico alla superficie di un sito è definito mediante l'accelerazione massima ( $a_{max}$ ) attesa in superficie ed una forma spettrale ancorata ad essa. Il valore dell'accelerazione massima  $a_{max}$  può essere ricavato dalla relazione:

$$a_{max} = S_s a_g$$

dove:

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima su un sito rigido di riferimento

$S_s$  = coefficiente di amplificazione stratigrafica

In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica il decreto stabilisce la possibilità di fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di cinque categorie di sottosuolo di riferimento, più altre due speciali.

La classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s,30}$  definita dall'espressione:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove:

$h_i$  spessore in metri dello strato  $i$ -esimo;

$V_i$  velocità dell'onda di taglio  $i$ -esima;

$N$  numero di strati.

Nel caso in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata:

- in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (*Standard Penetration Test*)  $N_{SPT,30}$ , definita dall'espressione:

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} \frac{h_i}{N_{SPT,i}}}$$

dove

$h_i$  spessore (in metri) dell' $i$ -esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

$N_{SPT,i}$  numero di colpi NSPT nell' $i$ -esimo strato;

$M$  numero di strati di terreni a grana grossa compresi nei primi 30 m di profondità;

- in base ai valori della resistenza non drenata equivalente  $c_{u,30}$  nei terreni prevalentemente a grana fina, definita dall'espressione:

$$c_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} \frac{h_i}{c_{u,i}}}$$

dove

$c_{u,i}$  resistenza non drenata nell' $i$ -esimo strato;

$k$  numero di strati di terreni a grana fina compresi nei primi 30 m di profondità;

Vengono, quindi, identificate 5 classi, A, B, C, D ed E ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)

**Tabella 6** - *Categorie di sottosuolo di riferimento.*

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Classe	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

**Tabella 7** - *Ulteriori categorie di sottosuolo per cui è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche.*

### 8.3.2. Condizioni topografiche

Per la progettazione o la verifica di opere e sistemi geotecnici realizzati su versanti e per l'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii, la valutazione dell'amplificazione topografica può essere effettuata mediante analisi di risposta sismica locale o utilizzando il coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ . Il parametro  $S_T$  deve essere applicato nel caso di configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, di altezza superiore a 30 m. Tenendo conto di  $S_s$  si avrà:

$$a_{max} = a_g S_s S_T$$

dove:

$a_g$ = accelerazione orizzontale massima su un sito rigido di riferimento

$S_s$ = coefficiente di amplificazione stratigrafica

$S_T$ = coefficiente di amplificazione topografica

Con  $a_g$  tabellata in base alla microzonazione sismica, per ciascun nodo del reticolo di riferimento del sito.

In assenza di tali analisi, e per condizioni topografiche semplici, si può adottare la seguente classificazione:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 8 - *Categorie topografiche di riferimento.*

### 8.3.3. Amplificazione stratigrafica

Per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di sottosuolo di fondazione la forma spettrale su sottosuolo di categoria A è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico  $S_s$ , il coefficiente topografico  $S_T$  e il coefficiente  $C_C$  che modifica il valore del periodo  $T_C$ . Per i sottosuoli di categoria A i coefficienti  $S_s$  e  $C_C$  valgono 1, mentre per le categorie B, C, D ed E possono essere calcolati in funzione dei valori di  $F_0$  e  $T_C$  relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite di seguito, nelle quali  $g$  è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi:

Categoria di sottosuolo	$S_s$	$C_C$
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 * F_0 * a_g / g \leq 1.20$	$1.10 * (T_C)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 * F_0 * a_g / g \leq 1.50$	$1.05 * (T_C)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 * F_0 * a_g / g \leq 1.80$	$1.25 * (T_C)^{-0.50}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 * F_0 * a_g / g \leq 1.60$	$1.15 * (T_C)^{-0.40}$

Tabella 9 - *Espressioni di  $S_s$  e di  $C_C$ .*

### 8.3.4. Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati di seguito, in funzione delle categorie topografiche precedentemente definite e dell'ubicazione dell'opera dell'intervento:

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1.0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.4

Tabella 10 - *Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ .*

### 8.3.5. Spettro di risposta elastico in accelerazione

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5 %, moltiplicata per il valore della accelerazione orizzontale massima  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di  $a_g$  variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ . I valori dei parametri relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle

tabelle riportate negli allegati A-B del NTC 2008 e dalle mappe interattive della pericolosità sismica (dati online) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Nel suddetto allegato si fornisce, per il nodo del reticolo intorno al sito del Comune di Colosimi, il valore di  $a_g$  in funzione dei diversi tempi di ritorno  $T_R$  di riferimento, da scegliere in relazione con l'importanza e la "vita utile" dell'opera.

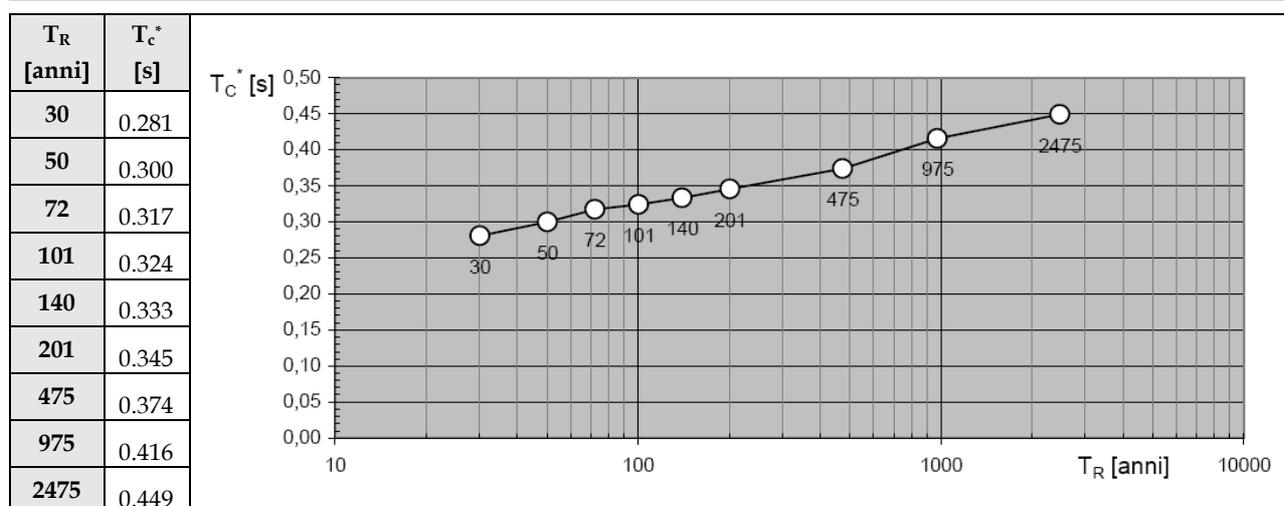
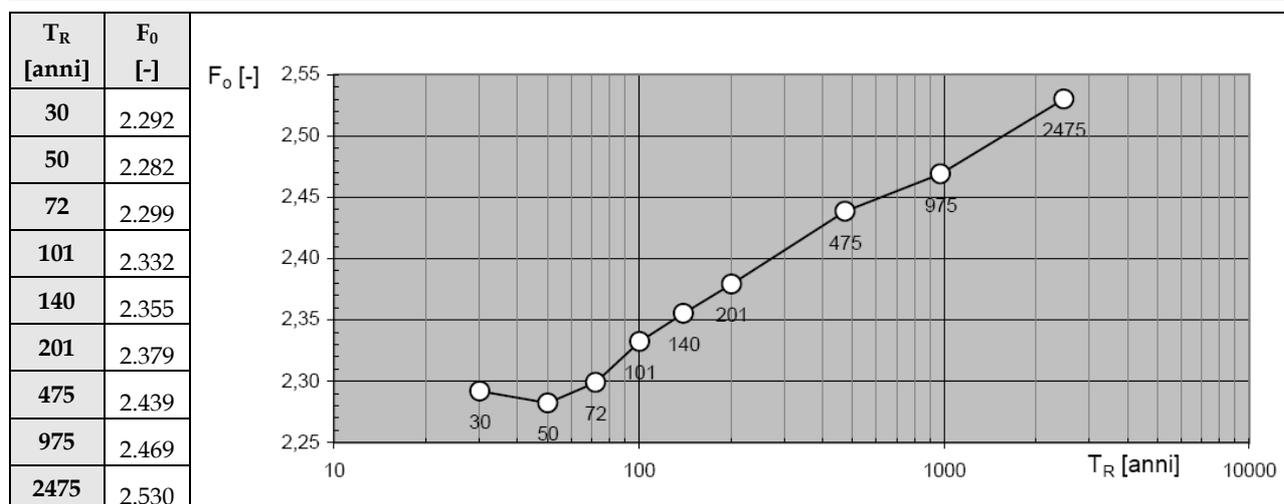
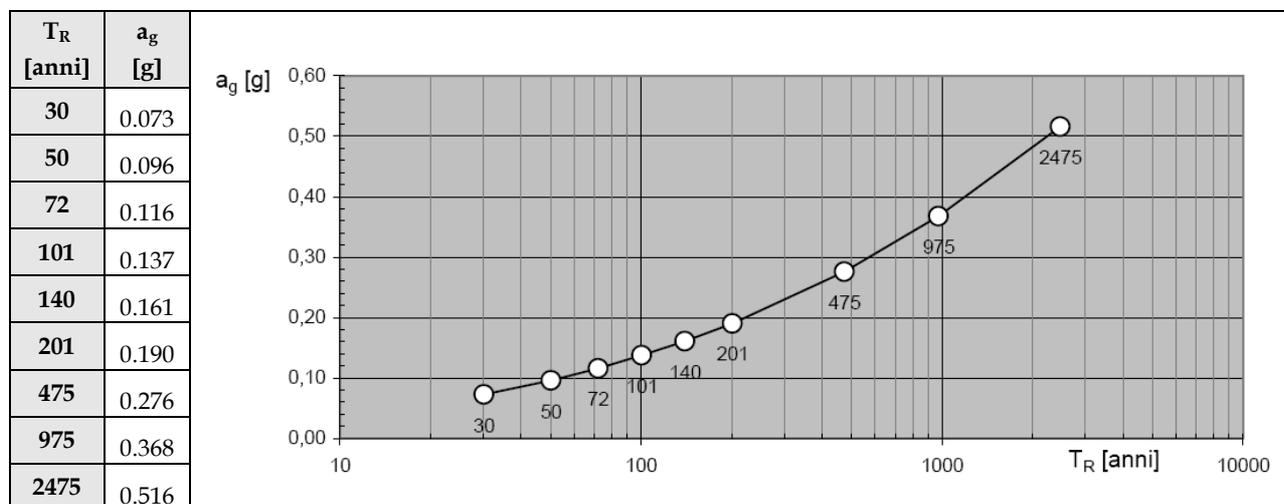


Figure 17a, 17b, 17c - Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c$ : variabilità col periodo di ritorno  $T_R$

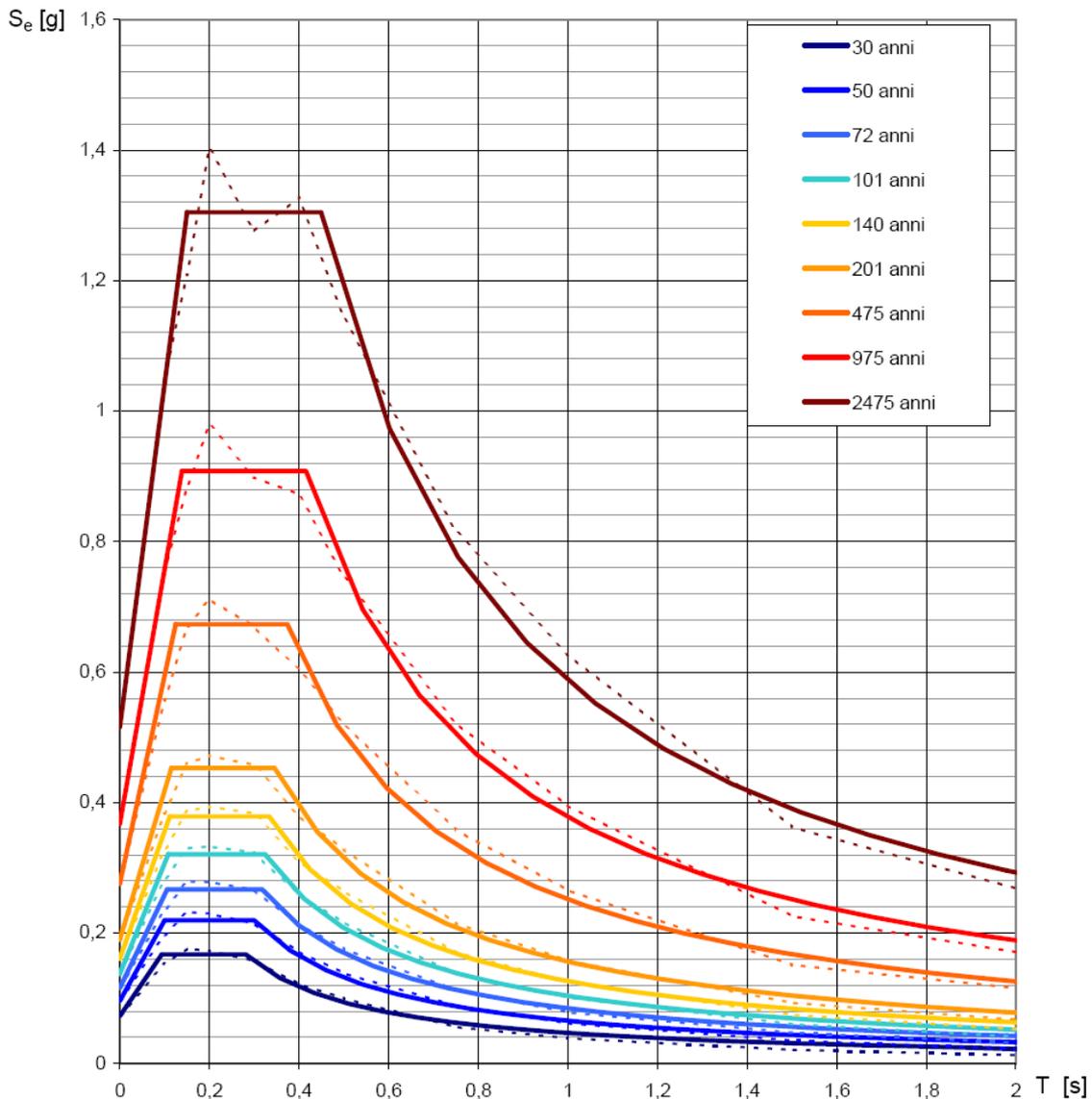


Figura 18 - Spettri di risposta elastici per i periodici ritorno  $T_R$  di riferimento, elaborati per il territorio comunale

### 8.3.6. Spettro di progetto

Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla possibilità di superamento, nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , considerata.

Qualora le verifiche agli stati limite ultimi non vengano effettuate tramite l'uso di opportuni accelerogrammi ed analisi dinamiche al passo, ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovreresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto  $S_d(T)$  da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico

corrispondente riferito alla probabilità di superamento, nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , considerata, con le ordinate ridotte.

## 9.PIANO DELLE INDAGINI IN SITU

E' in fase di esecuzione una campagna di indagini geognostiche nel territorio comunale di Colosimi ( CS) per la raccolta dei dati atti a definire le proprietà fisico-meccaniche dei principali tipi litologici, le loro caratteristiche stratigrafiche, di resistenza, nonché il grado di elasticità e di addensamento dei terreni indagati.

Nelle fasi successive verranno riportati tutti i dati ottenuti e/o reperiti mediante la campagna delle indagini

Il piano consiste nell'esecuzione di diverse prove, volti ad indagare il sottosuolo, sia in modo diretto che indiretto.

## 10. CARTA GEOLOGICA

A seguito del rilevamento geologico di dettaglio condotto su tutto il territorio comunale è stato possibile delimitare le unità stratigrafiche e ricostruire i rapporti stratigrafici intercorrenti tra le stesse. Di seguito viene riportata la descrizione delle diverse unità distinte sul territorio e riportate nelle Carte Geologiche.

Gli elaborati cartografici relativi all'inquadramento geologico-strutturale consistono in tre Tavole, denominate G01a, G01b e G01c, rispettivamente relativi all'agglomerato urbano di Colosimi e alla frazione Silicella (nord e sud).

### **TAV. G01a (scala 1:5.000)**

Le formazioni affioranti, come detto in precedenza, appartengono al Complesso Calabride e sono costituiti, a partire dal basso, dagli Scisti e Gneiss leucocrati e dagli Scisti Filladici sormontati dai depositi del Quaternario.

### **COMPLESSO CALABRIDE**

#### **sm - Scisti e gneiss leucocrati**

Si tratta di formazioni metamorfiche del Paleozoico costituite da scisti quarzo-sericitici e quarzo-muscovitici caratterizzate da una granulometria minuta con i piani di scistosità piuttosto regolari e intercalati localmente da gneiss granatiferi a grana grossolana, associati a gneiss granitoidi e vene o segregazioni di rocce granitiche.

Il complesso ha subito una forte tettonizzazione e cataclasizzazione con dense fratturazioni in corrispondenza dei fronti di maggiore sforzo e di sovrascorrimento e in genere in corrispondenza dei contatti tettonici.

Come le filladi tale formazione è talora ricoperta da un manto di copertura detritica e/o alterazione del substrato e lo spessore di notevoli dimensioni lo si riscontra nelle aree di compluvio e nelle principali depressioni.

La permeabilità di tale formazione è elevata nelle aree di fatturazione e di cataclasizzazione e, di conseguenza, si genera una circolazione idrica sotterranea piuttosto concentrata e consistente.

### **sf - Scisti filladici**

Le rocce di questo gruppo affiorano su gran parte del territorio comunale di Colosimi.

I rapporti di giacitura rispetto alle metamorfite sottostanti sono stati descritti in precedenza e si rileva, in particolare a sud-est dell'abitato, un contatto per sovrascorrimento.

Il metamorfismo di dislocazione su vasta scala ha generato tali filladi di una serie sedimentaria prevalentemente pelitica e la sua composizione mineralogica è formata da quarzo sericite e/o muscovite e clorite e in modo occasionale si rileva della biotite verde in luogo della clorite.

Inoltre tali rocce contengono abbondanti lenti o segregazioni di quarzo parallele alle scistosità.

I depositi di copertura delle filladi presentano caratteristiche di materiale prevalentemente detritico, disaggregabile e poco consistente.

### DEPOSITI RECENTI

#### **af - Depositi alluvionali fissati**

Si tratta di sedimenti alluvionali che sono stati stabilizzati o dalla crescita naturale di vegetazione o con mezzi artificiali. Sono rappresentati da terreni eterogenei (ghiaie sabbie, limi e argille) con rilevante variabilità verticale e laterale anche a livello di singolo affioramento. I dati sul sottosuolo sono difficilmente correlabili non solo per la diversa qualità degli stessi ma anche perché si verificano continuità verticali e laterali molto contenute in ragione della genesi di tali sedimenti di tipo fluviale.

#### **de - Depositi eluvio-colluviali**

Si tratta di depositi residuali formati in conseguenza di processi erosivi intensi che hanno agito sulle unità affioranti, con asportazione e trasporto di frammenti ad opera di processi di dilavamento e quindi depositati dopo un percorso relativamente breve. Localmente possono presentarsi associati a limitati corpi detritici alluvionali rimaneggiati dalle acque di ruscellamento superficiale.

#### **df - Depositi di frana**

Sono costituiti generalmente da detriti subangolari derivati dalla roccia madre e risultano frammisti a depositi colluviali limo-argillosi.

In generale danno origine a fenomeni di dissesto allorquando sono collocati su una morfologia al limite della stabilità.

#### **TAVV. G01b, G01c (scala 1:5000)**

Le tavole rappresentate riguardano la frazione di Silicella, posta ad est dell'abitato di Colosimi. Le formazioni affioranti sono quelle descritte precedentemente: le due litologie appartenenti al Complesso Calabride risultano in contatto tettonico nelle porzioni centrale e meridionale della frazione. Nella porzione settentrionale si rilevano, inoltre, paragneiss e scisti biotitici sormontati da antichi depositi alluvionali del

Quaternario. Di seguito verranno descritte le litologie del Complesso Calabride e recenti non menzionate nella rappresentazione della Tavola G01a.

### COMPLESSO CALABRIDE

#### **sbg - Paragneiss e gneiss biotitici**

Le rocce di questo gruppo affiorano nella porzione settentrionale della frazione Silicella e rappresentano la base della successione metamorfica.

Si tratta essenzialmente di paragneiss biotitici, localmente granatiferi, gneiss biotitico-anfibolitici e micascisti gneissici biotitico-granatiferi. La fenomenologia caratteristica di questo complesso è la metablastesi plagioclasica che è in gran parte legata al metamorfismo regionale ed ha caratteristiche tardo-postcinematico. Vi è anche una metablastesi feldspatica legata alle intrusioni magmatiche, che si manifesta nelle rocce granitizzate. Le rocce di questo complesso sono in genere consistenti e resistenti all'erosione, eccetto nelle aree a più intensa granitizzazione.

La litologia risulta in contatto per sovrascorrimento con gli scisti e gli gneiss leucocrati (sm) precedentemente descritti.

### DEPOSITI RECENTI

#### **qcl-s - Antichi depositi alluvionali**

Si tratta di conglomerati e sabbie bruno-rossastri, ricorrenti su antichi terrazzi di probabile origine marina e fluviale. Non risultano fossiliferi. I ciottoli sono prevalentemente costituiti da rocce cristalline. Questi depositi sono poco consolidati e facilmente disagiabili.

## **11. CARTA GEOMORFOLOGICA**

La carta geomorfologica è stata realizzata per evidenziare tutti quei caratteri geomorfologici che caratterizzano l'area in esame. Lo studio è stato condotto attraverso analisi e interpretazione di foto aeree, relativi ai voli eseguiti a più riprese sul territorio di Colosimi, seguita da una fase di rilevamento di dettaglio e sopralluoghi di controllo. I principali processi morfogenetici in atto nell'area esaminata sono legati all'azione delle acque diffuse e incanalate e della gravità, che inducono una rapida evoluzione dei versanti e dei fondovalle. L'evoluzione di questi processi è direttamente influenzata dall'assetto lito-strutturale, dall'energia del rilievo relativa al gradiente di pendio e dallo stato della copertura vegetale.

Di seguito si riporta la descrizione dei morfotipi rilevati e rappresentati nel relativo tematismo cartografico (TAV. G02a, G02b, G02c).

#### **Processi dovuti all'azione delle acque correnti superficiali**

Rientrano in questa categoria i morfotipi caratterizzati da forme di denudazione o erosione che rappresentano il primo stadio evolutivo dei processi gravitativi.

Alveo interessato da fenomeni di incisione e di approfondimento per erosione intensa

L'azione erosiva dei corsi d'acqua risulta particolarmente incisiva in relazione alle caratteristiche litologiche dei terreni poco coerenti ed alla velocità acquisita dall'acqua meteorica lungo i versanti.

I fenomeni di erosione lineare lungo i compluvi risultano contenuti nei pressi del centro cittadino, con evidenze in località Cariglieto e Ciancianella (*TAV. G02a*), mentre sono molto più evidenti nella frazione di Silicella lungo il corso del Fiume Passante (*TAV. G02b, G02c*).

L'opera di modellamento dei corsi d'acqua si manifesta essenzialmente attraverso l'azione erosiva dei torrenti all'interno dell'alveo (alveo in approfondimento) ed in corrispondenza delle sponde (orlo di scarpata di erosione fluvio-torrentizia). La presenza di aree per le quali il processo di denudamento si può accentuare in occasione di precipitazioni anche non particolarmente intense rappresenta un fattore di possibile rischio per i versanti ed i corsi d'acqua interessati.

Il parossismo che caratterizza il regime idraulico dei corsi d'acqua esaminati facilita il trasporto di materiale solido accentuando il processo di erosione ed approfondimento dell'alveo e la conseguente instabilità delle aeree prossime agli argini naturali, che può essere talora legata a fenomeni gravitativi che interessano i versanti.

#### **Processi dovuti all'azione della gravità**

I processi che sono stati rilevati e cartografati in questa classe risultano essere quelli che, di fatto, condizionano in modo importante il territorio in termini di pericolosità.

Rientrano in questa classe le frane di scorrimento rotazionale/traslativo e le frane di colamento.

Relativamente allo stato di attività si sono distinti fenomeni:

- *attivi*, attualmente in movimento o comunque con indizi di movimento entro l'ultimo ciclo stagionale
- *quiescenti*, che non possono essere riattivati dalle cause originali che hanno prodotto il movimento, ma per i quali comunque permangono le condizioni naturali che lo hanno prodotto,
- *inattivi*, che non possono essere riattivati dalle cause originali che ne hanno prodotto il movimento, poiché non presenti o inattive.

Per ciò che concerne le frane, la determinazione dello stato di attività è stata compiuta sulla base di fattori relativi all'assetto morfologico generale deducibile dall'esame delle foto aeree (evoluzione e fenomeni erosivi desunti dall'esame comparativo di fotogrammi riferiti a periodi differenti e successiva verifica in loco), ma anche sulla base del rilievo di dettaglio in sito degli indizi di movimento in atto oppure al momento sospesi, ma attivi in tempi recenti (ad esempio la presenza di scarpate di neo formazione anche secondarie oppure in rapida evoluzione per il progredire del movimento).

Nel caso di frane quiescenti, gli indizi del movimento, al momento non attivo, sono stati evidenziati con la stessa metodologia dei movimenti attivi. In tale caso, però, la momentanea stabilizzazione del fenomeno, è stata quasi sempre ricondotta alla

presenza di una copertura vegetale sulla massa spostata, alla parziale modificazione delle scarpate ad opera della degradazione meteorica, e in minor misura, ad interventi di modificazione del profilo ad opera dell'uomo.

I fenomeni franosi sono fenomeni naturali consistenti in movimenti controllati dalla gravità, superficiali o profondi, rapidi o lenti, che interessano i materiali che formano i versanti.

L'instabilità di un versante è raramente originata da una singola causa; generalmente è il risultato dell'interazione simultanea di più fattori che hanno contribuito, con modalità e misure diverse, alla rottura dell'equilibrio.

I fattori che regolano i processi morfodinamici legati alla instabilità di un pendio sono di ordine geologico, morfologico, idrogeologico, climatico e antropico (*Prestininzi et al., 1987*).

Secondo le nomenclature maggiormente utilizzate (*Dikau et al., 1996; UNESCO, 1993; Varnes e Cruden, 1994; Servizio Geologico d'Italia – C.N.R.(G.N.D.C.I.), 1996*), i movimenti franosi rilevati e riconosciuti possono essere distinti in :

#### Scorrimenti (Slides)

Frane che si verificano per superamento della resistenza di taglio dei materiali rocciosi lungo una o più superfici di neoformazione, o preesistenti (contatto stratigrafico o tettonico, contatto tra materiali di copertura e substrato, contatto tra la porzione alterata e quella integra di un ammasso roccioso, ecc); il corpo di frana può scomporsi in diversi blocchi limitati da fessure trasversali e longitudinali. Tali fenomeni, dopo una fase iniziale estremamente rapida, con spostamenti evidenti, possono portare al progressivo collasso del pendio. Tra gli scorrimenti si possono distinguere due tipi: rotazionali (o scoscendimenti) e traslativi (o scivolamenti).

Gli *scorrimenti rotazionali (Rock slump)* sono movimenti di rotazione che avvengono intorno ad un punto esterno al versante e al di sopra del baricentro della massa in movimento. La forma delle superfici di scorrimento è, di solito, arcuata e con la concavità verso l'alto, l'andamento abbastanza regolare della superficie consente di prevedere il suo andamento anche all'interno dell'ammasso roccioso.

Negli *scorrimenti traslativi (Rock-slide)* lo scivolamento avviene lungo una superficie di discontinuità poco scabrosa e preesistente, quali piani di scistosità, o una superficie di contatto tra la roccia in posto integra e la porzione alterata o degradata.

#### Colamenti (creep)

I colamenti sono deformazioni lente che implicano all'interno del corpo di frana un'intensa deformazione plastica differenziale. Il movimento avviene non solo in corrispondenza della superficie di separazione tra massa in frana e materiale in posto, ma può coinvolgere in modo differenziale l'intero corpo di frana.

I limiti tra la zona in movimento e il materiale in posto possono essere netti o sfumati all'interno di una fascia, non definibile dall'esterno che può presentare spessore variabile e discontinuità spaziale, nella quale i movimenti differenziali tendono a diminuire gradualmente con la profondità.

Il movimento è causato generalmente dalla saturazione del materiale per aumento del contenuto d'acqua. Tali fenomeni sono caratterizzati da una bassa velocità di spostamento, comunque dipendente dal contenuto d'acqua e dalla pendenza del versante. La distribuzione delle velocità e degli spostamenti è molto variabile all'interno della massa in movimento e può essere paragonata a quella di un fluido viscoso. All'interno di un corpo di frana la velocità di spostamento è variabile nello spazio; risulta maggiore al centro rispetto ai bordi, più alta in superficie rispetto alle parti più profonde.

Questa distribuzione genera la caratteristica forma lobata del corpo di frana. Altri elementi morfologici tipici dei colamenti sono i molteplici avvallamenti, rigonfiamenti e contropendenze, che favoriscono i ristagni d'acqua e, di conseguenza, aggravano le condizioni di equilibrio. I colamenti lenti interessano con maggiore diffusione detriti e terre; sono tipici dei terreni ad elevato contenuto argilloso o che presentano un decadimento delle caratteristiche meccaniche, con coesione bassa e debole consolidamento.

La deformazione per colamento che si realizza in rocce lapidee per fenomeni di creep profondo, che coinvolge grandi volumi di roccia, si realizza a notevole profondità e non comporta la formazione di una ben definita superficie di taglio, viene denominata "colamento in roccia lapidea", "deformazione profonda da creep in roccia", insaccamento o sackung.

Le aree, comunque, maggiormente dissestate e/o in condizione al limite della stabilità corrispondono, per buona parte agli spessori eluvio-colluviali che ricoprono le litologie rilevate.

Elementi determinanti da questo punto di vista, nella realtà territoriale esaminata, sono sicuramente una morfologia diversificata, una situazione idrogeologica complessa, una elevata dinamicità dei processi di smantellamento dei versanti come diretta conseguenza sia delle condizioni tettoniche che della qualità dei materiali coinvolti.

Le forme di dissesto rilevate risultano impostate principalmente negli affioramenti di rocce cristallino-metamorfiche, che costituiscono il substrato ed emergono estesamente nell'area in esame, si riscontra una prevalenza dei fenomeni erosivi prodotti, in genere, dagli agenti atmosferici ed in particolare dalle acque meteoriche che, a causa della ridotta permeabilità delle rocce ed in presenza delle inclinazioni dei versanti, tendono a ruscellare e determinano lenti scivolamenti lungo il contatto roccia-madre copertura allentata.

Riguardo alle incisioni vallive che hanno forme a "V" strette negli affioramenti cristallino-metamorfici, l'evoluzione è determinata dalla notevole velocità di corruzione che le acque acquistano, accentuando l'approfondimento delle valli fluviali.

Per ciò che concerne i terreni quaternari, l'instabilità si manifesta soprattutto con dissesti superficiali che coinvolgono aree di versanti.

In tutta l'area sono presenti numerosi fenomeni gravitativi con uno stato di attività prevalentemente inattivo. I pochi movimenti attivi si rilevano nella frazione di Carrano,

nei pressi del cimitero comunale, in località Fossa del Rosario (a monte della S.S. 108 bis Silana di Cariatì), e lungo i versanti che delimitano l'alveo del Fiume Passante.

Si tratta prevalentemente di scorrimenti roto-traslazionali con la presenza di limitati colamenti laddove le formazioni del substrato si presentano maggiormente alterati.

## 12. CARTA CLIVOMETRICA

L'analisi delle pendenze, redatta in scala 1:5.000 (TAVV. G03a, G03b, G03c), costituisce la rappresentazione delle condizioni e dell'assetto fisico-morfologico delle porzioni di territorio oggetto di studio. Ogni variazione topografica è rappresentata tramite alcune classi di acclività, in cui ogni classe rappresenta le porzioni di territorio con pendenza variante entro un intervallo rappresentativo prestabilito.

La cartografia è stata realizzata definendo le classi di pendenza e rappresentando graficamente, in due dimensioni, la percentuale di pendenza che interessa gli ambiti territoriali in esame. Ogni classe clivometrica è rappresentata da un colore ed esprime il valore in percentuale della pendenza.

Le classi definite sono cinque; di seguito viene riportata la suddivisione delle classi in funzione dei valori di pendenza relativi ai versanti analizzati:

	Classe 1 - comprende valori dal minimo dello 0% al massimo del 10%
	Classe 2 - comprende valori dal minimo del 10% al massimo del 20%
	Classe 3 - comprende valori dal minimo del 20% al massimo del 35%
	Classe 4 - comprende valori dal minimo del 35% al massimo del 50%
	Classe 5 - comprende valori oltre il 50 %

Risultano così evidenziate nella cartografia le conformazioni più tipiche del territorio: dorsali, contropendenze, forme erosive particolari, spianate morfologiche, incisioni in erosione o in deposito, etc.; tutti gli elementi che caratterizzano in definitiva la sua struttura morfologica.

Nella tavola G03a, le aree ad acclività più accentuata costituiscono la nota dominante dei fianchi vallivi dei rilievi posti prevalentemente nella porzione settentrionale dell'area e delle incisioni torrentizie che ne solcano il territorio.

Le tavole G03b e G03c presentano, invece, pendenze elevate lungo tutto il corso del Fiume Passante, all'interno dei versanti che ne delimitano l'alveo.

Le pendenze indicate sono prevalentemente rappresentate sui versanti dove affiorano le formazioni scistose e gneissiche, con spessori a cementazione relativa, per le quali oltre la percentuale di pendenza indicata non si possono definire condizioni permanenti di equilibrio.

L'accostamento di fasce con valori delle clivometrie diverse è da porre in relazione con l'idrografia superficiale, con la qualità dei tipi litologici presenti, con la franosità, la tettonica e i processi evolutivi che hanno contribuito ad alterare la morfologia originaria.

### 13. CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO

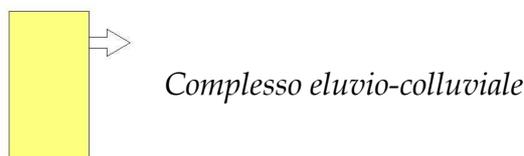
Ai fini della redazione della cartografia specifica (TAVV. G04a, G04b, G04c), la classificazione dei terreni è avvenuta secondo intervalli di permeabilità in base al diverso comportamento idrogeologico.

Sono stati adeguatamente considerati i vari tipi di permeabilità (porosità, fessurazione, carsismo e/o mista) inerenti ai litotipi presenti sia in superficie che in profondità e i rapporti idrogeologici tra le strutture e i domini adiacenti.

La carta idrogeologica è stata redatta tenendo conto di tutte le informazioni ricavabili e desumibili riguardanti il sistema idrografico, idraulico ed idrogeologico relative alle aree in studio. Sono stati pertanto considerati tutti gli elementi areali, lineari e puntuali capaci di influire e condizionare il deflusso delle acque superficiali, nonché la loro prosecuzione nel sottosuolo, unita agli altri fattori condizionanti la circolazione idrica sotterranea.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle proprietà idrogeologiche dei complessi, esse sono state stimate in fase di rilevamento in maniera qualitativa, sulla base dell'osservazione degli elementi litologici, sedimentologici e strutturali riscontrabili alla scala di affioramento. In particolare, così come precedentemente discusso, le proprietà idrogeologiche valutate qualitativamente durante le fasi di rilevamento di campagna sono (v. par. 7.2):

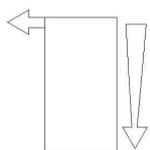
- *tipo di permeabilità;*
- *grado di permeabilità relativa.*



Si tratta di depositi eluviali, colluviali e detriti di frana. Il tipo di permeabilità che caratterizza questo complesso è per porosità e possiede un grado di permeabilità relativa molto elevato. La permeabilità diminuisce in corrispondenza degli strati a granulometria più fine.



E' costituito da sedimenti alluvionali mobili degli attuali letti di piena fluviale e da sedimenti alluvionali che sono stati stabilizzati o dalla crescita naturale di vegetazione o con mezzi artificiali. Questo complesso presenta permeabilità per porosità, e il grado di permeabilità relativa è generalmente elevato, con riduzione dello stesso in corrispondenza dei livelli con granulometria più fine.



*Complesso metamorfico*

Il complesso è formato da paragneiss, filladi, scisti e gneiss. La permeabilità del complesso è per fessurazione (di origine tettonica), con un grado di permeabilità relativa basso. La permeabilità aumenta in corrispondenza della coltre superficiale alterata mentre il substrato è considerato impermeabile. Nelle litologie presenti si riconoscono due tipi di permeabilità, una per porosità l'altra per fessurazione.

Il primo tipo di permeabilità è propria della coltre di alterazione superficiale (regolite), assimilabile ad una coltre detritica, dove più frequenti sono i processi di detensionamento e allargamento dei vuoti tra i singoli componenti. In questa porzione, detta anche zona di assorbimento e di infiltrazione, la permeabilità per porosità è più accentuata, tanto da consentire un'agevole infiltrazione dell'acqua.

Sottostante alla zona di infiltrazione, risiede un livello, anch'esso areato, che funge da trasmissione delle acque dalla zona di assorbimento. L'acqua circola sia attraverso la fitta rete di meati interconnessi delle porzioni alterate (permeabilità per porosità), che nel reticolo di discontinuità delle porzioni ancora litoidi (permeabilità per fessurazione).

Le acque vengono recapitate nella zona profonda dell'acquifero, detta anche zona di recapito, dove si viene a creare un livello piezometrico al di sotto del quale l'acquifero risulta saturo. Qui la roccia è piuttosto integra, ed è solamente interessata da un reticolo di discontinuità, che rappresenta anche la via preferenziale di circolazione delle acque (permeabilità per fessurazione).

#### **14. CARTA DEI VINCOLI**

La carta dei vincoli (*TAVV. G05a, G05b, G05c*) rappresenta le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati di contenuto geologico. La carta riporta il sistema dei vincoli ambientali derivanti da disposizioni legislative statali e regionali vigenti, che hanno effetto cogente e che devono quindi essere assunti come sovraordinati dalla pianificazione urbanistica. Detto elaborato si presenta dunque come una lettura ricognitiva del sistema vincolistico dell'intero Comune di Colosimi.

In particolare i vincoli raccolti in queste carte, redatta in scala 1:5.000, comprendono i seguenti tematismi:

##### AREE VINCOLATE DAL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

La Regione è dotata di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), con Norme di attuazione e misure di salvaguardia differenziate per zone e ambiti di rischio e di attenzione (cfr. par. 6.3)

##### AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE SOTTERRANEE DESTINATE AL CONSUMO UMANO (D. Lgs n°152 del 03/04/2006)

- *Zone di tutela assoluta ai sensi del comma 3 art. 94 del D. Lgs n°152/06:* è costituita dalle aree immediatamente circostante le captazioni o derivazioni e deve avere,

nel caso di acque sotterranee, e dove possibile anche per le acque superficiali, un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto della captazione; deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o di presa e ad infrastrutture di servizio.

- *Zone di rispetto ai sensi del comma 6 art. 94 del D. Lgs n°152/06*: definisce la zona di rispetto che è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa; nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento di centri di pericolo e lo svolgimento di attività a rischio, in particolare:
  - dispersione di fanghi e acque reflue anche se depurati;
  - accumulo di concimi chimici, fertilizzanti e pesticidi;
  - spandimento di concimi chimici, fertilizzanti e pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base di uno specifico piano di utilizzazione;
  - dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali o strade;
  - aree cimiteriali;
  - apertura di cave che possano essere in connessione con la falda;
  - apertura di pozzi se non quelli che estraggono acque destinate al consumo umano;
  - gestione di rifiuti;
  - stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
  - centri di raccolta, demolizione e rottamazione di veicoli;
  - pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg per ha di azoto negli affluenti.

Per le attività e insediamenti preesistenti, ove possibile, e ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate misure per il loro allontanamento ed in ogni caso per la loro messa in sicurezza. In assenza di individuazione da parte delle Regioni della zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o derivazione. Al fine di perseguire la protezione delle acque sotterranee anche di quelle non ancora utilizzate per consumo umano, le regioni devono anche provvedere ad individuare e disciplinare all'interno delle aree di protezione, le aree di ricarica della falda, le emergenze naturali ed artificiali della falda, le zone di riserva.

ACQUE SUPERFICIALI (D. Lgs. 42/04, con successive modifiche e integrazioni; art. 142, comma 1, lettera c); D. Lgs. 152/06, parte II, art. 115)

Il capitolo sulle acque pubbliche si compone di due corpi di valutazione: il primo sul valore paesaggistico, e vede l'applicazione del Codice Urbano; il secondo sul tema della tutela dell'acqua quale risorsa pubblica, con l'applicazione del D. Lgs 152 del 2006. La possanza delle acque, però, non è costante in tutte le stagioni e gli alvei subiscono abbassamenti e ristagni in più punti.

Per quanto attiene il secondo punto, il più restrittivo, si applica una fascia d'inedificabilità assoluta di 10 ml dalla sponda (D. Lgs. 152/'06). Per il criterio relativo al paesaggio, invece, si graficizza la fascia dei 150 metri di tutela previsti. In tale distanza, si attende che si determinino criteri di totale o parziale inedificabilità (e di che tipo) con deliberazioni specifiche da parte regionale e/o provinciale.

AREE MONTANE PER LA PARTE ECCEDENTE I 1000 METRI S.L.M. (L.R. 23/1990 per le quali valgono le misure di salvaguardia previste dall'art. 7 della medesima legge - D.Lgs. 42/2004 art. 146)

Nelle componenti territoriali eccedenti i 1000 m s.l.m. sono ammessi esclusivamente:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, nonché, con la eccezione delle componenti territoriali storico-archeologiche (di cui alle lett. f), g), h) ed i) del comma I dell'art. 6 della medesima L.R.), di ristrutturazione edilizia e di ampliamento fino ad un massimo del 5% della volumetria;
- b) gli interventi di manutenzione, conservazione, consolidamento e ripristino ambientale, che non alterino l'assetto idrogeologico ed ambientale;
- c) gli interventi di realizzazione di sentieri e di percorsi di accesso e di altri servizi minimi complementari, finalizzata alla fruizione turistica naturalistica culturale, purché non comportino tagli di alberi, opere di scavo e di riporto di terra, ed altre opere che possano alterare l'assetto idrogeologico ed ambientale;
- d) l'utilizzazione agricola del suolo, ivi compresa l'attività di allevamento nonché la realizzazione di strade poderali e di annessi rustici strettamente funzionali alla conduzione del fondo, per i terreni ricadenti nelle zone agricole definite come tali dagli strumenti di pianificazione e comunque aventi utilizzazione agricola in atto alla data del 31 dicembre 1986, fermo restando che per le componenti territoriali di cui alle lett. l), o) e p) del comma I dell'art. 6 è vietato qualsiasi mutamento delle qualità colturali in atto alla predetta data del 31 dicembre 1986 e che per la componente territoriale di cui alla lett. e) del citato comma 1 dell'art. 6 sono consentiti solamente il taglio colturale, la forestazione, la riforestazione e le opere di bonifica, antincendio e di conservazione in conformità ad ogni prescrizione vigente in materia;
- e) la realizzazione di piccoli impianti tecnici, quali cabine elettriche, serbatoi d'acqua per lo spegnimento di incendi e simili con l'eccezione delle componenti territoriali di cui alle lettere f), h), i), o) e r) del comma 1 dell'art. 6.

Nelle componenti territoriali di cui appresso, fatte salve prescrizioni più restrittive, valgono le seguenti prescrizioni:

- a) sugli arenili e sulle sponde demaniali dei laghi e dei corsi d'acqua, non sono ammesse costruzioni stabili;

b) nelle aree adiacenti agli arenili demaniali sono ammesse strutture precarie stagionali di servizio al godimento turistico balneare in ogni caso non residenziali, ed a condizione che non sia precluso il libero accesso al mare;

c) i percorsi e sentieri di accesso agli arenili demaniali non possono essere preclusi al libero accesso. I parcheggi necessari a garantire l'accessibilità agli arenili demaniali devono essere realizzati al di fuori della fascia costiera di metri 150 dalla battigia. Le strutture precarie esistenti al 31 dicembre 1986 devono essere arretrate secondo i medesimi criteri, salvo che non sia dimostrata la assoluta indisponibilità di spazio.

Le misure minime di cui al presente art. sono immediatamente prevalenti sugli strumenti di pianificazione urbanistica regionale e sub regionale vigenti e costituiscono indirizzo per gli strumenti urbanistici in corso di formazione.

## 15. CARTA DELLE AREE A MAGGIORE PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Lo studio della pericolosità locale a livello di pianificazione implica l'individuazione di quelle condizioni locali a cui si possono associare modificazioni dello scuotimento (amplificazioni) o effetti cosismici, in ogni caso con incremento della pericolosità sismica di base. Ciò si basa, anzitutto e preliminarmente, sul rilevamento geologico mirato alla costruzione del modello geologico tecnico, ai sensi di quanto richiesto dal DPR 554/98.

Gli elementi caratterizzanti sono stati direttamente rilevati e cartografati contemporaneamente alla redazione delle carte geologica, geomorfologica ed idrogeologica. La carta è stata elaborata per tutto il territorio comunale, alla stessa scala dello strumento urbanistico.

La zonizzazione del territorio sulla base della risposta sismica del territorio costituisce uno degli strumenti più importanti per una strategia di riduzione del rischio sismico permettendo l'individuazione e la rappresentazione cartografica delle aree a maggiore pericolosità sismica e quindi nella scelta delle aree urbanizzabili con minore rischio e degli interventi ammissibili.

La componente pericolosità del rischio sismico, dipende :

- dalle caratteristiche sismiche dell'area, cioè dalle sorgenti sismiche, dall'energia, dal tipo e dalla frequenza dei terremoti (pericolosità sismica di base);
- dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio, in quanto alcuni depositi e forme del paesaggio possono modificare le caratteristiche del moto sismico in superficie e costituire aspetti predisponenti al verificarsi di fenomeni di amplificazione o di fenomeni di instabilità dei terreni; questi aspetti sono comunemente indicati come "effetti locali" e costituiscono la componente di "pericolosità sismica locale".

Esiste ormai un generale accordo su quali depositi e forme del paesaggio possono, durante o a seguito di un terremoto, determinare amplificazioni del moto sismico in superficie o concorrere a modificare in maniera permanente l'assetto del territorio causando cedimenti, franamenti e rotture del terreno.

I principali elementi del territorio che concorrono alla pericolosità sismica sono :

- depositi che possono determinare amplificazione (spessore > 5 m)
- detriti di versante (frana, detriti di falda, detriti eluvio colluviali, detriti di versante s.l., depositi morenici, depositi da geliflusso);
- detriti di conoide alluvionale;
- depositi alluvionali terrazzati e di fondovalle;
- accumuli detritici in zona pedemontana (falde di detrito e conidi deiezione);
- depositi fluvio lacustri;
- riporti antropici poco addensati;
- substrato affiorante alterato o intensamente fratturato (per uno spessore > 5 m);
- litotipi del substrato con  $V_s < 800$  m/s).

#### ELEMENTI MORFOLOGICI CHE POSSONO DETERMINARE AMPLIFICAZIONE

- creste, cocuzzoli, dorsali allungate, versanti con acclività > 15° e altezza > 30 m.

#### DEPOSITI SUSCETTIBILI A AMPLIFICAZIONE, LIQUEFAZIONE E CEDIMENTI

- depositi granulari fini (sabbie) con livello superiore della falda acquifera nei primi 15 m. dal piano campagna (fenomeni predisposti al fenomeno di liquefazione);
- depositi (superiori ai 5 m) di terreni granulari sciolti o poco addensati o di terre non coesive poco consistenti caratterizzati dai valori  $N_{spt} < 15$  o  $C_n < 70$  Kpa.

#### AREE SOGGETTE AD INSTABILITA' DI VERSANTE

- aree instabili; aree direttamente interessate da fenomeni franosi attivi;
- aree potenzialmente instabili, aree in cui sono possibili riattivazioni (frane quiescenti) o attivazione di movimenti franosi (tutti gli accumuli detritici incoerenti, indipendentemente dalla genesi con acclività > 15°; pendii costituiti da terreni prevalentemente argillosi e/o intensamente fratturati con acclività > 15° ; versanti con giacitura degli strati a franapoggio con inclinazione maggiore o uguale a quella del pendio; aree prossime a zone instabili che possono essere coinvolte dalla riattivazione del movimento franoso, scarpate subverticali, accumuli detritici incoerenti.

#### ELEMENTI CHE POSSONO DETERMINARE EFFETTI DIFFERENZIALI SIA AMPLIFICAZIONE CHE CEDIMENTI

- contatto laterale tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse;
- cavità sepolte.

Le aree individuate quindi, in base alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche, rappresentano zone che hanno condizioni di sito tali da modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico di riferimento, mediante la focalizzazione dell'energia sismica e la conseguente esaltazione delle ampiezze delle onde o fenomeni di riflessione multipla.

Tali effetti locali, possono essere distinti in *effetti di amplificazione sismica locale ed effetti di instabilità dovuti a fenomeni cosismici*.

*Gli effetti di amplificazione sismica locale*, dovuti alla modificazione delle caratteristiche del moto sismico del bedrock, una volta giunto in superficie, a causa dell'interazione delle onde sismiche in corrispondenza di particolari condizioni locali.

Nel caso di terreni eterogenei, in condizioni geologiche e geologico-tecniche molto variabili (nel caso di morfologie superficiali e sepolte, o di particolari caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni in prossimità della superficie), le modificazioni del moto sismico sono dovute a fenomeni di riflessioni multiple, rifrazioni e trasformazione delle onde di volume in onde superficiali.

Tali effetti interessano i terreni a comportamento sismicamente stabile, cioè dotati di una resistenza al taglio sotto carichi ciclici, superiore rispetto agli sforzi ciclici generati dal terremoto.

Gli effetti di amplificazione sismica locale, possono essere suddivisi in due gruppi:

- *effetti di amplificazione topografica*, in presenza di morfologie superficiali piuttosto articolate e da irregolarità topografiche, che favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta del rilievo a seguito di fenomeni di riflessione multipla.
- *effetti di amplificazione litologica*, in presenza di morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, gradini di faglia) e di stratigrafie con litologie con determinate proprietà meccaniche: tali condizioni possono generare amplificazioni delle azioni sismiche, fenomeni di risonanza e doppia risonanza tra il periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

*Gli effetti di instabilità dovuti a fenomeni cosismici* sono rappresentati da fenomeni di instabilità dovuti al raggiungimento della resistenza al taglio disponibile del terreno e dalla conseguente rottura, con collassi o movimenti di masse.

Tali effetti interessano i terreni che hanno un comportamento sismicamente instabile o potenzialmente instabile, cioè dotati di una resistenza al taglio sotto carichi ciclici, inferiore rispetto agli sforzi ciclici indotti dalle sollecitazioni sismiche attese.

I possibili effetti che un terremoto può provocare in un determinato sito, in rapporto alle condizioni locali sono:

- movimenti franosi lungo pendii: nel caso di versanti in equilibrio precario, si possono avere fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi per i quali il sisma rappresenta un fattore di innesco del movimento, sia direttamente a causa dell'accelerazione esercitata sul suolo (instabilità inerziali) che indirettamente a causa della repentina modifica delle pressioni interstiziali (instabilità per riduzione della resistenza);
- fenomeni di liquefazione in terreni granulari fini: nel caso in cui avviene l'annullamento di resistenza al taglio di terreni particolarmente scadenti, saturi,

sotto sollecitazioni di taglio cicliche, in conseguenza delle quali il terreno raggiunge una condizione di fluidità pari a quella di un fluido viscoso;

- fenomeni di densificazione in terreni incoerenti: nel caso di terreni particolarmente scadenti, sotto l'effetto delle sollecitazioni prodotte da un terremoto, subiscono una compattazione volumetrica. Ciò comporta un miglioramento delle caratteristiche dinamiche del terreno, ma è associato un abbassamento del livello topografico;
- scorrimenti e cedimenti differenziali in corrispondenza di contatti geologici o di faglie, nel caso di particolari strutture geologiche sepolte o affioranti dove si possono verificare movimenti relativi verticali ed orizzontali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali.

Il riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base delle osservazioni geologiche e geomorfologiche, viene fatto mediante l'individuazione degli scenari di pericolosità sismica locale. Il risultato finale delle indagini è stato riportato ed esplicitato nella cartografia tematica relativa alla pericolosità sismica locale (*TAVV. G06a, G06b, G06c*).



### *Tipo 1*

Aree caratterizzate da frane recenti e quiescenti;

Aree potenzialmente franose: aree caratterizzate da indizi di instabilità superficiale e da diffusa circolazione idrica;

Aree con copertura detritica interessata da erosione al piede;

Aree eccessivamente acclivi in rapporto al substrato roccioso, al suo stato fisico e alle condizioni di giacitura degli strati (zone con acclività > 35% associate a copertura detritica, zone con acclività >50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati a intensa fratturazione).

*Possibili effetti in caso di terremoti*

Accentuazioni dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali.



### *Tipo 2*

Aree di cresta rocciosa cocuzzolo o dorsale stretta;

Aree di bordo e ciglio di scarpata.

*Possibili effetti in caso di terremoti*

Amplificazione diffusa del moto del suolo connessa con la focalizzazione delle onde sismiche lungo pendii obliqui, ribaltamenti e/o distacchi di blocchi rocciosi con arretramento dell'orlo di scarpata.



### **Tipo 3**

Aree di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti;

Aree pedemontane di falda di detrito.

*Possibili effetti in caso di terremoti*

Amplificazione diffusa del moto del suolo e/o cedimenti differenziali del terreno di fondazione e di resistenza e deformabilità non uniforme.



### **Tipo 4**

Fasce a cavallo di faglie attive.

*Possibili effetti in caso di terremoti*

Possibili spostamenti relativi di terreni di fondazione.

## **16. CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE**

La sintesi della fase di analisi del territorio ha portato alla stesura della “Carta delle Pericolosità Geologiche; Fattibilità delle azioni di Piano” (TAVV. G07a, G07b, G07c).

In riferimento a quanto riportato nelle linee guida alla legge urbanistica della Calabria n.19 del 16/04/2002, riguardo il rischio idrogeologico, al punto 5.7.1 si esplica: “Il PSC disciplinerà l’uso del territorio anche con riferimento alla pericolosità e rischio idrogeologico (art. 20 - c3). A tal fine provvederà alla identificazione della pericolosità e del rischio idrogeologico, e più in generale di pericolosità e rischi connessi ai processi geomorfici significativi in relazione alle esigenze poste esplicitamente dal comma 3 dell’art 20.”

Pertanto, si adottano le seguenti prescrizioni dettate nelle linee guida che si riportano integralmente:

*Prescrizioni relative alle localizzazioni delle aree di espansione e delle infrastrutture*

Le localizzazioni delle aree di espansione e delle infrastrutture osserveranno i seguenti:

*Fattori escludenti*

- Aree interessate da fenomeni di instabilità dei versanti
- Aree soggette a crolli di massi;
- Aree interessate da distacco e rotolamento di blocchi;
- Aree di frana attiva;
- Aree di frane quiescenti;
- Aree di franosità superficiale attiva diffusa;

- Aree di erosione accelerata;
- Aree interessate da trasporto di massa e flussi di detrito;
- Aree interessate da carsismo;
- Aree potenzialmente instabili di grado elevato;
- Aree classificate PAI e confermate pericolose o a rischio (R4-R3-);
- Aree interessate da vulnerabilità idrogeologica:
- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (aree di tutela assoluta);
- Aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati ad uso idropotabile definite nell’ambito dello studio o nei piani di tutela di cui al d.lgs.258/2000.
- Aree di interesse scientifico-naturalistico dal punto di vista geologico, geomorfologico, paleontologico (geositi);
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico;
- Aree ripetutamente allagate;
- Aree interessate da fenomeni di erosione fluviale;
- Aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici;
- Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito;
- Aree di attenzione se confermate a rischio;
- Aree classificate PAI e confermate pericolose o a rischio (R4, R3).
- Aree soggette a erosione costiera;
- Aree a pericolosità geologica da elevata a molto elevate definite con gli studi di settore;

*Fattori limitanti*

- Aree potenzialmente instabili a grado medio basso;
- Aree classificate PAI e confermate pericolose o a rischio ( R2-R1).
- Aree interessate da vulnerabilità idrogeologica:
- Zone interessate da centri di pericolo;
- Aree con emergenze idriche diffuse;
- Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese;
- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (zona di rispetto);
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico:
- Aree classificate PAI e confermate pericolose o a rischio (R2, R1);
- Aree di interesse scientifico-naturalistico dal punto di vista geologico, geomorfologico, paleontologico (geotopi, geositi );

- Aree, con caratteristiche geomeccaniche e geotecniche scadenti o pessime;
- Aree a maggiore pericolosità sismica locale;
- Aree a pericolosità geologica media definite con gli studi di settore.

La “Carta delle Pericolosità Geologiche” contiene tutti gli elementi più significativi evidenziati nella fase di analisi, unificati in aree omogenee per pericolosità geologica, a cui si associano i fattori preclusivi o limitativi ai fini delle scelte di piano e si adottano le prescrizioni dettate nelle linee guida relative alle localizzazioni delle aree di espansione e delle infrastrutture di cui sopra.

L’analisi del territorio in esame ha evidenziato, pertanto, i seguenti fattori escludenti (classe 4) per la localizzazione delle aree di espansione e di infrastrutture:

- ❖ le aree in frana classificate PAI e confermate pericolose o a rischio (R4-R3) e che dovranno essere normate dagli artt.16-17- delle Norme di Attuazione del PAI;
- ❖ le aree di frana e le zone franose, non classificate dal PAI e cartografati in questa fase di studio;
- ❖ le aree potenzialmente instabili di grado elevato, rappresentate dalle zone eccessivamente acclivi, in rapporto al substrato roccioso, al suo stato fisico e alle condizioni di giacitura degli strati (in generale: zone con acclività > 35% quando associate a coperture detritiche e/o argillose; zone con acclività > 50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati e rilevante fratturazione,);
- ❖ aree soggette a crolli di detriti e/o massi;
- ❖ le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (aree di tutela assoluta, ai sensi del D.Lgs 152/2006);
- ❖ aree potenzialmente inondabili;
- ❖ le aree perimetrate dal PAI come “aree di attenzione per rischio di inondazione” e che risultano disciplinate dagli artt. 21-24 delle “Norme di Attuazione del PAI”.

Insieme ai fattori escludenti su indicati si evidenziano anche, nella pianificazione territoriale, i fattori vincolanti riportati negli appositi elaborati redatti, che per maggiore chiarezza e facilità di lettura delle Carte delle pericolosità geologiche sono stati su di esse trasposti e a cui si rimanda per la precisa ubicazione cartografica (cfr. *TAVV. G05a, G05b, G05c*-Carta dei Vincoli).

La fase di analisi del territorio in esame ha evidenziato, i seguenti fattori che determinano consistenti limitazioni (classe 3) per la localizzazione delle aree di espansione e di infrastrutture:

- ❖ le aree in frana classificate PAI e confermate pericolose o a rischio (R2-R1), che andranno disciplinate, in ogni caso, secondo l’art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI;
- ❖ le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (aree di rispetto, ai sensi del D.Lgs 152/2006);

- ❖ aree di cresta rocciosa, cocuzzolo o dorsale stretta, aree di bordo o ciglio di scarpata;
- ❖ aree di fondovalle con alluvioni incoerenti;
- ❖ fasce di brusche variazioni litologiche o aree di contatto tra litotipi aventi caratteristiche meccaniche molto diverse;
- ❖ fasce a cavallo di faglie, considerate a rischio maggiore di riattivazione nell'ambito della tettonica generale del territorio di analisi;
- ❖ aree potenzialmente instabili, a grado medio (versanti irregolari, versanti rocciosi con acclività compresa tra il 35-50%, aree di frane inattive, aree con deflusso selvaggio);
- ❖ aree a bassa soggiacenza della falda.

L'analisi del territorio ha individuato ancora i seguenti fattori di criticità che impongono una limitazione d'uso, seppur modesta, (classe 2) per la localizzazione delle aree di espansione e di infrastrutture:

- ❖ fasce a cavallo di faglie, valutate a minore rischio di attivazione;
- ❖ aree a contatto tra litotipi a caratteristiche tecniche diverse;
- ❖ aree con pendenze, seppur nel complesso moderate;
- ❖ aree con affioramenti di prodotti di dilavamento e/o solifluzione che obliterano la roccia in posto;
- ❖ aree con condizioni di pericolosità moderata, con modeste condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni.

Inoltre sono state applicate le seguenti metodologie:

- intorno a ciascuna frana o zona franosa cartografata (attiva o quiescente) è stato delimitato un areale di pericolo con estensione pari, in genere, a 20 mt, in linea con la metodologia adottata per la stesura del PAI;
- tutte le aree di pericolo perimetrate dal PAI sono state confermate pericolose secondo le classi indicate da questo;
- per quanto riguarda le frane cartografate in questa fase di studio non classificate dal PAI, le osservazioni riguardo gli immediati intorni dei perimetri di frana hanno tenuto conto della fenomenologia e dello stato dei dissesti;
- le aree in cui si è osservata la concomitanza di più fattori determinanti "consistenti limitazioni" sono state considerate a "gravi limitazioni" per le condizioni di rilevante pericolosità geologica di insieme, quindi sono state incluse nella classe 4.

La "Carta delle Pericolosità Geologiche; Fattibilità delle Azioni di Piano", seguendo le direttive dettate dalle Linee Guida della pianificazione regionale in attuazione della legge urbanistica della Calabria n.19 del 16/04/2002 (Norme per la tutela, governo ed uso del territorio - Legge Urbanistica della Calabria), mira a dimostrare la fattibilità geologica, tenendo conto delle valutazioni critiche della pericolosità dei singoli

fenomeni, degli scenari di rischio conseguenti e della componente geologico-ambientale.

La classificazione fornisce indicazioni generali in ordine alle destinazioni d'uso, alle cautele generali da adottare per gli interventi, agli studi ed alle indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso, alle opere di riduzione del rischio ed alla necessità di controllo dei fenomeni in atto.

In tale ottica sono state individuate quattro classi di fattibilità:

Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni - (Pericolosità bassa)

Non sono state individuate aree a classe 1, in quanto il territorio in studio come tutta la regione Calabria, è ad elevato rischio sismico.

Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni - (Pericolosità moderata)

Aree con condizioni di **pericolosità moderata**, con modeste condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni.

Risultano zone idonee all'utilizzazione urbanistica previi accorgimenti e interventi di sistemazione e bonifica, in generale, di non rilevante incidenza tecnico-economica, precisabili in fase esecutiva sulla base di approfondimenti di carattere geologico-tecnico-ambientale.

Presentano, in generale, un grado di *pericolosità medio-basso* legato, prevalentemente, ad una variabilità litologica e granulometrica, verticale e orizzontale dei terreni e a pendenze, seppur nel complesso moderate.

Rientrano, in generale, in questa classe:

- fasce a cavallo di faglie, valutati a minore rischio di attivazione nell'ambito della tettonica generale del territorio;
- fasce a cavallo di litotipi a caratteristiche tecniche diverse;
- aree con versanti, in generale, moderatamente inclinati;
- aree con affioramenti di prodotti di dilavamento e/o solifluzione che obliterano la formazione in posto.

Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni - (Pericolosità moderata-alta)

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati. Queste zone presentano un grado medio-alto di pericolosità geologica e sismica.

Limitatamente alle aree per cui permangono interessi giustificati per la trasformazione urbanistica, l'utilizzo è subordinato alla realizzazione di supplementi di indagini di approfondimento; tali zone possono rendersi, pertanto, idonee all'utilizzazione urbanistica soltanto previa la realizzazione di supplementi di analisi di approfondimento, per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, ove necessario mediante campagne geognostiche, prove in situ e di laboratorio, nonché mediante **studi**

**tematici specifici** di varia natura (idrogeologici, idraulico-forestali, ambientali, pedologici, ecc.). Ciò dovrà consentire di precisare e caratterizzare il modello geologico-tecnico-ambientale per area, e quindi *l' idoneità del sito in funzione delle opere da realizzare*. Lo studio geologico-tecnico di dettaglio dovrà verificare essenzialmente: la posizione della falda, i cedimenti del terreno in relazione ai carichi trasmessi dalle strutture, la diversa rigidità dei terreni, il piano di fondazione più adatto da adottare, nonché le strutture più adeguate alla morfologia dei versanti. Inoltre:

- Per gli ambiti territoriali di questa classe a rischio geomorfologico dovranno essere previsti interventi di rinaturalizzazione, attraverso tecniche di interventi di ingegneria naturalistica per una migliore valorizzazione del paesaggio.
- Nelle fasce a cavallo di brusche variazioni litologiche, in particolare, e lungo lineamenti tettonici considerati a maggiore rischio di attivazione, le indagini di approfondimento dovranno puntualmente verificare le caratteristiche tecniche e il diverso comportamento meccanico, in condizioni sismiche, dei terreni; pertanto, il loro utilizzo urbanistico è subordinato a studi geologico-tecnici di dettaglio .
- In prossimità di cigli e/o bordi di scarpate gli studi di approfondimento dovranno verificare anche lo stato di alterazione e/o fatturazione dei terreni in prospettiva di possibili ribaltamenti e/o distacchi di blocchi rocciosi in condizioni sismiche, con conseguente arretramento dell'orlo di scarpata.
- Gli interventi sul costruito dovranno essere volti ad opere di miglioramento sismico e consolidamento statico.

Rientrano, in generale, in questa classe:

- tutte le aree in frana classificate PAI e confermate pericolose o a rischio (R2-R1), soggette in ogni caso, sempre anche alla disciplina dell'art 18 delle NA & MS;
- areali di pericolo intorno ai perimetri di frana non classificati dal PAI e cartografati in questa fase di studio;
- fasce a cavallo di faglie, valutati a rischio maggiore di attivazione nell'ambito della tettonica generale del territorio;
- fasce di brusca variazione litologica o aree di contatto tra litotipi aventi caratteristiche meccaniche molto diverse;
- aree potenzialmente instabili a grado medio (versanti irregolari, versanti rocciosi con acclività compresa tra il 35-50%, aree di frane inattive, aree a deflusso selvaggio);
- aree di cresta rocciosa, cocuzzolo o dorsale stretta, aree di bordo o ciglio di scarpata;
- aree di fondovalle con alluvioni incoerenti;
- aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (zona di rispetto);
- aree a bassa soggiacenza della falda.

**Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni - ( Pericolosità molto alta)**

L'alto rischio comporta gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso delle particelle. Dovrà essere *esclusa qualsiasi nuova edificazione*, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti e dei manufatti.

Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente interventi così come definiti dall'art. 31, lettere a) b) e) della L. 457/1978, nonché interventi di adeguamento sismico.

Eventuali opere pubbliche e di interesse pubblico dovranno essere valutate puntualmente. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio geologico.

In ogni caso, e particolarmente con riferimento alla pericolosità sismica, dovranno essere attivate le procedure per la identificazione dei rischi e per la individuazione degli interventi di mitigazione competenti a livello di Piano.

Rientrano, in generale, in questa classe:

- aree in frana classificate PAI e confermate pericolose o a rischio ( R4-R3) soggette comunque, in ogni caso, sempre anche alla disciplina degli artt. 16 e 17 delle NA & MS;
- aree in frana e zone franose non classificate dal PAI e cartografate in questa fase di studio;
- aree potenzialmente instabili di grado elevato, rappresentabili dalle zone eccessivamente acclivi, in rapporto al substrato roccioso, al suo stato fisico a alle condizioni di giacitura degli strati (in generale: zone con acclività >35%, quando associate a coperture detritiche e/o argillose, zone con acclività >50%, con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati e intensa fatturazione);
- aree soggette a crolli di detriti e/o massi;
- aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (zona di tutela assoluta);
- aree potenzialmente inondabili;
- aree a rischio idraulico definite dal PAI di "attenzione ".

Si dovranno fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, sarà valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto. In particolare, nelle aree in cui si possono verificare cadute di massi e/o detriti e nelle aree in frana per crollo si rendono necessari interventi di controllo di detti fenomeni (opere di paramassi, reti metalliche, cementazione fratture ecc. ) a garanzia della sicurezza delle strutture edificate e/o reti viarie esistenti, considerato altresì la difficoltà a definire, alla scala di studio l'esatta area di influenza di tali fenomenologie.

## 17. DISPOSIZIONI CORRELATE ALLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

Fermo restando la disciplina delle Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia del PAI della Regione Calabria e il quadro di pericolosità e rischio definito da tale Strumento sovraordinato, che il PSC ha fatto proprie e alle quali integralmente si rimanda, le indicazioni inerenti alle classi di fattibilità di cui sopra sono correlate anche alle seguenti disposizioni:

### 1. Nelle zone ricadenti nella classe 1

Non sussistono disposizioni in merito in quanto il territorio in esame come tutta la regione Calabria è ad elevato rischio sismico.

Si raccomanda per i fabbricati esistenti antecedenti alle normative antisismiche:

- interventi di adeguamento sismico, specialmente in prossimità di tutti i lineamenti tettonici cartografati, basati su studi di valutazione della sicurezza degli edifici, calcolo dell'azione sismica, analisi dinamica modale, elaborazione di un modello che descrive adeguatamente le caratteristiche della struttura, verifiche strutturali.

### 2. Nelle zone ricadenti nella classe 2

Gli studi geologici di dettaglio dovranno, in generale, verificare le specifiche problematiche legate ai diversi fattori limitativi rientranti in tale classe di fattibilità.

- Per le aree in pendenza gli interventi si dovranno effettuare per comparti, da realizzarsi con ripianamenti del pendio previsti in fase di progettazione; i fronti di scavo dovranno essere tutelati da strutture di contenimento opportunamente dimensionate. Riguardo alle indicazioni relative alle fasce dove il loro utilizzo presuppone sbancamenti che possono condizionare la scelta delle tipologie costruttive, è da evidenziare che le modificazioni della geometria dei profili naturali attuali dovranno essere adeguate all'entità dell'inclinazione attuale dei versanti: i fronti di scavo dovranno quindi essere di altezza limitata e con la riprofilatura di gradoni e la realizzazione di strutture di contenimento adeguate, tenendo conto delle diverse spinte agenti dai terreni di terrapieno, fermo restando l'obbligo di eseguire, in sede di progettazione di opere, le verifiche di stabilità così come prescritte dalle Normative vigenti (D.M. 11.3.1988, Testo Unico 14/09/05 e smi.)
- Bisognerà, inoltre, porre particolare attenzione alla gestione dei fronti aperti nei versanti, dal punto di vista dell'alterazione o modificazione della circolazione delle acque superficiali e sotterranee, per la cui regimazione sarà necessario prevedere tutte le opere di canalizzazione e opere di raccolta e convogliamento.
- Nelle aree corrispondenti ad assetti stratigrafici dati da depositi eluvio-colluviali e/o da depositi di frana che ricoprono le formazioni rigide del substrato paleozoico, bisognerà *verificare puntualmente*, attraverso prove in situ e/o prove dirette e analisi di laboratorio, lo spessore della copertura, che risulta molto variabile da zona a zona, la compressibilità del terreno in funzione dei carichi, la presenza di eventuali falde superficiali e quindi il piano di posa e il tipo di fondazione più adatto (superficiale, superficiale rigido, profonda, etc.) da adottare. Inoltre, considerato che tali litologie possiedono, nell'assetto stratigrafico dell'intero territorio comunale una loro predisposizione genetica a fenomeni di dissesto superficiale, se non opportunamente salvaguardati, *in tali ambiti, si rende necessaria e prioritaria a qualsiasi*

*trasformazione dei luoghi nonché ad un uso corretto degli stessi*, la puntuale progettazione di tutte le opere di drenaggio e canalizzazione delle acque di deflusso superficiale (canalizzazioni principali, fossi di guardia), la bonifica e/o asportazione degli eventuali sedimenti argillosi d'alterazione superficiale poco consistenti e/o allentati. Particolare cura deve porsi nella sistemazione delle scarpate denudate realizzando, con graticciate e viminate, canalizzazioni adeguate e sostegni della parte superficiale allentata, anche per evitarne l'asportazione da parte delle acque di dilavamento superficiale.

Le canalizzazioni lungo le strade dovranno essere sufficienti e ben dimensionate e dovranno scaricare le acque in canali o fossi sicuri, in modo da non turbare l'attuale equilibrio morfologico.

- In corrispondenza di lineamenti tettonici, seppur valutati a minore rischio di riattivazione perché rientranti in un sistema di fagliatura secondaria nell'ambito della tettonica dell'area di analisi, gli studi e le indagini di dettaglio dovranno essere, comunque, molto puntuali ed articolati, al fine di individuare piani di posa dei manufatti (che dovranno essere posti sempre a distanza di assoluta sicurezza dalla linea di faglia stessa) in ogni caso, omogenei dal punto di vista della rigidità dei terreni.
- Le stesse prescrizioni di indagini di approfondimento valgono anche per tutte le fasce a contatto tra litotipi a comportamento meccanico diverso.

### 3. Nelle zone ricadenti nella classe 3

Limitatamente alle aree per cui permangono interessi giustificati per la trasformazione urbanistica, l'utilizzo e quindi qualsiasi ammissione di opere, è *subordinato* alla realizzazione di *supplementi di indagine* per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, ove necessario mediante campagne geognostiche, prove in situ e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, ambientali, pedologici, etc.). Ciò dovrà consentire di precisare e caratterizzare il modello geologico-tecnico-ambientale per area, e, in caso di sostenibilità degli interventi, le *condizioni di sostenibilità*. Inoltre, per gli ambiti territoriali di questa classe a rischio geomorfologico *dovranno* essere previsti interventi di rinaturalizzazione, attraverso tecniche di interventi di ingegneria naturalistica per una migliore valorizzazione del paesaggio.

Le indagini suppletive dovranno, in particolare, verificare:

- Il diverso grado di rigidità e il diverso comportamento meccanico, in condizioni sismiche dei terreni, in tutte le condizioni a maggiore vulnerabilità sismica e in particolare nelle aree di brusca variazione litologica di contatto tra litotipi aventi caratteristiche meccaniche molto diverse e lungo le fasce a cavallo di faglie valutate a maggiore rischio di riattivazione, dove si possa verificare in caso di riattivazione delle stesse, spostamenti relativi dei terreni di fondazione; tutto ciò al fine di verificare l'ammissibilità di opere in tali ambiti a maggiore rischio sismico.
- In prossimità di cigli e/o bordi di scarpate gli studi di maggiore approfondimento dovranno verificare anche lo stato di alterazione e/o fratturazione dei terreni, in prospettiva di possibili ribaltamenti e/o distacchi di blocchi rocciosi in condizioni

sismiche, con conseguente arretramento dell'orlo di scarpata; gli edifici siano ubicati, in ogni caso, a distanza di assoluta sicurezza da orli di terrazzi, pareti o scarpate, e da eventuali cigli di distacco.

- Per i versanti, in particolare con acclività accentuate, gli studi di approfondimento dovranno prevedere dettagliate e globali verifiche di stabilità degli stessi, così come prescritte dalle Normative vigenti (D.M. 11.3.1988, Testo Unico 14/09/05 e smi), prima e dopo gli eventuali interventi di progetto.
- Le aree classificate dal PAI a rischio medio e moderato (R2 ed R1) e le aree in frana associate sono soggette comunque, in ogni caso, sempre prima di qualsiasi ammissione di opere, oltre a tutti gli approfondimenti su esposti, anche alla disciplina dell'art 18 delle NA & MS che prevede che " *la realizzazione di opere, scavi e riporti di qualsiasi natura deve essere programmata sulla base di opportuni rilievi e indagini geognostiche, di valutazione della stabilità globale dell'area e delle opere nelle condizioni " ante", " post" e in corso d'opera"*
- Nelle aree definite a *stabilità precaria*, qualsiasi ammissione di opere é subordinata a studi suppletivi ancora più dettagliati e approfonditi, al fine di verificare l'effettiva attuale stabilità di tali ambiti e quindi la precisa influenza che qualsiasi intervento possa avere su queste aree definite a consistente limitazione d'uso per la pericolosità geologica -sismica ivi definita.
- *In vicinanza di qualsiasi forma di dissesto* individuata e cartografata in questa fase di analisi qualsiasi ammissione di opere necessita comunque sempre, prima, di attente e puntuali analisi di approfondimento e supplementi di indagini della zona, al fine di progettare anche, gli interventi più idonei (opere di ingegneria naturalistica, regimazione e canalizzazione delle acque superficiali e profonde) per la non propagazione dei fenomeni di dissesto circostanti.
- Nelle aree a bassa soggiacenza della falda gli interventi edificatori dovranno essere preceduti da indagini geologico-tecniche tese a valutare le possibili interferenze della falda con le strutture di fondazione.

#### 4. Nelle zone ricadenti nella classe 4

Non possono essere definite e prescritte, ovvero dichiarate ammissibili, trasformazioni fisiche ed opere che non consistano in interventi finalizzati alla bonifica ed alla messa in sicurezza geomorfologica ed idraulica dei siti, ovvero in opere di protezione idrogeologica.

Nelle aree, in particolare in cui si possono verificare cadute di massi e/o detriti e nelle aree in frana per crollo si rendono necessari interventi di controllo di detti fenomeni (opere di paramassi, reti metalliche, cementazione fratture...) a garanzia della sicurezza delle strutture edificate e/o reti viarie esistenti, considerato altresì la difficoltà a definire, alla scala di studio, l'area di influenza di tali fenomenologie.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente interventi così come definiti dall'art. 31, lettere a), b) della L. 457/1978, nonché interventi di adeguamento sismico. Eventuali opere pubbliche o di interesse pubblico dovranno essere valutate puntualmente. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità

comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la natura di grave rischio geologico

Si richiamano, inoltre, gli art. 16, 17, 21 e 24 delle "Norme di Attuazione del PAI" per la disciplina di tutte quelle aree rientranti in tale classe da rischi dettati dal PAI.

#### 5. Cave e discariche

Qualsiasi proposta finalizzata a realizzare cave o discariche dovrà ottenere tutte le necessarie autorizzazioni comunali e sovracomunali previste dalle Norme Nazionali e Regionali vigenti al momento della loro progettazione.

In tale senso l'Amministrazione Comunale valuterà le ipotesi proponibili ai sensi di legge e per quanto di competenza solo a seguito di idoneo comprendente una completa valutazione di compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica ed idraulica (nel caso di interferenze con il reticolo idrografico) volta anche ad identificare le possibili problematiche di inquinamento ambientale a scala territoriale, nonché le eventuali ripercussioni connesse sia alla stabilità dei versanti limitrofi che alle urbanizzazioni presenti nello stesso ambito.

## **18. PROPOSTA DI NORMATIVA GEOLOGICO-TECNICO-AMBIENTALE DA INSERIRE NELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PIANO**

### **Art. 1**

Il Comune di Colosimi è tenuto ad informare i Soggetti Attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico, sulle limitazioni derivanti dalla classificazione di fattibilità assegnata e dalle prescrizioni contenute all'interno delle presenti norme, e ne deve garantire il rispetto.

### **Art. 2**

Le presenti norme devono essere riportate integralmente all'interno delle Norme di attuazione del P.S.C..

### **Art. 3**

Le indagini e gli approfondimenti prescritti per le Classi di Fattibilità Geologica II - III - IV, ovvero per l'intero territorio comunale, devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi, in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento ed alla progettazione stessa.

### **Art. 4**

Copia delle indagini di cui all'art. 3, e della relazione geologica e geologico-tecnica obbligatoria di supporto, deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione di Varianti Generali al P.S.C., di Varianti Parziali al P.S.C., di Piani Attuativi, delle richieste di permesso a costruire.

### **Art. 5**

#### **Classe di Fattibilità Geologica II - Fattibilità con modeste limitazioni.**

Per le aree ricadenti in questa classe, qualsiasi intervento edificatorio dovrà essere preceduto da specifiche indagini geologiche e geologico-tecniche, dirette e/o indirette, finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico del sito e del modello geotecnico del sottosuolo, necessari per la progettazione. I metodi ed i risultati delle indagini realizzate dovranno essere compiutamente esposti e commentati in una relazione geologica ed in una relazione geologico-tecnica, a firma di un professionista abilitato iscritto all'Albo; all'interno della relazione geologico-tecnica dovrà essere riportata in modo dettagliato la verifica della capacità portante dei terreni di fondazione e la valutazione relativa ai cedimenti teorici assoluti e differenziali indotti dalle opere in progetto, nonché la loro eventuale interazione con la falda freatica.

In caso di interventi che prevedono la realizzazione di piani interrati, dovrà essere effettuata la misurazione del livello piezometrico della falda freatica superficiale e la verifica delle sue variazioni nel tempo. La realizzazione di volumetrie interrate dovrà essere accompagnata dalla descrizione, all'interno della relazione geologica/idrogeologica obbligatoria di supporto, delle indagini volte a definire la soggiacenza minima della falda freatica superficiale all'interno dell'area esaminata, nonché delle metodologie per escludere eventuali interferenze reciproche tra le acque sotterranee e le opere in progetto (impermeabilizzazioni, tecniche di abbattimento della falda in fase di cantiere, ecc.). Il numero, l'estensione e la tipologia delle indagini

dovranno essere opportunamente previste e programmate dal tecnico incaricato, in funzione dell'opera in progetto e della dimensione dell'area di intervento.

Le indagini e gli approfondimenti di cui sopra dovranno essere realizzati secondo la normativa vigente all'atto dell'esecuzione degli stessi. Allo stato attuale, dovranno essere seguite le indicazioni del vigente D.M. 14.01.08 per tutte le tipologie di costruzioni.

#### **Art. 6**

##### **Classe di Fattibilità Geologica III - Fattibilità con limitazioni consistenti.**

Per le aree ricadenti in questa classe, valgono le medesime indicazioni riportate nell'art. 5 relativamente alle aree ricadenti nella Classe di Fattibilità Geologica II.

L'utilizzo di queste aree è subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno e consentire di precisare e caratterizzare il modello geologico-tecnico-ambientale, ove necessario, mediante campagne gnostiche, prove in situ e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, ambientali, podologici, ecc.).

##### Per le aree collocate lungo i versanti collinari

- andrà accertata la presenza di fenomeni di instabilità dei versanti tramite verifiche di stabilità, valutando la possibilità o meno di intervenire con fondazioni profonde;
- negli atti progettuali, funzionali alle nuove edificazioni, dovranno essere chiaramente indicate le metodologie di smaltimento delle acque di gronda e degli scarichi delle acque reflue, nonché individuato il loro recettore;
- eventuali tagli di versante dovranno essere adeguatamente protetti da opere di sostegno; si dovrà comunque privilegiare la realizzazione di interventi che assecondino, per quanto possibile, la morfologia delle aree su cui si opera.

#### **Art. 7**

##### **Classe di Fattibilità Geologica IV - Fattibilità con gravi limitazioni.**

In queste aree è fortemente sconsigliata qualsiasi forma di utilizzazione che non sia prettamente conservativa o di miglioramento e messa in sicurezza del sito.

Sono consentite opere di sistemazione idrogeologica, di tutela del territorio e difesa del suolo per la messa in sicurezza dei siti.

Per il patrimonio esistente sono proponibili gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia anche con modesti ampliamenti volti al miglioramento delle condizioni abitative, che non inducano un significativo aumento del carico antropico.

Per opere infrastrutturali di interesse pubblico, non altrimenti localizzabili, si richiedono indagini geotecniche di dettaglio; in aree di versante, verifiche di stabilità e studio di impatto ambientale.

Nuove previsioni urbanistiche, nuove opere e costruzioni, potranno essere ipotizzabili solo ad avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio geologico.

#### **Art. 8**

##### **Aree a potenziale dissesto idrogeologico.**

Nelle aree interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico, valgono le seguenti prescrizioni:

- in adiacenza delle scarpate di terrazzo alluvionale, non è consentito alcun intervento di nuova edificazione, ivi compresa la realizzazione di infrastrutture, a partire dall'orlo superiore delle scarpate e per una fascia di larghezza non inferiore all'altezza delle scarpate sottese. In presenza di terreni incoerenti o di rocce intensamente fratturate la larghezza della fascia deve essere estesa da due a tre volte l'altezza delle scarpate sottese e comunque rapportata alle condizioni fisico-meccaniche e di giacitura delle litologie presenti;
- nelle aree in cui sono individuate frane per fenomeni attivi o quiescenti, si applica la normativa prevista nel Piano di Assetto Idrogeologico Regionale.

#### **Art. 9**

##### **Vincolo idraulico.**

Su tutti i corsi d'acqua che scorrono all'interno del territorio comunale valgono le prescrizioni derivanti dalle vigenti normative nazionali, provinciali e regionali, relativamente ai corsi d'acqua pubblici ed il Codice Civile in regime di diritto privato, e quelle imposte dai Regolamenti Idraulici dei gestori dei corsi d'acqua stessi. In particolare:

- dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto, larga fino a 10 m in corrispondenza dei lati del corso d'acqua, al fine di consentire l'esercizio delle funzioni di manutenzione ordinaria, straordinaria e di pulizia dell'alveo, il passaggio dei mezzi meccanici, il deposito delle materie di spurgo ed eventuali interventi idraulici e/o di difesa;
- dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni previste dal Piano di Assetto Idrogeologico Regionale.

Per quanto riguarda le aree territoriali ricadenti in un areale non inferiore ai 100 m di distanza rispetto ai Punti di Criticità Idraulica, qualsiasi intervento è subordinato alla verifica puntuale delle condizioni di pericolosità e alla preventiva realizzazione di ogni opportuna misura necessaria per prevenire il rischio idraulico.

#### **Art. 10**

##### **Vincolo idrogeologico e acque.**

Tutte le emergenze idriche e le falde aventi requisiti idonei al consumo umano dovranno essere tutelate mediante il rispetto delle Normative vigenti in materia.

In corrispondenza dei pozzi pubblici ad uso idropotabile presenti nel territorio comunale, dovranno essere rispettate le seguenti zone di vincolo idrogeologico previste all'interno del D. Lgs. n. 152 del 03/03/06, così come opportunamente acquisite e modificate.

In particolare per ogni pozzo dovranno essere definite e rispettate una zona di tutela assoluta (10 m) ed una zona di rispetto (200 m), così come definite e regolamentate dalla normativa suddetta

Dovranno inoltre essere particolarmente controllati i seguenti intereventi a rischio:

- scariche, in particolare quelle di eventuale nuova previsione, presso le quali è prescritta la messa in opera di piezometri a postazione fissa, sia a monte che a valle, per il periodico monitoraggio della qualità delle acque sotterranee;
- edifici industriali e produttivi che, in rapporto alle attività previste (e quindi ai rischi connessi di inquinamento), dovranno prevedere come per il punto precedente piezometri per il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee;
- pozzi disperdenti, per i quali in ottemperanza delle disposizioni di legge dovranno essere progettati e realizzati idonei sistemi di smaltimento disciplinato a completa tutela delle risorse idriche presenti nel sottosuolo di drenaggio ed influenza;
- strade comunali o sovracomunali ed aree di parcheggio pubblico, per le quali, previa valutazione circa la presenza di risorse idriche al contorno, dovranno essere progettati idonei sistemi di intercettazione e smaltimento delle acque meteoriche dilavanti le impermeabilizzazioni;
- allevamenti di bestiame, per i quali dovranno essere propedeuticamente valutate le compatibilità ambientali con specifico riguardo alle risorse idriche.

Per tutti questi interventi, fatte salve le valutazioni dei vari Enti preposti, il Comune avrà la facoltà di richiedere, in qualsiasi fase di progettazione e di intervento, tutte le documentazioni che riterrà più opportune per la tutela delle falde.

#### **Art. 11**

##### **Aree interessate da particolari caratteristiche di rischio sismico.**

Nelle aree caratterizzate da litologie medio-fini immerse in falda, che in caso di evento sismico possono incorrere nel fenomeno della liquefazione, gli interventi di nuova costruzione di edifici sono soggetti alla preventiva effettuazione di studi geologici e idonee campagne geognostiche tali da:

- definire le prescrizioni attuative per assicurare a tenuta degli edifici rispetto al fenomeno della liquefazione;
- ovvero assicurare l'eventuale insussistenza locale del rischio del fenomeno della liquefazione.

Nel caso di impossibilità di assicurare la tenuta rispetto al fenomeno della liquefazione non sono ammessi interventi di nuova costruzione di edifici.

Nelle TAV. G06a, G06b, G06c sono individuate:

- a. le aree a potenziale amplificazione sismica per fenomeni gravitativi e depositi di versante (*Tipo 1*);
- b. le strutture geomorfologiche a potenziale amplificazione sismica (*Tipo 2*).

Nelle aree interessate dalle strutture di cui alla lettera a) si applicano le disposizioni di cui all'art. 8 punto 2.

Nelle aree interessate dalle strutture di cui alla lettera b) si applicano le disposizioni di cui all'art. 8 punto 1.

#### **Art. 12**

##### **Cave e discariche.**

Qualsiasi proposta finalizzata a realizzare cave e discariche dovrà ottenere tutte le necessarie autorizzazioni comunali e sovracomunali previste dalle Norme Nazionali e Regionali vigenti al momento della loro progettazione.

In tal senso l'Amministrazione Comunale valuterà le ipotesi proponibili ai sensi di Legge e per quanto di competenza solo a seguito di idoneo progetto comprendente una completa valutazione di compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica ed idraulica (nel caso di interferenze con il reticolo idrografico) volta anche ad identificare le possibili problematiche di inquinamento ambientale a scala territoriale, nonché le eventuali ripercussioni connesse sia alla stabilità dei versanti limitrofi che alle urbanizzazioni presenti nello stesso ambito.

Cosenza, Giugno 2012

#### I GEOLOGI

Dott. Giuseppe CERCHIARO    Dott. Emilio MALETTA

## BIBLIOGRAFIA

- Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04)**, INGV, Bologna.
- Abbate E., Bortolotti V., Conti M., Marcucci M., Principi G., Passerini P. & Treves B. (1986):** *“Appennins and Alps ophiolites and the evolution of the Western Tethys”* – Mem. Soc. Geol. It., 31, 23-44.
- Amodio Morelli L., Bonardi G., Colonna V., Dietrich D., Giunta G., Ippolito F., Liguori V., Lorenzoni S., Paglionico A., Perrone V., Piccarreta G., Russo M., Scandone P., Zanettini-Lorenzoni E., Zuppetta A. (1976):** *“L’arco Calabro-Peloritano nell’orogene appenninico-maghrebide”* – Mem. Soc. Geol. Ital., 17, 1-60.
- Barberi F., Gasparini P., Innocenti F., Villari L. (1973):** *“Volcanism of the Southern Tyrrhenian Sea and its geodynamic implications”* – J. Geoph. Res., 78, 5221-5232.
- Barberi F., Bizouard H., Capaldi G., Ferrara G., Gasparini P., Innocenti F., Lambert B., Treuil M. (1977):** *“Age and nature of basalts from the Tyrrhenian Abyssal Plain”* – Initial Rep. DSDP Leg 42A Site 373A.
- Bigi G., Castellarin A., Catalano R. (1989):** *“Synthetic structural-kinematic map of Italy, scale 1:2.200,00”* – Progetto Finalizzato Geodinamica – CNR Roma.
- Bonardi G., Giunta L., Perrone V., Russo M. & Zuppetta A. & Ciampo G. (1980):** *“Osservazioni sull’evoluzione dell’Arco Calabro-Peloritano nel Miocene inferiore: la Formazione di Stilo – Capo d’Orlando”* - Boll. Soc. Geol. Ital., 99, 365-393.
- Bonardi G., De Vivo B., Giunta G., Lima A., Perrone V., Zuppetta A. (1982):** *“Mineralizzazioni dell’arco calabro-peloritano. Ipotesi genetiche e quadro evolutivo”* – Boll. Soc. Geol. It., 101, 141-155.
- Bonardi G., Cello G., Perrone V., Tortrici L., Turco E. & Zuppetta A. (1982):** *“The evolution of the northern sector of the Calabria-peloritani Arc in a semiquantitative palynospastic restoration”* - Boll. Soc. Geol. It., 101, 259-284.
- Bonardi G., Cavazza W., Perrone V. & Rossi S. (2001):** *“Calabria-Peloritani Terrane and Northern Ionian Sea”*. In: Vai G.B & Martini I.P. (eds.) - *Anatomy of an Orogen: The Apennines and Adjacent Mediterranean Basins*, 287-306. Kluwer Academic.
- Boni M. (1982):** *“Paleocarsismo e mineralizzazioni nella Sardegna sud occidentale”* - Guida alla geologia del paleozoico sardo - Cagliari, pagg. 83-85.
- Bordoni P., Valensise G. (1998):** *“Deformation of the 125 ka marine terrace in Italy: tectonic implications”* – In: Stewart I. e Vita Finzi C. (eds), *“Late Quaternary coastal tectonics”* - Geological Society Special Publications, 146, 71-110.
- Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. e Gasperini P. (1997):** *“Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990”* - ING e SGA Bologna, 644 pp.
- Bousquet J.C. (1962):** *“Age de la série des diabase-porphyrites (roches vertes du flysch calabro-lucanien, Italie méridionale)”* - Bull.Soc. Géol. Fr., 7 (4), 712-718.
- Bureau of Reclamation (1985):** *“Surface water branch”* – ACAP85 User’s Manual, Technical Service Center, Denver CO.

- Burton A. N., Pezzotta G., Willox W. A. (1963):** *“Carta geologica della Calabria, Nota illustrativa delle tavolette appartenenti al foglio 236 .Cosenza”*.
- Caloiero D., Piccoli R., Reali C. (1990):** *“Le precipitazioni in Calabria (1921-1980).”* Geodata, 36.
- Caloiero D., Mercuri T. (1980):** *“Le Alluvioni in Calabria dal 1921 al 1970.”* CNR-IRPI Geodata, 7, 1-161.
- Carobene L., Damiani A.V. (1985):** *“Tettonica e sedimentazione pleistocenica nella media Valle del F. Crati (Calabria).”* - Boll. Soc. Geol. It., 104, 93-114.
- Celico P., (1988):** *“Prospezioni Idrogeologiche”* - Vol. I e II. Liguori Editore, Napoli.
- Celico P., (1988):** *“Elementi di idrogeologia”* - Liguori Editore, Napoli.
- Celico P. B., De Vita P., Monacelli G., Scalise A.R. & Tranfaglia G. (2004a):** *“Carta idrogeologica dell’Italia meridionale”* - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- Celico P., Tranfaglia G., Biafore M., Braca G. & De Vita P. (2004b):** *“Influenza dei periodi prolungati di scarsa piovosità sul regime delle falde idriche degli acquiferi dell’Italia meridionale: analisi delle serie storiche e strutturazione di una rete di monitoraggio”* - Proceedings of the Accademia dei Lincei, Conference on “siccity in Italia”, (Rome, 21 March 2003), 285-301.
- Civita M. (1975):** *“Criteri di valutazione delle risorse idriche sotterranee in regioni carsiche”* - Atti 3° Conv. Intern. Acque Sotter., Palermo, pp. 217-237.
- Civita M., De Riso R., Lucini P., Nota D'elogio E. (1975):** *“Studio delle condizioni di stabilità dei terreni della Penisola Sorrentina (Campania)”* - Geol. Appi. Idrogeol., 10, pp. 129-188.
- Colonna V. & Piccarreta G., (1976):** *“Contributo alla conoscenza dell’unità di Castagna in Sila Piccola: rapporti tra micascisti, paragneiss e gneiss occhialini”* - Boll. Soc. Geol. It., 95, 39-48.
- Cruden D.M. & Varnes D.J. (1996):** *“Landslides Types and Processes.”* - In: Turner A.K. & Schuster R.L. (Eds.) Landslides: Investigation and Mitigation. Transportation Research Board Special Report 247. National Academy Press, WA, 36-75.
- D’Andrea E. & Petrucci O. (2003):** *“Gli eventi alluvionali calabresi del dicembre 2002.”* - GNDICI & Regione Calabria, Assessorato alla Protezione Civile - Editrice BIOS.
- De Roever E. W. F. (1972):** *“Lawsonite-albite facies metamorphism near Fuscaldo, Calabria (southern Italy). Its geological and petrological aspects”* - GUA Papers Geol., ser. 1, no. 3, 171 pp..
- De Roever E. W. F. (1972):** *“Glaucophane problems”* - Tschermarks Min. Petr. Mitt., 18, 64-75.
- Dewey J.F., Helman M.L., Turco E., Hutton D.H.W., Knott S.D. (1989):** *“Kinematics of the western Mediterranean”* - In: Coward M.P., Dietrich D., Park R.G. (eds), *“Alpine tectonics”* - Geological Society Spec. Pub., 45, 265-283.
- Dercourt J., Zonenshain L.P., Ricou L.E., Kazmin V.G., Le Pichon X., Knipper A.L., Grandjacquet C., Sbertshikov I.M., Geysant J., Lepvrier C., Pechersky D.H., Boulin**

- J., Sibuet J.-C., Savostin L.A., Sorokhtin O., Westphal M., Bazhenov M.L., Lauer J.P., Biju-Duval B. (1986):** "Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic the Pamirs since the Lias" – Tectonophysics, 123, 241-315.
- Dietrich D. (1976):** "La geologia della catena costiera calabra tra Cetraro e Guardia Piemontese" – Mem. Soc. Geol. It., 16, 1-61.
- Dubois R. (1976):** "La suture Calabro-Appenninique Cretaceè- Eocene et 1' ouverture Tyrrhenienne neogene: étude petrographique et structurale de la Calabre centrale" - These, Univ. P. M. Curie, Paris, 567 pp.
- Galadini F., Meletti C., Vittori E. (2000):** "Stato delle conoscenze sulle faglie attive in Italia: elementi geologici di superficie" In: Galadini F., Meletti C. e Rebez A. (a cura di), Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996-1999). CNR-GNDT, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Roma, 107-136.
- Galli P., Bosi V. (2003°):** "The catastrophic 1638 earthquakes in Calabria (southern Italy)" - New insight from paleoseismological investigation, J. of Geophys. Res., 108, B1 10.1029/2002JB01713.
- Galli P., Bosi V. (2003b):** "Analisi paleosismologiche lungo la faglia di Caggiano (Monti della Maddalena, Sa)" - Riassunti estesi delle comunicazioni: Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida - 22° Convegno Nazionale Roma 18-20 novembre 2003, Roma, 106-108
- Gasparini C., Iannaccone G., Scandone P., Scarpa R. (1982):** "Seismotectonic of the Calabrian arc" – Tectonophysics, 84, 267-286.
- Guerra I., Luongo G., Scarascia S., Scarpa R. (1981):** "Crustal structure in the Calabrian Arc" – Rapp. Comm. Int. Mer Méditerranée, 27, 193-194.
- Guerra I., Corea I. (1989):** "Sismicità della Calabria negli anni 1986-89." - Atti 8° Convegno Annuale G.N.G.T.S., Roma 7-9 novembre 1989.
- Hoffmann C. (1970):** "Die Glaukophangesteine, ihre stoffliche Aquivalente und Umwandlungsprodukte in Nordcalabrien (Suditalien)" - Contr. Min. Petr., 27, 283-320.
- Lanzafame G., Tortorici L. (1981):** "La tettonica recente della Valle del Fiume Crati (Calabria)." - Geogr. Fis. Dinam. Quat., 4, 11-21.
- Lanzafame G. & Zuffa G.G. (1976):** "Geologia e petrografia del foglio di Bisignano (Bacino del Crati, Calabria)" - Geol. Romana, 15, 223-270.
- Lentini F., Carbone S., Catalano S., Grasso M. (1996):** "Elementi per la ricostruzione del quadro strutturale della Sicilia orientale" - Mem. Soc. Geol. It., 51, 145-156.
- Matano F. & Tansi C. (1994):** "Influenza delle strutture tettoniche sul profilo d'alterazione e sulla franosità negli gneiss dell'area di San Pietro in Guarano (Calabria Settentrionale)" – Geol. Romana, 30, 361-370.
- Messina P., Bosi C., Galadini F. (1993):** "Neotectonic significance of bedrock fault scarps: case studies from the Lazio-Abruzzi Apennines (Central Italy)" - Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl.-Bd. 94, 187-206.

- Messina P., Galadini F., Giraudi C., Sposato A. (1993):** "Ruolo delle deformazioni trascorrenti nell'evoluzione di un reticolo idrografico nell'alta valle del fiume Sangro (Appennino abruzzese)" - Boll. Soc. Geol. It., 112, 155-158.
- Monaco C. & Tortorici L. (2000):** "Active faulting in the Calabrian arc and eastern Sicily." J. Geodynamics, 29, 407- 424.
- Moretti A., Guerra I. (1997):** "Tettonica dal Messiniano ad oggi in Calabria: implicazioni sulla geodinamica del sistema Tirreno-Arco Calabro." - Boll. Soc. Geol. It., 116, 125-142.
- Moretti A., (1999):** "Faglie attive nella Calabria Settentrionale" - Progetto 5.1.2 "Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili" - GNDDT: Aggiornamenti e contributi dalle UR - [http://emidius.itim.mi.cnr.it/GNDDT/P512/UR\\_UNICS990623.html](http://emidius.itim.mi.cnr.it/GNDDT/P512/UR_UNICS990623.html).
- Muto F. & Perri E. (2002):** "Evoluzione tettono-sedimentaria del bacino di Amantea, Calabria Occidentale" - Boll. Soc. Geol. It., 121, 391-409.
- Ogniben L. (1969):** "Schema introduttivo alla geologia del confine Calabro-lucano" - Mem. Soc. Geol. It., 8, 453-763.
- Ogniben L. (1973):** "Schema geologico della Calabria in base ai dati odierni" - Geol. Romana, 12, 243-585.
- Paglione A. & Piccarreta, G. (1978):** "History and petrology of a fragment of the deep crust in the Serre (Calabria, Italy)" - Neues Jahrbuch fur Mineralogie, 9, 385-96.
- Petrucci O., Chiodo G. & Caloiero D. (1996):** "Eventi alluvionali in Calabria." GNDDCI, Pubb. 1347. Tip. Rubbettino, Soveria Mannelli.
- Picarelli L. (2005):** "Movimenti lenti di versante nell'Appennino: le caratteristiche, le conseguenze sulle opere e gli insediamenti, la gestione del territorio." - In: Ferrucci E.M. & Zani O. [a cura di] (2005) - Secondo forum nazionale, Rischio di frana e assetto idrogeologico nei territori collinari e montani. Questioni, metodi, esperienze a confronto. Regione Emilia Romagna, pp. 595-611, Maggioli Editore.
- Sartori R. (1990):** "The main results of ODP Leg 107 in the frame of Neogene to recent geology of Peritethyan areas" - In: Kastens K., Mascle G. et al. (eds), "Proceedings of the Ocean Drilling Program. Scientific Results" - College Station, Texas, 107, 715-730.
- Scandone P., Giunta G., Liguori V., (1974):** "The connection between the Apulia and Sahara continental margins in the Southern Apennines and in Sicily" - Mem.Soc.geol.ital., suppl. 2 al 13, 317- 323.
- Scandone P. (1971):** "Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli 199, 210, Potenza e Lauria" - Serv. Geol. d.It.: pp. 71, 1 tav., Roma.
- Spadea P. (1976):** "I carbonati delle rocce metacalcaree della Formazione del Frido della Lucania" - Ofioliti, 1, 431-465.
- Tortorici L. (1982):** "Lineamenti geologico-strutturali dell'Arco Calabro-Peloritano" - Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, V.38
- Tortorici L., Monaco C., Tansi C., Cocina O. (1995):** "Recent and active tectonics in the Calabrian Arc (Southern Italy)" - Tectonophysics, 243, 37-49.

**Vallario A. (1992):** *“Frane e territorio”* - pp. 548, Liguori Editore, Napoli.

**Vezzani L. (1968a):** *“Studio stratigrafico della Formazione delle Crete Nere (Appiano-Albiano) al confine Calabro-lucano”* - Atti Acc. Gioiemia Sci. Nat. Catania, 6 (20), 189-222.

**Vezzani L. (1968b):** *“Rapporti tra ofioliti e formazioni sedimentarie nell’area compresa tra Viggianello, Francavilla sul Sinni, Terranova del Pollino e San Lorenzo Bellizzi”* - Atti Acc. Gioiemia Sci. Nat. Catania, 6 (19), 109-144.

**Vezzani L. (1968c):** *“Distribuzione facies e stratigrafia della Formazione del Saraceno (Albiano-Daniano) nell’area compresa fra il Mare Jonio e il Torrente Frido”* - Geol. Romana, 7, 229-275.

**Vezzani L. (1968d):** *“I terreni plio-pleistocenici del basso Crati (Cosenza)”* - Atti Acc. Gioiemia Sci. Nat. Catania, 6 (20), 28-84.

**Weltje G. (1992):** *“Oligocene to early Miocene sedimentation and tectonics in the southern part of the Calabrian-Peloritan Arc (Aspromonte, southern Italy): a record of mixed-mode piggy-back basin evolution”* - Basin Res., 4, 37-68.

## **ALLEGATI**

### **TAVOLE FUORI TESTO**

- Tavola G01a: Carta Geologica - Colosimi - scala 1:5000
- Tavola G01b: Carta Geologica - Silicella (Settore nord) - scala 1:5000
- Tavola G01c: Carta Geologica - Silicella (Settore sud) - scala 1:5000
- Tavola G02a: Carta Geomorfologica - Colosimi - scala 1:5000
- Tavola G02b: Carta Geomorfologica - Silicella (Settore nord) - scala 1:5000
- Tavola G02c: Carta Geomorfologica - Silicella (Settore sud) - scala 1:5000
- Tavola G03a: Carta Clivometrica - Colosimi - scala 1:5000
- Tavola G03b: Carta Clivometrica - Silicella (Settore nord) - scala 1:5000
- Tavola G03c: Carta Clivometrica - Silicella (Settore sud) - scala 1:5000
- Tavola G04a: Carta dei complessi idrogeologici - Colosimi - scala 1:5000
- Tavola G04b: Carta dei complessi idrogeologici - Silicella (Settore nord) - scala 1:5000
- Tavola G04c: Carta dei complessi idrogeologici - Silicella (Settore sud) - scala 1:5000
- Tavola G05a: Carta dei vincoli - Colosimi - scala 1:5000
- Tavola G05b: Carta dei vincoli - Silicella (Settore nord) - scala 1:5000
- Tavola G05c: Carta dei vincoli - Silicella (Settore sud) - scala 1:5000
- Tavola G06a: Carta della pericolosità sismica - Colosimi - scala 1:5000
- Tavola G06b: Carta della pericolosità sismica - Silicella (Settore nord) - scala 1:5000
- Tavola G06c: Carta della pericolosità sismica - Silicella (Settore sud) - scala 1:5000
- Tavola G07a: Carta delle pericolosità geologiche - Colosimi - scala 1:5000
- Tavola G07b: Carta delle pericolosità geologiche - Silicella (Settore nord) - scala 1:5000
- Tavola G07c: Carta delle pericolosità geologiche - Silicella (Settore sud) - scala 1:5000