



COMUNE DI FOSSATO SERRALTA
COMUNE DI PENTONE
Provincia di Catanzaro



Studio Geologico A.T.P. - Via Giovanni XXIII, 17 - 88044 Marcellinara (CZ)

Tel. 349.1905247 - e-mail postnuke@hotmail.com

PIANO **S**TRUTTURALE **A**SSOCIATO

STUDIO GEOMORFOLOGICO
art. 20 legge urbanistica regionale n. 19/2002

RELAZIONE GEOLOGICA

TAVOLA

APPROVAZIONI

REDATTORI

■ Dott. Fabio Grasso

■ Dott. Carmine NIGRO

■ Dott.a Eva COVELLO

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2. CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE E MORFOLOGICHE.....	12
3. CARATTERISTICHE GEO-LITOLOGICHE	17
3.1 Complessi Igneo-Metamorfici	17
3.1.1. Rocce Basiche (β)	17
3.1.2. Complesso igneo metamorfico di paragneiss e scisti biotitici (sbg & SB).....	18
3.1.3 Leuco scisti e gneiss (sm).....	19
3.1.4. Scisti Filladici (sf)	19
3.1.5. Complesso delle rocce acide (γ).....	20
3.2 Complesso sedimentario miocenico	21
3.3 complesso sedimentario olocenico	22
4. STRATIGRAFIA E TETTONICA.....	23
5. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE.....	28
6. INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO.....	31
7. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E CONDIZIONI DI PERMEABILITA'.....	36
7.1 Complesso olocenico.....	37
7.2. COMPLESSO DEI CONGLOMERATI MIOCENICI.....	38
7.3. COMPLESSO IGNEO METAMORFICO	39
7.3. COMPLESSO FILLADICO	40
8. ACCLIVITA'	42
9. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.....	45
10. STUDI STORICI E CONSIDERAZIONI SUI SISMI.....	48
10.1 Introduzione.....	48
10.2 Dati di sismicit� Storica del territorio.....	55
10.3 Pericolosit� sismica locale	59
11. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI.....	61
12. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEI TERRENI	63
13. IL SISTEMA DEI VINCOLI GEOLOGICI.....	67
13.1 Vincoli PAI per frana e norme associate	67
13.2 Vincoli PAI per inondazioni e norme associate.....	72
13.3 Vincolo Idrogeologico R.D.3267 del 30/12/1923	74
13.4 condizioni di vincolo per acclivit�	75

13.5 vincoli in aree di pertinenza dei corsi d'acqua.....	75
13. 6 vincoli per la sussistenza di geositi e georisorse	76
14. PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE. FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO	79
15. CONCLUSIONI.....	82

Elenco Allegati

Carta inquadramento geologico e strutturale – Scala 1.10.000

Sezioni geologiche – Scala 10.000

Carta geomorfologica - Scala 1.10.000

Carta idrogeologica e del sistema idrografico- Scala 1.10.000

Carta clivometrica- Scala 1.10.000

Carta altimetrica- Scala 1.10.000

Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale- Scala 1.10.000

Carta dei vincoli- Scala 1.10.000

Carta delle pericolosità geologiche e delle azioni del piano- Scala 1.10.000/ 5.000

1. PREMESSA

I sottoscritti geologi dott. Fabio Grasso (capogruppo), dott.ssa Eva Covello e dott. Carmine Nigro, facenti parte dell'associazione temporanea di professionisti (Atto costitutivo di Associazione Temporanea tra Professionisti (ATP) Rep n. 66.790 racc. n. 24991 del 4/03/2008), con determina n. 20 del 13.02.2008 del Responsabile del Procedimento Unico dei Comuni di Fossato Serralta e Pentone (Provincia di Catanzaro), sono stati incaricati a svolgere le prestazioni di cui all'art. 20 comma 4^a della L.R. 19/2002 attinente allo studio geologico al Piano Strutturale Associato (PSA). Lo studio è stato finalizzato alla conoscenza degli elementi (geologici, geomorfologici, idrogeologici etc.) caratterizzanti il territorio, fornendo ai progettisti il necessario supporto per una razionale pianificazione territoriale ed urbanistica, nel rispetto dei principi fissati dall'art. 3 della succitata legge regionale in materia di valutazione sulla sostenibilità geologica e della suscettività territoriale assumendo il ruolo di base conoscitiva costitutiva per l'intera articolazione del piano.

Lo studio, sviluppato in conformità alle linee d'indirizzo approvate dai singoli comuni (Comune di Pentone Del. Cons. Comunale N. 36 del 26/10/2006 e Comune di Fossato Serralta Del. Cons. Comunale N. 38 del 30/11/2006) è articolato in una preliminare fase di consultazione della seguente documentazione esistente;

- ◆ Studi geologici Urbanistici preesistenti
- ◆ Carta Geologica della Calabria in scala 1:25000
- ◆ Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
- ◆ Studi geologico-tecnici relativi a singoli e importanti interventi.

- ◆ Dati ufficiali sulla sismicità desunti dal Catalogo dei forti terremoti in Italia (dal 461 a.C. al 1990) di E. Boschi et Alii, a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

A tale documentazione tecnica di consultazione si sono aggiunti i lavori di carattere generale sulla geologia di tutta o parte della Calabria (Ogniben, Amodio Morelli et al., ecc), le Note illustrative della carta geologica d'Italia relativa ai Fogli 237 "San Giovanni in F." e 242 "Catanzaro", Geologia e Stabilità delle sponde in filladi del Fiume Melito di "Cotecchia e Melidoro" 1966, **sulle condizioni climatiche** con gli Annali del CNR su "Eventi alluvionali in Calabria 1971/1980" e "Precipitazioni in Calabria 1921/1980", ecc., **sulle risorse idriche** con "Elenco e descrizione delle Sorgenti d'Italia Servizio Idrografico" Vol. VI Calabria e elementi del Progetto Speciale "PS n. 28" della Calabria a cura dell'ex Casmez e altri lavori e/o pubblicazioni geologici/geomorfolologici di carattere generale.



Particolare importanza hanno rivestito gli studi effettuati dall'Autorità di Bacino che nel redigere il P.A.I. hanno ben inquadrato gli aspetti geologici, geomorfologici, climatici, clivometrici, ecc. con i quali si sono perimetrare e classificate aree in frana o alluvionabili, valutandone il rischio sulla base del

rapporto tra la vulnerabilità degli elementi antropici esposti e della pericolosità geologica rilevata.

Sempre in fase preliminare, sono stati raccolti i dati per poter operare una buona caratterizzazione sismica e tecnica dei terreni in studio. I dati raccolti sono relativi a studi effettuati dagli scriventi, quindi in possesso dell'**ATP**, ma anche dati esistenti negli enti pubblici, ovvero negli uffici tecnici comunali di Pentone e Fossato Serralta, nell'Uff. Tecnico della Provincia di CZ, nell' ATERP di CZ, ECC.



Centro Urbano di Fossato Serr.

I dati raccolti sono relativi a parametrizzazioni geotecniche ottenute da prove di laboratorio e/o prove in situ, sondaggi a carotaggio ecc.. Dati utili sono stati ricavati anche da risultati di sondaggi geofisici eseguiti nel medesimo territorio. L'insieme dei dati raccolti, quanto condivisi, hanno consentito di definire delle tabelle litotecniche dei terreni affioranti, finalizzando gli stessi ad una classificazione geotecnica preliminare, utile per le definizioni delle azioni del piano ma, solo indicative per la realizzazione dei futuri interventi di urbanizzazione e non fruibili per gli studi geologici di dettaglio. L'elenco degli

studi geologici-tecnici acquisiti è schematizzata in appendice con una opportuna tabella riepilogativa.

A questa prima fase di ricerca bibliografica sono seguiti i rilievi di campagna ritenuti necessari per l'approfondimento di quegli aspetti (geologici, geomorfologici, idrogeologici, etc.) che, per le finalità del presente lavoro, hanno consentito una sufficiente conoscenza del territorio. Numerosi sono stati i sopralluoghi effettuati nel territorio di competenza dei due comuni, rivolti alla ricerca di quei caratteri che fanno riconoscere rischi derivanti dalla evoluzione geomorfologica. Sono state riconosciute frane, ma anche sistemi di faglie e altre strutture che hanno consolidato la fondatezza dei caratteri rilevati attraverso gli studi di fotointerpretazione.

Quanto accertato è stato riportato in una serie di elaborati cartografici facendo riferimento ad una circolare regionale in base alla quale sono stabiliti i contenuti minimi degli studi geologici per i differenti livelli di Pianificazione. In particolare sono state redatte le seguenti cartografie:

- ◆ Carta di inquadramento generale geologico e strutturale alla scala 1:10.000;
- ◆ Carta Geomorfologica alla scala 1:10.000
- ◆ Carta idrogeologica e del sistema idrografico alla scala 1:10.000
- ◆ Carta clivometrica o dell'acclività scala 1:10.000
- ◆ Carta altimetrica scala 1:10.000
- ◆ Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale alla scala 1:10.000
- ◆ Carta dei Vincoli alla scala 1:10.000
- ◆ Carta delle pericolosità geologiche. Fattibilità delle azioni di piano. – scala 1.5.000/1:10.000

In sintesi:

Nella tavola “**Carta di inquadramento generale geologico e strutturale**”, corredata da alcune sezioni, si evidenziano le condizioni strutturali rilevate, le litologie dei terreni affioranti e i rapporti stratigrafici. La stessa è riferita alla carta geologica della Calabria, specificatamente nelle tavolette denominate III S.E. TAVERNA, III S.O. CICALÉ, del Foglio 237 S. Giovanni in Fiore e nelle tavolette IV N.O. TIRIOLO, IV N.O. SIMERI CRICHI del Foglio 242 Catanzaro. La verifica in situ degli affioramenti ha, in buona parte, confermato l’assetto geologico riportato sulla cartografia ufficiale, a meno di pochi e locali limiti, come quelli dei Conglomerati Miocenici, dei detriti di falda, dei depositi alluvionali di fondo valli e dei corpi filoniani, quest’ultimi raramente cartografabili alla scala del Piano.

Nella “ **Carta Geomorfologica**” gli elementi caratterizzanti del territorio sono stati individuati mediante diversi gradi d’approccio metodologico. Una prima valutazione morfologica dei territori comunali si è basata sull’acquisizione e lo studio degli elementi rilevati dal PAI Calabria nelle “Carte inventario dei centri instabili – Cartografazione e Classificazione dei fenomeni franosi”, Tav. 079-052 Comune di Fossato Serralta, Tav. 079-092 Comune di Pentone e Tav. 079-023/8 Com. di Catanzaro loc. Sant’Elia. Esse sono state integrate dagli studi di riclassificazione della frana e/o di ripermetrazione del rischio effettuati dai comuni su indicazione di diversi cittadini che hanno consentito di arricchire ulteriormente le conoscenze geologiche-geomorfologiche e geotecniche delle aree riclassificate.

Comune	Località	sigla	n° delibera approv. Com. Ist. A.B.R.	Data	note
Pentone	Suprafuntana	Pent 13	86	16-12-2004	
Pentone	Capoluogo	Pent 7	21	29-07-2008	
Pentone	Agrille	Pent 2	39/8	19-12-2008	
Pentone	Rupa	Pent 7	52/8	19-12-2008	
Pentone	Capoluogo	Pent 8.3		21-09-2009	Approvata ABR Com.Tecnico
Fossato S.	Capoluogo	Fos 5	10	16-03-2005	

Tab. 1: elenco delle delibere di varianti al PAI

L'altro approccio metodologico, basato su fotointerpretazione (volo base del 1954; volo SCAME della regione Calabria del 1978, volo IGMI a scala 1:22000 del 1990), che ha consentito di effettuare una preliminare caratterizzazione geomorfologica di tutto il territorio comunale, la stessa è stata infine confrontata con mirati e frequenti sopralluoghi sintetizzati ed esplicitati nell'elaborazione della cartografia di piano.

La "**Carta idrogeologica e del sistema idrografico**" oltre che a mettere in rilievo l'idrografia superficiale, schematizza gli acquiferi e gli acquicludi che caratterizzano i territori comunali, nella stessa l'individuazione delle emergenze idriche e la loro specificità quali-quantitativa completa il quadro idrogeologico cognitivo del territorio.

La "**Carta clivometrica o dell'acclività**" si arricchisce della "**Carta altimetrica**" necessaria per completare i tematismi concorrenti alla definizione della carta delle Unità di Paesaggio definita, concorsualmente, con gli specialisti agronomi. L'elaborazione di tali carte tematiche è stata eseguita su base cartografica CTR semplificata e completata per una corretta elaborazione GIS. Il dato ipsometrico grezzo, fornito dalla CTR, è stato conformato al sistema utilizzato e, considerato l'ampiezza del territorio, la sua elaborazione è stata eseguita con gradi di campionamento altimetrico differenziando le aree urbanizzate e urbanizzabile dalle aree agricole.

Con riferimento alla scheda II delle Linee Guida della L.U.R. è stata elaborata la "**Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale**", in essa si individuano le aree a maggiore pericolosità sismica secondo la tipologia delle situazioni riscontrate e i possibili effetti in caso di terremoti.

Nella "**Carta dei Vincoli**" sono state altresì perimetrare le aree già sottoposte a vincolo e o a limitazione d'uso da altri enti sovra comunali, con particolare riferimento alle "Carte inventario dei centri abitati instabili del PAI Calabria, Tav. 079-052 Fossato Serralta, Tav. 079-092 Pentone e Tav. 079-023/8 S.Elia (CZ); ad

esse si aggiungono le tavole del Rischio Idraulico n. 79092 e 79052 dei rispettivi comuni. Infine, nella Carta elaborata, sono state aggiunte aree con caratteristiche d'uso limitate, ben individuate nel presente piano e che integrano i vincoli preesistenti.

Analogamente alla precedente carta clivometrica, la differenziazione tra le aree urbanizzate e urbanizzabili e le aree agricole, è stata adottata anche per l'elaborazione della "**Carta delle pericolosità geologiche e Fattibilità delle azioni di piano**". La scala di dettaglio, utilizzata per l'elaborazione delle aree urbane e urbanizzabili, consente il rapido raffronto con lo stesso piano. In essa si sono individuate le aree in funzione della sostenibilità geologica e della suscettività del territorio a recepire le azioni di piano proposte, evidenziando limiti prescrizioni e condizioni d'uso.

La **relazione allo studio geologico** del PSA (presente elaborato) conclude infine l'excursus geologico graficamente rappresentato. Nella stessa sono descritti i caratteri del territorio rilevati e le varie metodologie utilizzate per effettuare analisi e sintesi che hanno determinato il riconoscimento delle pericolosità geologiche presenti nel territorio.

Le caratteristiche geolitologiche dei terreni affioranti sono ordinatamente descritte, così come i rapporti stratigrafici e l'evoluzione tettonica. Nella presente relazione si sintetizzano le caratteristiche meteo climatiche e le caratteristiche idrografiche superficiali e sotterranee che unitamente alla caratterizzazione geomorfologica consentono una completa "lettura" geologica dei territori. Gli studi storici e i dati sulla sismicità del territorio contribuiscono infine alla descrizione sulla pericolosità sismica locale. L'analisi conclusiva, evidenziata nella cartografia allegata, si completa con le raccomandazioni, di carattere geologico, di cui tenere in assoluta considerazione nel gestire l'urbanizzazione futura del territorio, ovvero **le note e le prescrizioni da inserire nel nuovo R.E.U. dei comuni di Fossato Serralta e Pentone.**

Pianificare e programmare un territorio oggi, in Calabria, determina una necessaria conoscenza delle condizioni di sostenibilità geologica e della suscettività degli elementi che concorrono ad essa. L'azione dinamica connessa alla litologia, alla conformazione morfologica dei luoghi, alla tettonica e al rischio sismico, dovrà essere compresa e canalizzata nell'approccio programmatico di gestione e considerare ogni attività umana che si svolge come azione dinamica aggiuntiva e che può seriamente compromettere ogni programmazione e ogni progettazione.

Il mutamento impresso dall'uso del territorio all'ambiente geologico rappresenta un forte incremento evolutivo il cui verso va preventivamente analizzato e condizionato affinché l'utilizzazione produttiva del territorio possa avvenire senza generare cause degenerative e incontrollabili.

2. CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE E MORFOLOGICHE

L'area interessata dal PSA è ubicata sul versante sud della Presila Catanzarese, lungo una fascia di territorio delimitata dai bacini idrografici dei fiumi Alli e Corace. La zona ha una morfologia aspra e accidentata, in cui si aprono profonde incisioni vallive separate da dorsali più o meno ampie. Questa tipologia morfologica è omogeneamente distribuita su tutto il territorio ed è stata determinata dalla storia tettonica e climatica del luogo. A questa costanza di caratteri morfologici si contrappone la zona del bacino del Fiume Melito dove le acclività si mitigano. La dorsale più importante è quella che collega Colle Cerasio (954 m), Colle Cafarda (885 m), Monte Panaro (969 m) e Santa Maria della Serra (940 m). Tale dorsale, variamente orientata, separa i bacini idrografici dell'Alli e del Corace. Il punto più depresso del intero territorio studiato si trova alla confluenza del Fosso Sarbato nel Fiume Alli, ad una quota prossima a 180 m sul livello del mare al confine tra i comuni di Pentone e Catanzaro.

Il territorio in studio è prevalentemente caratterizzato da complessi rocciosi ignei e metamorfici che si presentano variamente alterati e/o tettonizzati. Subordinatamente ed in aree molto limitate sono presenti formazioni sedimentarie risalenti al periodo miocenico. Infine, limitatamente ai fondovalle e a poche altre zone sono presenti terreni alluvionali recenti e detriti di frane.

In funzione della morfologia del luogo gli insediamenti urbani principali si concentrano nei capoluoghi dei due comuni e delle loro frazioni. Di seguito sono elencati i centri che insistono sul territorio in studio.

Comune di Pentone	Comune di Fossato Serralta
Pentone Sant'Elia Visconte Buonaventura Scoppolise	Fossato Maranise Savuci Canne (area lago della diga sul Melito)

Stralcio corografia 1:50.000 Tavole Catanzaro e Soveria Mannelli



Non sono presenti altri nuclei abitativi importanti o abbandonati storicamente. Sono altresì presenti molte case sparse nelle campagne, spesso ridotte a ruderi, che sono state utilizzate come case coloniche o depositi attrezzi dai proprietari di fondi agricoli.

Alcuni siti, tra quelli definibili “come case sparse”, assumono aspetti urbanistici a più ampia valenza rurale. Tra questi si ricorda loc. **Colle Santa Maria della Serra**, nel comune di Fossato, dove di recente si è intensificata l'attività di tipo agrituristica. Località **Colle Cafarda** nel comune di Pentone, dove le attività ricettive e di ristorazione (rurale) si compenetrano nelle antiche attività agricole con carattere di tipo residenziale. Località **Carbasile** nel comune di Pentone, dove sono presenti edifici rurali anche a carattere residenziale. Località **Termine** nel comune di Pentone, dove ha sede un Santuario che accentra attività ricettive non solo rurali ma anche sociali e religiosi. La presenza di importanti edifici residenziali e attività di ristorante evidenziano le peculiarità urbaniste dell'area.

In generale l'agricoltura nel territorio è sufficientemente omogenea, il suolo è usato per la coltivazione dell'ulivo e del castagno. In passato erano molto diffusi i vigneti, la cui presenza oggi è molto limitata, restano i numerosi terrazzamenti degli impianti viticoli come trasformazione morfologica antropica. Quasi assente per l'asprezza del territorio sono le aree seminate. Queste trovavano collocazione nel bacino del Melito, in prossimità di loc. Canne, area interessata dall'alluvionamento del costruendo lago artificiale.

Rilevanti georisorse sono date dalle numerosi sorgenti rilevate sulle pendici del monte Cerasio nel comune di Pentone il cui uso, di alcune di esse, per scopi potabili è di antica data. Altre risorse sono legate alla natura litologica degli affioramenti.

Sono diffuse ma non cartografabili aree già utilizzate in passato come cave di prestito di pietra, generalmente di natura granitica, ma anche gneissica scistosa, da dove si sono ricavati conci per la costruzione di edifici, opere stradali ecc.



Pentone - Terrazzamenti dei versanti

3. CARATTERISTICHE GEO-LITOLOGICHE

Nel territorio dei comuni interessati dal PSA, affiorano varie formazioni geologiche, inquadrabili in specifiche unità tettoniche. Di seguito le formazioni sono descritte dalle più antiche alle più recenti.

3.1 COMPLESSI IGNEO-METAMORFICI

3.1.1. ROCCE BASICHE (β).

Sono rocce scarsamente rappresentative del territorio dei due comuni. La formazione è localizzabile in tre aree circoscritte poste in corrispondenza del Colle Santa Maria della Serra, Monte Panaro e in prossimità del cimitero di Fossato.



La formazione è così descritta: “Rocce basiche a composizione variabile tra il gabbro e la diorite, localmente metamorfosate ad anfibolite plagioclasica. Esse sono profondamente alterate, degradate e facilmente disgregabili. Permeabilità elevata nelle parti degradate, probabilmente decrescente in

profondità verso la roccia più fresca.” La formazione ha una giacitura filoniana ed affiora solo all’interno del complesso delle rocce acide (γ).

3.1.2. COMPLESSO IGNEO METAMORFICO DI PARAGNEISS E SCISTI BIOTITICI (SBG & SB)

È il complesso più diffuso nei due comuni. Comprende tutta una fascia di territorio orientata NNW-SSE che va dall’abitato di Fossato Serralta fino al crinale di Monte Cerasio nel comune di Pentone.

La formazione è così descritta: *“Complesso igneo metamorfico di paragneiss e scisti biotitici in associazione con vene e segregazioni di graniti. Sono pure presenti piccoli ammassi, non cartografabili di dioriti. Una buona parte di queste rocce sono state alterate e pressoché milonitizzate, da intensi movimenti tettonici. Le rocce sono di solito consistenti e resistenti all’erosione. Permeabilità bassa con aumento della stessa nelle zone di fratturazione.*



Esistono delle analisi petrografiche effettuate su due campioni di questa formazione, effettuate dall’Università degli Studi di Roma TRE. I campioni provengono dalla località Muto e su di essi sono state effettuate analisi microscopiche e analisi diffrattometriche. Sono stati riconosciuti parascisti quarzosi ed un micascisti. In entrambi i casi è stato possibile affermare che

l'alterazione non era molto spinta, sebbene in campagna si riscontrava una intensa fratturazione dell'ammasso roccioso.

3.1.3 LEUCO SCISTI E GNEISS (SM)

È una formazione che è poco diffusa in entrambi i comuni. Interessa la fascia di territorio prospiciente il fiume Melito, in prossimità dei cantieri per la costruzione della diga.

La formazione viene così descritta:

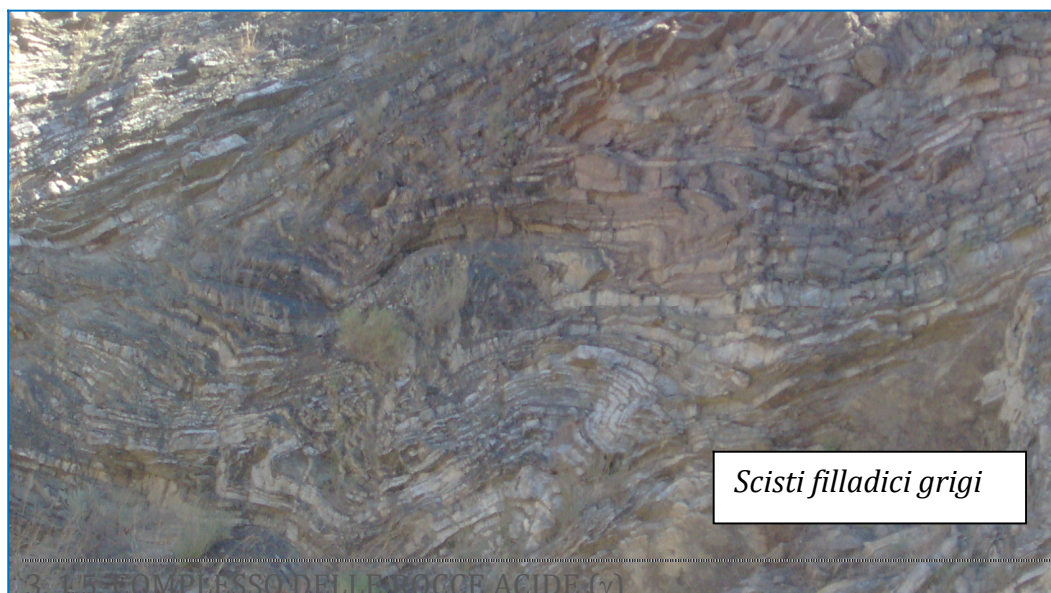
“Leuco scisti e gneiss con quarzo feldspato e muscovite, frequentemente con augen di quarzo e feldspato. Come consistenza si varia da roccia fresca, e resistente all'erosione, a roccia profondamente degradata o alterata, difficilmente disgregabile. Permeabilità generalmente bassa, con aumento della stessa nelle zone di più intensa fratturazione e degradazione.”

3.1.4. SCISTI FILLADICI (SF)

È una formazione che è esclusiva della porzione di territorio Pentone, a confine con i comuni di Catanzaro, nella zona di via Marino, e Gimigliano in corrispondenza delle frazioni Visconti e Buonaventura. Non si riscontrano affioramenti di scisti filladici nel comune di Fossato.

La formazione è così descritta:

“Scisti filladici grigi, prevalentemente pelitici ma con sottili intercalazioni arenacee (quarziti). Essi sono costituiti prevalentemente da sericite (o muscovite) clorite e quarzo. Gli scisti contengono vene lenticolari o segregazioni in quarzo concordanti con la scistosità (in foto). Questo complesso presenta discreta resistenza all'erosione e alla degradazione meteorica. Permeabilità bassa con aumento della stessa nelle zone di fratturazione.”



Caratterizza due fasce di territorio, una a Nord-Est che segue circa il percorso dell'Alli e una a Sud Ovest che coinvolge la zona di Sant'Elia-Visconti, colle Cerasio e colle Comune. Numerosi sono gli affioramenti di questo litotipo nelle sbg con giacitura filoniana. Assumono una certa rilevanza per la loro particolare estensione alcuni affioramenti nell'area della Chiesa di Termine. Su colle Patrone e su Colle Cerasio, masse di granito a grana grossa, intruse posteriormente e biancastre per minore alterazione, hanno esercitato la loro azione metamorfosante sul "vecchio" granito. È possibile vedere questo tipo di fenomeno in vicinanza della chiesa di Termine (Cotecchia & Melidoro 1966).

La formazione è così descritta:

Complesso di rocce acide grossolane, a composizione variabile tra la quarzo diorite ed il granito. La biotite è il principale minerale femico, occasionalmente si trova anche orneblenda. Localmente vi sono sottili vene pegmatiti che. Come consistenza si varia da roccia fresca, e resistente all'erosione, a roccia alterata e degradata, facilmente disgregabile. Permeabilità generalmente bassa, con aumento della stessa nelle zone di fratturazione e degradazione.



Colonna stratigrafica
 “affioramento graniti in loc.
 Sant’Elia”

Dagli orizzonti alterati e fratturati in superficie si rilevano gli orizzonti granitici a grana “grossolana” poco fratturata in profondità.



3.2 COMPLESSO SEDIMENTARIO MIOCENICO

Del ciclo sedimentario miocenico è presente una sola formazione, i conglomerati di base del Miocene Inferiore indicati con la sigla: M_1^{cls} . Essi costituiscono la base della trasgressione medio-miocenica e sono formati da conglomerati ad elementi molto grossolani, a volte con diametro superiore ai

50 cm, immersi in una matrice sabbiosa, a volte prevalente e da sabbie con cementazione variabile e di colore da rossastro a bruno chiaro. Questa formazione è poco rappresentativa del territorio in studio, ed è visibile in affioramenti poco estesi nella zona del fiume Melito, per lo più nel territorio fossatese e qualche lembo in quello di Pentone. La formazione è così descritta:

Conglomerati rossi e bruni, associati a sabbie ed arenarie grossolane, con locali intercalazioni di silts ed argille fogliettate. Non fossilifero. Questo complesso presenta una resistenza all'erosione abbastanza elevata. Permeabilità elevata.

Fra le litologie che costituiscono i conglomerati si rinvencono non solo gneiss e filladi ed i loro inclusi (che vanno dai marmi alle pegmatiti, dalle ofioliti ai calcescisti) ma anche grossi ciottoli ben arrotondati di granito ed elementi calcareo-dolomitici. Le argille delle intercalazioni, sono consolidate e si erodono a fogli (da qui l'aggettivo fogliettate) quasi come una roccia scistosa.

3.3 COMPLESSO SEDIMENTARIO OLOCENICO

In questo paragrafo sono raggruppati tutti i terreni sedimentari recenti, affioranti nel territorio dei due comuni oggetto del presente studio:

df – detriti di frana

a – prodotti di solifluzione e dilavamento

af – alluvioni fissate dalla vegetazione o artificialmente

ac – alluvioni mobili o dei letti dei fiumi

Questi terreni non hanno bisogno di ulteriori commenti o approfondimenti.

4. STRATIGRAFIA E TETTONICA

Il territorio dei comuni di Fossato Serralta e Pentone è costituito da terreni ignei, metamorfici e sedimentari appartenenti a diversi complessi fra loro variamente sovrapposti, ossia a diverse falde di trasporto orogenico. L'insieme delle varie falde è stato successivamente interessato da fasi tettoniche post-orogene che hanno prodotto faglie e pieghe le quali sono quelle che ora appaiono con maggiore evidenza.

Il territorio in studio, ricade al margine meridionale della "Presila Catanzarese" e costituisce inoltre la porzione meridionale del settore settentrionale di quella struttura nota come Arco Calabro – Peloritano.

Con quest'ultimo termine si identifica la parte estrema della penisola italiana che va dalla Piana di Sibari fino a comprendere l'angolo nord – occidentale della Sicilia (monti Peloritani). Questa tratto di catena può essere considerata, dal punto di vista geologico e tettonico tra i più complessi dell'intero territorio italiano. Esso, delimitato da due grandi faglie, la linea di Sanginetto a Nord e la linea di Taormina a sud, rappresenta l'attuale stato di massima distorsione della catena Appennino – Maghrebide che raccorda gli assi NW – SE dell'Appennino meridionale con quelli E – W delle Maghrebidi, che comprendono l'area siciliana. Tale torsione, con velocità ed entità di espansione massime nella parte meridionale, è legata all'attività geodinamica profonda (convergenza tra il blocco euroasiatico e quello africano), che comporta una forte attività tettonica. In tale contesto, l'edificio tirrenico dell'Arco Calabro risulta formato da una serie di falde sovrapposte che iniziano con un basamento cristallino pre – Mesozoico (con marcate analogie con la struttura Austro – subalpina) talvolta coperto da una fascia meso – cenozoica con caratteristiche simili a quella delle Alpi. Si tratta di falde derivanti da tale margine alpino impilatesi inizialmente con "direzione

europea". Questa tendenza evolutiva, fortemente attiva nel Paleocene e Miocene, ha avuto forti impulsi nel Quaternario ed è ancora attiva. L'evoluzione è riconducibile anche alla genesi di importanti discontinuità (faglie e fratture), e alla formazione di strutture a "horst e graben" (Alti e Bassi strutturali come le ampie depressioni della valle del Crati, di Paola, della stretta di Catanzaro, ecc.), con la deposizione all'interno di quest'ultimi di terreni sedimentari continentali e marini per lo più sabbioso - argillosi e conglomeratici.

Il Massiccio della Sila è delimitato a nord dal Graben della Piana di Sibari, ad ovest della Valle del Crati, ad est dal bacino sedimentario del crotonese e a sud dalla Stretta di Catanzaro. Dal punto di vista geologico l'altopiano silano si può suddividere in tre principali unità tettono - stratigrafiche, che dal basso verso l'alto comprendono:

- ◆ Il Complesso Panormide, formato da successioni sedimentarie mesozoiche di calcari con selce, dolomie ed evaporiti e con relativo basamento filladico (affiorante sporadicamente in alcuni settori)
- ◆ Il Complesso Liguride, che consta di due sequenze ofiolitiche, inferiore e superiore, entrambe interessate da metamorfismo (affioranti nei dintorni di Gimigliano e Monte Reventino)
- ◆ Il Complesso Calabride, che si compone di crosta continentale europea, affetta da metamorfismo da medio ad alto grado, con intrusioni plutoniche. In seguito tale complesso è stato suddiviso in quattro unità tettoniche sovrapposte da punto di vista geometrico (Unità di Bagni, Unità di Castagna, Unità di Polia Capanello, Unità della Sila).

Tali complessi sono in contatto di tipo tettonico e litologico e interessate da un sistema di faglie principali e secondarie concordi con l'assetto geostrutturale della Calabria. Infatti tali discontinuità sono la testimonianza

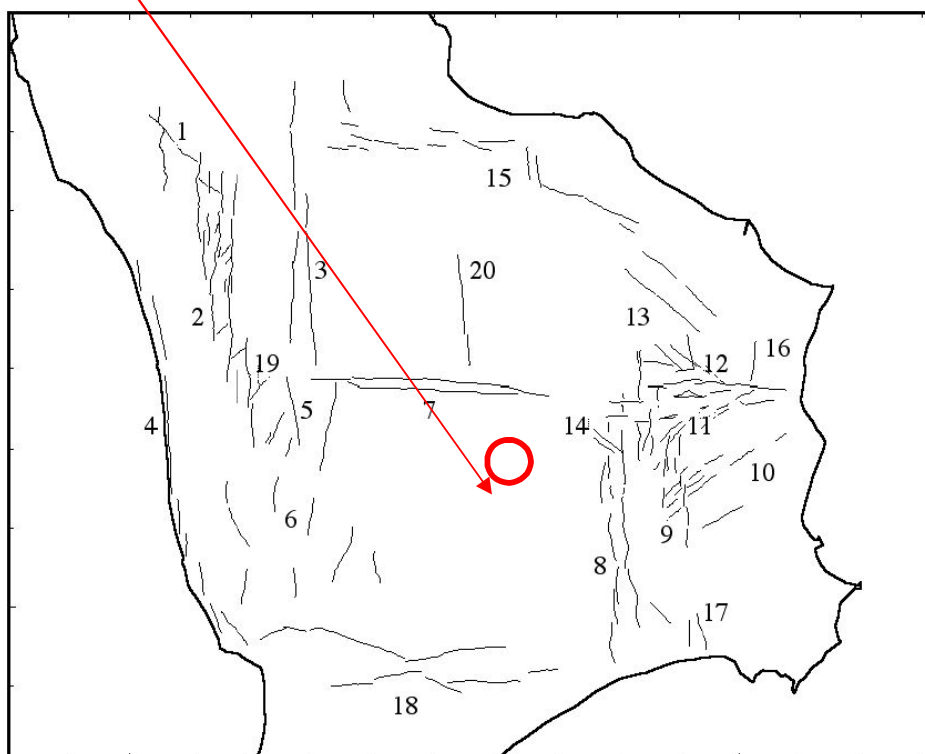
delle diverse fasi orogenetiche note in letteratura che vengono di seguito elencate.

Il primo evento, di età Tortoniano-Pliocene inferiore, produce una serie di horst e graben attualmente orientati in direzione NW-SE. Questo tipo di tettonica distensiva, ad andamento N-S, ha controllato la sedimentazione fino al Pliocene inferiore. (Lanzafame Tortorici)

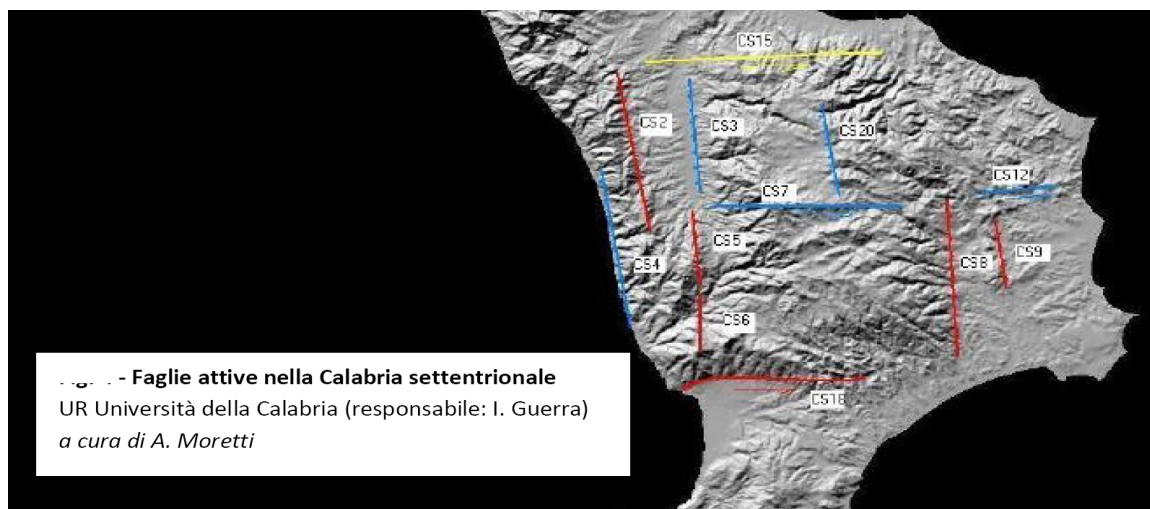
Il secondo evento, mediopliocenico, è caratterizzato da una tettonica compressiva responsabile della formazione di pieghe, faglie inverse e faglie trascorrenti con andamento NW-SE.

Il terzo evento deformativo crea, a partire dal Pliocene medio superiore, dislocazioni di tipo tensivo con andamento preferenziale NE-SW.

Area in studio



Principali sistemi di dislocazione neogenici in Calabria settentrionale (tab.1). I singoli segmenti di faglia sono stati tracciati sulla base cartografica 1:100.000 utilizzando sia rilevamenti inediti che la cartografia più recente.



A livello locale questa tettonica distensiva e compressiva è evidenziata da una serie di faglie, con medesimo andamento, normali e/o inverse che separano le litologie metamorfiche o sono intraformazionali.

Nel territorio in studio, non appaiono tutti i termini tettonico-stratigrafici caratteristici dell'Arco Calabro-Peloritano. In questo settore della Calabria troviamo la seguente serie stratigrafica:

- ◆ Complesso Calabride
- ◆ Complesso sedimentario Neogenico (post Orogeno)
- ◆ Complesso sedimentario olocenico

Il complesso Calabride è rappresentato dall'Unità di Bagni (Scisti Filladici, sf), l'unità di Castagna (leuco scisti e gneiss, sm) e l'Unità della Sila, che si compone dell'unità di Monte Gariglione (Scisti Biotitici e Gneiss, sbg) e

dell'Unità di Stilo (graniti e rocce basiche, e). Queste unità sono tra loro impilate a falde che sono sovrascorse tra loro.

Il complesso sedimentario neogenico è rappresentato dai conglomerati miocenici. Infine il complesso olocenico è stato definito dallo scrivente semplicemente per distinguere i terreni sedimentari attuali.

5. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE

L'idrografia superficiale appare fortemente condizionata dalle strutture tettoniche (faglie e sovrascorrimenti) e dal repentino sollevamento di tutta l'area. Ciò ha determinato un allungamento del reticolo idrografico impostato sulle principali direttrici dei principali corsi d'acqua. Il fiume più importante è L'Alli. Tale fiume, entra nel territorio in studio dai comuni di Taverna e Sorbo San Basile, costeggiando il margine nord del territorio, per orientarsi verso SE e diventa il confine orientale dei comuni oggetto dello studio. A NO il territorio è interessato dal fiume Melito, uno dei più importanti affluenti del Fiume Corace. Infine il torrente Fiumarella interessa il lato SO del territorio. Esistono vari fossi e torrenti che affluiscono ai corsi d'acqua principali ora citati.

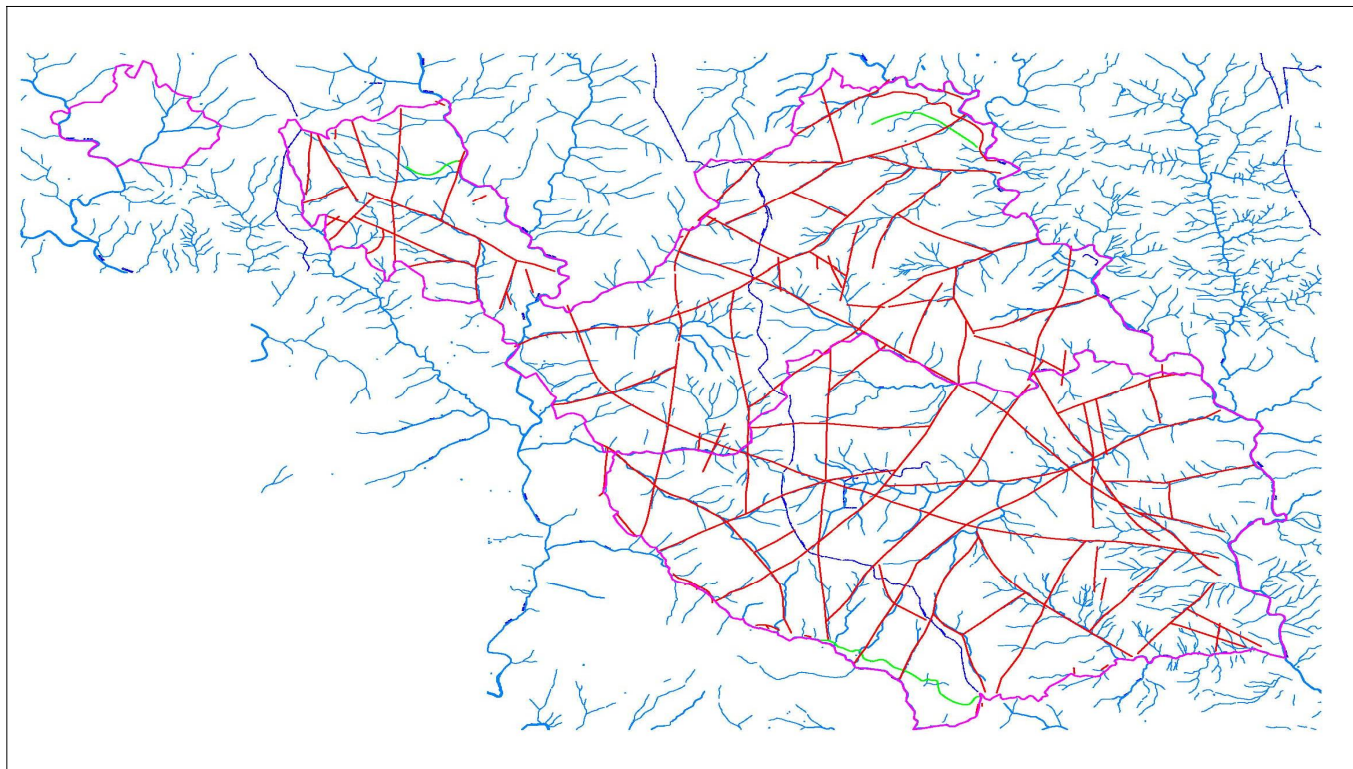
Tra i corsi d'acqua minori una certa rilevanza hanno il torrente Valle dei Mulini e Valle di Fossato affluenti dell'Alli che isolano la dorsale morfologica su cui sorge il Paese di Pentone. Poi si segnala il Fosso Garrapa a est dell'abitato di Fossato, la valle Granei (anche detta Granci) che costeggia Savuci e ed il Sarbato che si apre tra le località Termine e Sant'Elia di Pentone. Quelli elencati sono tutti affluenti del Fiume Alli ed hanno una orientazione tale per cui scorrono da Ovest ad Est. Tra gli affluenti del Melito importanti sono il fosso Utro, il Fosso Canne e il Valle di Mezzo, ricadenti nel comune di Fossato. Il Fosso Patrone ricadente invece nel comune di Pentone. Questi torrenti si localizzano nell'area Nord Ovest del territorio in studio. Importante infine è il torrente Sant'Elia, che attraversa l'abitato omonimo e affluisce nel Fosso Bonaventura (torrente Fiumarella) segnando il confine Sud tra Pentone e Catanzaro.

Tutti questi torrenti solcano esclusivamente i complessi cristallini e guidano l'evoluzione geomorfologica ed il modellamento territoriale attuale. I fossi Valle dei Mulini e Valle di Fossato influenzano direttamente i due centri capoluogo ed il loro approfondimento morfologico funge da richiamo per le

attività franose che si espletano lungo i versanti delle dorsali ospitanti i paesi. L'attività erosiva del Fosso valle di Fossato, nell'area più a monte è più marcata rispetto a quella del Mulini. Entrambi i torrenti sono perimetrici come aree di attenzione per rischio esondazione nel vigente PAI. Lungo i due torrenti non vi sono insediamenti abitativi. Sono solo presenti strade interpoderali, ma solo una di queste è carrabile con autoveicoli, interessa la Valle dei Mulini e collega la zona del Cimitero di Pentone con la strada provinciale Ianò - Bivio Arsanise.

Il Fosso Sant'Elia ed il Buonavventura sono entrambi vincolati dall'autorità di Bacino della Calabria con perimetri di aree di attenzione. A differenza dei torrenti prima descritti, quelli in discussione adesso sono vicini ad insediamenti abitativi. Soprattutto il Sant'Elia, attraversa omonima frazione di Pentone, ed è parzialmente occupato da strade come via IV novembre. Questa situazione può costituire un caso di criticità. I fossi ed i Torrenti non devono essere intasati da insediamenti umani in quanto una loro piena potrebbe poi generare danni se non addirittura vittime.

Una nota a parte merita il Torrente o Fosso Granei. Durante una alluvione negli anni 40 veicolò di una enorme massa di detriti che ostruirono il fiume Alli. Si creò in breve tempo un lago che crebbe velocemente di livello fino ad arrivare a minacciare l'abitato di Savuci che fu evacuato e dove gli abitanti per timore non tornarono più ad abitare, sebbene le loro abitazioni non subirono danni rilevanti. Il lago sul fiume Alli si estendeva fin sotto Taverna, ma dopo alcuni giorni, la pressione ruppe la diga creata dai detriti e si svuotò definitivamente.



Reticolo Idrografico
(azzurro)

Referenziato con le principali
strutture tettoniche (rosso)

Confine comunale (fucsia)

6. INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO

Il clima riveste particolare importanza in quanto costituisce, insieme alla natura del suolo, uno dei principali fattori che con il trascorrere del tempo determinano modificazioni ed alterazioni degli strati affioranti.

La piovosità poi riveste caratteri di estrema importanza nel determinare gli afflussi nella falda freatica più superficiale e per gli effetti che essa ha nella determinazione dell'erosione costiera.

La Calabria rientra nell'area dei climi temperati. Nelle zone litoranee e nei versanti che si affacciano sul mare si riscontra il clima tipicamente mediterraneo, con inverno mite ed estate calda e siccitosa. Con l'aumentare dell'altitudine e nelle zone più interne, il clima può definirsi montano mediterraneo, con inverni più freddi e piovosi ed estati meno calde e con qualche precipitazione. In Sila e sulle cime montane d'inverno si hanno precipitazioni nevose. Quindi in base alle caratteristiche orografiche possono essere individuati tanti microclimi diversi

La piovosità media annua in Calabria è di 1.176 mm (in Italia 970). Quasi il 50% delle piogge cade nei mesi di novembre, dicembre e gennaio; dicembre è il mese più piovoso (185 mm), mentre il mese meno piovoso è luglio (18 mm) seguito da agosto. Per quanto riguarda la variazione della piovosità con l'altitudine, essa subisce un graduale aumento fino ad 850 m circa, per poi decrescere fino a 1.150 m e presentare quindi un repentino aumento oltre i 1.150 m. Il numero medio di giorni piovosi cresce quasi regolarmente con l'altitudine.

Per studiare nello specifico la situazione meteo climatica, sono stati utilizzati i dati di pioggia relativi alla stazione di misura di Sant'Elia, oggi dismessa, posta nel comune di Catanzaro a pochi metri dal confine con il comune di

Pentone mentre, per quanto riguarda le temperature, sono stati impiegati i dati relativi alla stazione di Catanzaro che è risultata quella più prossima all'area in studio, tra quelle attrezzate a misurare le temperature.

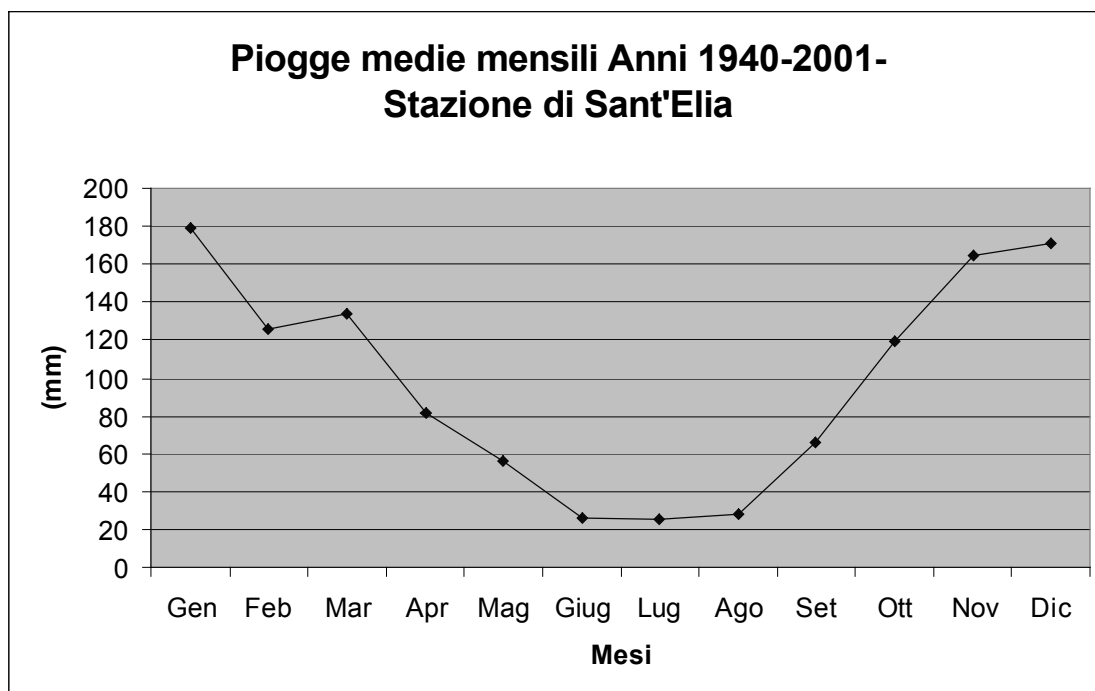
I dati in questione ed i grafici appositamente costruiti su detti dati sono riportati in allegato 10. Dalla loro analisi emerge, in base alla definizione di Köppen, che le precipitazioni medie invernali sono superiori di oltre tre volte quelle estive, condizione questa che pone l'area in un clima di tipo mediterraneo (temperato caldo).

Nelle pagine successive sono riportate alcune tabelle con i dati pluviometrici.

Stazione di Sant'Elia (cod. 1840) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1940	»	»	»	»	»	»	0.8	23.4	20.5	230.9	48.5	367.9	»
1941	183.8	191.4	16.2	136.9	80.8	20.0	12.6	6.4	82.1	164.5	222.3	47.1	1,256.2
1942	311.8	275.4	379.8	11.4	4.1	65.3	9.2	54.3	54.2	21.4	140.9	165.9	1,619.5
1943	217.2	131.3	673.2	88.6	76.8	28.5	-	0.2	30.8	109.1	221.3	256.1	1,999.7
1944	83.2	207.0	152.0	50.4	5.0	1.9	1.0	51.7	35.4	193.2	120.9	»	»
1945	388.1	23.1	35.7	12.6	9.5	14.5	0.3	40.2	193.2	»	»	»	»
1946	646.2	37.9	117.3	51.8	31.6	-	1.5	-	10.0	107.5	185.1	274.1	1,594.4
1947	220.8	223.6	25.5	98.7	112.8	26.0	72.3	-	57.4	173.0	71.7	121.9	1,234.3
1948	108.8	78.0	-	75.1	77.0	61.5	4.3	13.5	132.7	97.6	146.4	23.7	888.3
1949	264.9	51.9	173.0	24.5	68.8	3.2	16.8	37.3	18.9	88.2	250.1	42.8	1,116.7
1950	240.9	96.5	80.5	49.1	31.0	17.2	30.3	80.5	28.0	111.0	168.1	312.5	1,325.8
1951	199.5	100.2	217.9	24.1	82.8	23.5	14.0	7.7	171.9	246.1	162.7	100.0	1,457.9
1952	216.0	216.5	70.8	57.6	73.2	10.0	46.0	4.0	9.3	49.1	134.6	181.6	1,115.7
1953	93.8	155.8	31.2	111.4	87.8	81.1	3.6	24.7	63.4	503.4	100.6	93.4	1,469.0
1954	169.6	376.6	238.2	113.5	153.4	4.5	0.2	7.9	6.7	105.5	284.6	148.0	1,754.7
1955	300.5	84.8	173.4	60.3	0.4	17.8	52.9	59.7	133.7	113.2	72.9	99.2	1,217.3
1956	74.2	249.4	283.8	32.8	52.2	35.2	3.5	3.5	41.1	54.4	160.6	104.2	1,190.6
1957	244.6	34.5	81.5	126.6	70.1	4.4	-	32.6	28.7	185.0	299.2	144.0	1,364.9
1958	124.5	75.2	188.8	106.4	51.5	16.3	3.6	1.8	30.3	63.9	519.1	193.3	1,495.7
1959	253.8	51.3	61.6	90.8	70.1	84.0	35.2	31.4	47.3	68.1	437.6	124.6	1,440.7
1960	181.5	146.2	201.3	160.7	78.4	44.3	0.9	-	59.5	77.6	52.4	296.8	1,416.8
1961	191.7	91.1	13.1	58.2	51.1	3.0	62.2	8.7	48.9	76.9	105.9	87.2	802.7
1962	108.5	119.1	179.0	63.7	21.9	49.6	10.4	5.4	41.3	85.9	184.9	186.9	1,141.3
1963	130.8	171.8	77.9	141.3	122.8	16.8	51.8	44.5	47.9	112.5	22.7	262.6	1,256.3
1964	191.3	112.7	188.0	46.6	19.4	38.5	33.8	17.4	107.4	148.0	187.9	281.8	1,460.7
1965	247.6	112.8	54.0	112.0	20.4	15.4	-	40.7	126.6	54.6	167.8	177.5	1,232.1
1966	205.5	66.9	91.0	52.8	86.4	38.2	1.5	27.6	69.1	208.4	231.4	215.2	1,410.0
1967	114.1	179.0	44.8	134.1	39.4	13.0	59.0	49.9	59.3	13.5	69.7	210.2	1,011.3
1968	241.1	62.2	60.3	14.6	22.8	43.9	-	33.6	24.5	27.5	147.2	295.8	1,062.0
1969	119.3	161.2	178.7	27.5	83.0	22.1	13.4	89.0	21.4	102.8	71.7	269.8	1,250.7
1970	149.7	120.0	95.6	23.0	24.0	52.0	2.4	0.8	51.0	105.4	62.3	71.6	824.1
1971	198.3	106.2	210.1	81.5	3.2	1.5	70.2	11.1	160.8	95.8	176.5	91.6	1,239.9
1972	181.2	209.3	83.4	41.9	96.1	-	51.9	44.7	66.3	167.9	54.4	206.3	1,256.2
1973	484.2	196.4	279.2	121.4	10.3	26.5	73.4	15.2	58.9	121.3	138.4	134.7	1,730.7
1974	48.4	162.3	74.2	258.8	129.4	26.5	-	15.4	164.6	229.6	193.3	55.6	1,481.6
1975	28.5	109.7	»	27.4	60.4	17.4	-	56.2	1.0	107.6	118.0	139.4	»
1976	33.8	90.5	133.4	58.9	41.6	131.3	28.6	»	14.3	301.4	402.8	»	»
1977	127.0	63.0	16.0	72.5	11.0	16.0	-	5.0	61.6	43.3	188.6	51.8	715.4
1978	240.9	112.4	91.2	151.4	86.3	9.1	32.0	10.1	113.6	246.2	31.4	71.8	1,270.3
1979	166.5	208.9	44.0	88.4	40.8	38.2	8.8	13.4	23.0	59.7	127.5	88.8	980.9
1980	154.6	35.4	»	90.8	73.1	43.9	-	11.2	31.7	134.2	164.8	237.3	»
1981	262.2	113.6	13.4	36.0	98.0	2.9	-	43.6	61.8	56.5	88.5	316.8	1,192.7
1982	60.5	103.9	148.9	52.2	26.6	33.7	12.2	20.6	56.9	187.1	112.8	129.4	1,017.4
1983	26.6	93.8	96.6	66.9	11.0	32.7	22.9	38.6	81.6	57.4	109.5	112.2	793.0
1984	61.3	68.4	109.8	124.7	1.4	8.7	-	50.5	76.1	118.0	196.2	219.9	1,129.1
1985	317.5	69.7	346.0	84.2	32.5	3.6	37.6	1.4	71.1	54.0	102.5	20.2	1,202.9
1986	187.0	190.9	214.5	12.5	33.8	27.0	91.7	85.3	15.8	93.5	39.2	93.8	1,083.6
1987	103.9	190.3	103.2	23.4	112.9	57.7	13.5	16.6	45.3	111.7	674.8	71.6	1,648.8
1988	200.6	142.9	463.5	41.0	18.9	1.0	12.1	7.6	75.5	37.8	169.5	161.7	1,440.0
1989	2.6	108.8	103.0	88.7	34.4	119.2	52.4	38.5	53.8	149.6	79.7	32.6	884.6
1990	99.4	101.6	16.0	106.7	30.7	0.8	5.2	35.8	41.3	65.4	200.3	651.1	1,471.7
1991	71.0	168.6	61.1	112.7	105.5	10.6	88.6	55.0	30.3	81.4	103.1	72.6	951.2
1992	87.3	15.8	46.2	101.2	61.4	26.6	48.7	2.8	84.3	148.9	122.1	253.5	1,036.5
1993	99.2	32.2	175.6	70.1	101.1	3.9	-	2.0	21.8	96.5	201.7	162.6	1,054.6
1994	107.5	202.3	2.0	140.7	46.8	15.2	93.1	26.2	47.1	221.0	82.0	66.8	1,044.7
1995	110.4	102.4	174.7	66.9	41.5	9.9	23.2	131.3	75.6	7.2	209.9	489.1	1,547.9
1996	427.7	153.4	272.1	104.0	93.9	16.5	6.0	40.3	137.2	263.4	141.7	275.4	2,100.7
1997	225.5	52.7	91.0	78.4	6.9	1.8	88.6	58.6	151.4	100.5	282.9	152.7	1,311.7
1998	90.2	118.3	117.8	55.6	149.0	8.2	9.5	17.0	111.6	96.0	121.1	158.1	1,137.7
1999	225.7	142.4	58.4	95.0	32.5	18.0	61.3	15.0	107.7	24.4	134.2	194.2	1,142.7
2000	106.9	111.7	32.5	86.9	17.3	1.8	54.4	11.7	158.1	125.8	126.9	150.8	1,015.0
2001	159.2	102.5	145.5	262.6	82.4	11.7	32.0	38.5	71.5	1.2	86.9	71.6	1,127.6

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giug	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
179	126	134	81,3	55,7	25,8	25,2	28,2	66,5	119,7	164,5	171



Stazione di Catanzaro (cod. 1850) - Temperature medie mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
1924	6.9	8.4	9.9	13.3	18.3	21.2	23.6	23.1	23.3	17.5	12.9	10.7	16.6
1925	8.8	9.6	9.4	12.7	16.6	20.8	23.7	»	»	»	14.7	8.8	»
1926	8.8	11.1	11.1	»	14.6	20.1	»	»	»	»	17.7	10.7	»
1927	9.3	8.9	12.2	13.9	19.8	25.9	27.2	26.2	24.0	18.0	15.7	11.3	18.5
1928	10.2	9.5	11.0	15.3	16.4	24.3	27.4	28.2	24.4	18.8	14.1	8.9	18.0
1929	6.9	6.4	9.9	13.0	18.2	22.6	24.8	24.9	21.1	16.8	»	»	»
1930	9.2	7.7	10.5	12.1	15.3	21.4	23.1	23.7	21.2	16.1	13.5	9.6	15.8
1931	8.7	7.5	10.3	11.1	16.1	22.9	24.0	25.0	19.4	16.4	12.3	8.0	15.7
1932	7.9	5.5	9.3	11.2	15.6	18.9	22.2	23.3	23.2	20.5	13.0	11.2	15.8
1933	8.3	8.6	10.4	13.0	16.1	18.1	21.9	23.2	21.1	18.4	14.4	10.1	15.9
1934	8.2	8.4	11.4	15.0	17.7	21.3	25.8	25.1	22.2	17.9	15.6	12.7	17.6
1935	6.0	8.9	9.2	13.3	17.1	23.2	25.0	24.6	21.9	20.1	14.2	10.2	17.1
1936	11.3	9.9	11.4	14.4	16.3	20.1	25.3	23.8	21.6	15.3	13.0	9.9	16.5
1937	9.0	10.2	11.9	12.9	17.3	23.9	24.0	24.9	21.6	18.3	14.1	9.1	17.1
1938	7.8	8.0	10.8	11.4	15.7	22.5	24.6	24.5	21.0	18.0	14.1	9.7	16.4
1939	9.8	9.7	8.2	13.7	15.4	19.8	25.8	24.7	21.8	18.9	14.5	10.1	16.6
1940	8.0	9.2	10.3	11.8	15.5	19.2	22.3	22.6	21.4	18.3	13.7	7.1	15.6
1941	9.0	9.7	11.2	12.6	15.2	21.0	24.2	24.3	19.1	16.7	12.8	8.2	15.9
1942	5.8	8.1	11.1	13.9	18.0	21.6	24.3	24.2	23.8	19.2	13.4	12.0	17.2
1943	8.0	10.0	10.6	13.6	16.7	20.7	24.8	25.9	25.3	19.3	13.9	11.3	17.5
1944	8.4	6.7	7.3	13.9	17.6	21.3	23.6	24.7	22.4	16.6	12.9	9.2	16.2
1945	6.0	8.4	9.9	14.2	21.0	23.6	25.5	25.7	21.1	15.7	12.7	9.4	17.0
1946	8.0	8.4	0.0	14.3	17.5	21.8	24.8	26.4	24.8	17.9	15.2	8.9	17.3
1947	6.4	9.5	13.2	14.2	17.3	22.2	24.7	25.7	22.4	17.5	14.1	9.2	17.3
1948	9.7	8.1	10.3	12.9	17.1	19.9	22.0	24.0	20.8	18.7	13.0	9.1	16.0
1949	8.7	7.9	7.4	14.0	17.2	20.9	23.2	23.3	22.6	17.8	13.4	10.7	16.2
1950	8.1	9.4	10.8	13.6	18.5	22.9	25.7	25.0	22.2	17.2	12.6	9.8	17.1
1951	8.8	9.2	10.1	12.7	16.0	20.5	23.5	25.1	21.6	15.0	13.2	9.1	16.0
1952	6.9	6.2	9.2	13.9	16.0	22.9	24.0	25.2	22.4	16.6	11.1	9.0	16.0
1953	5.8	6.3	7.2	11.9	14.9	18.9	23.1	22.8	21.1	16.3	10.4	9.2	14.7
1954	5.7	7.9	11.4	11.9	14.5	22.1	22.4	23.5	23.4	17.0	12.1	9.9	16.0
1955	9.3	10.3	10.5	14.7	19.2	23.3	25.9	24.7	21.9	18.9	14.8	13.3	18.0
1956	10.8	7.5	10.5	13.8	17.8	20.8	24.8	26.5	23.5	17.8	13.3	11.1	17.0
1957	9.8	11.5	12.2	13.9	16.5	24.0	24.8	25.8	22.3	19.9	15.3	10.5	17.9
1958	10.0	12.3	10.2	12.4	19.2	21.9	24.0	27.0	22.7	19.3	14.6	12.3	17.8
1959	8.2	9.8	12.7	13.0	17.0	20.5	23.0	24.0	21.0	15.5	12.3	10.6	16.3
1960	8.5	10.0	10.3	12.9	17.2	21.9	23.6	24.2	20.4	18.3	15.3	11.3	16.9
1961	9.5	10.0	11.6	15.6	17.4	21.1	24.1	24.9	23.9	19.7	15.4	11.1	17.7
1962	10.9	8.0	9.8	13.3	18.0	21.5	24.8	26.0	23.5	19.2	13.8	9.3	17.0
1963	7.7	7.9	9.0	12.1	16.0	20.8	25.0	25.4	22.9	17.0	15.7	12.3	16.7
1964	8.5	9.5	11.9	13.7	17.4	22.9	24.0	24.8	22.1	18.1	14.6	11.4	17.3
1965	9.1	7.1	11.0	12.0	17.3	21.8	25.9	23.6	22.1	17.9	14.6	11.6	16.8
1966	8.4	11.6	9.9	14.2	17.1	22.4	23.9	24.9	22.3	19.4	12.5	9.0	17.0
1967	8.1	8.6	11.7	12.5	17.7	20.4	24.8	26.4	22.7	20.1	15.8	10.6	17.6
1968	7.6	11.0	10.6	16.0	20.1	21.6	25.8	24.5	22.4	19.2	14.9	11.0	17.9
1969	9.4	10.3	11.6	13.9	20.5	21.8	23.9	25.5	23.2	19.0	16.3	9.1	17.7

1970	10.3	9.2	10.4	13.6	15.8	22.1	24.5	26.2	23.7	17.8	15.0	11.6	17.3
1971	10.3	9.1	8.1	14.4	19.4	21.9	24.4	27.1	21.6	17.1	13.4	11.4	17.1
1972	10.7	11.0	13.0	14.9	17.4	23.2	24.3	25.2	21.2	15.7	15.8	14.1	17.8
1973	12.3	10.0	10.3	12.8	20.9	23.4	26.1	26.0	24.4	19.6	14.6	12.0	18.2
1974	11.9	11.9	14.0	14.6	18.4	23.7	26.4	26.7	23.0	16.5	13.3	11.0	18.1
1975	»	»	12.3	14.8	18.9	»	»	»	24.7	»	»	8.9	»
1976	7.1	6.7	7.4	10.1	14.1	»	20.2	22.7	23.6	16.4	15.7	11.2	»
1977	»	»	13.4	13.4	19.5	22.0	25.2	24.9	21.1	18.0	14.2	10.1	»
1978	8.9	9.5	11.2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1979	9.1	10.7	12.4	12.3	18.1	22.7	[24.7]	24.4	21.7	18.7	12.7	11.2	17.3
1980	8.6	10.3	11.0	12.1	15.2	20.2	23.6	25.1	22.7	18.1	15.1	9.6	16.6
1981	7.3	9.3	12.8	15.2	17.2	22.8	24.0	25.0	22.9	19.6	12.3	10.8	17.4
1982	10.8	9.2	10.6	»	17.8	23.8	25.7	25.6	»	»	14.0	10.8	»
1983	10.3	8.0	11.0	14.3	18.7	20.9	25.3	24.0	21.9	17.3	13.0	10.2	16.8
1984	9.5	8.6	9.5	11.6	17.0	20.6	23.7	22.9	20.7	18.1	14.1	10.2	16.1
1985	7.5	8.3	9.4	13.7	17.6	21.5	24.8	24.5	21.8	17.1	14.0	11.5	16.7
1986	»	7.5	10.3	13.0	18.2	20.0	23.3	25.3	21.9	17.8	13.2	8.6	»
1987	7.9	8.4	6.6	12.5	14.7	20.9	26.1	25.3	24.8	18.7	13.5	11.0	16.6
1988	10.4	8.5	»	15.0	17.6	21.1	26.5	26.1	21.3	18.4	10.9	9.0	»
1989	8.6	9.4	12.2	13.2	15.6	19.2	23.7	»	21.0	15.3	12.3	10.6	»
1990	8.7	10.7	11.4	12.6	17.1	20.8	24.1	23.5	21.4	18.0	12.7	7.3	16.3
1991	7.9	7.6	11.8	10.9	13.0	20.1	23.1	23.8	22.4	17.6	12.7	6.4	15.4
1992	8.2	7.5	9.6	12.8	16.7	19.6	22.3	25.0	21.7	18.5	14.5	9.0	16.1
1993	8.2	6.4	8.8	»	»	»	»	26.0	22.2	18.6	13.0	11.0	»
1994	9.6	8.7	12.3	12.1	18.3	21.3	24.6	27.0	23.7	18.5	14.3	10.2	17.4
1995	8.1	10.6	9.0	11.4	17.0	21.4	25.3	23.9	20.8	17.9	11.2	11.2	16.3
1996	9.3	7.7	8.8	12.6	17.1	21.9	23.7	24.8	18.9	15.6	13.6	10.1	15.9
1997	9.7	9.4	10.2	»	»	23.0	24.2	23.8	21.5	17.3	13.5	10.0	»
1998	9.5	10.2	9.0	13.7	16.4	23.3	25.7	26.0	21.1	17.7	12.1	8.5	16.7
1999	8.8	7.3	10.6	13.1	18.8	23.2	23.8	26.8	22.1	19.3	13.7	10.6	17.2
2000	7.5	8.6	10.4	13.9	19.5	22.9	24.9	25.6	21.3	17.7	15.4	11.9	17.5
2001	10.8	9.7	14.1	13.2	18.3	21.9	25.0	25.2	21.0	19.9	13.4	7.6	17.2
2002	8.0	11.2	12.1	13.4	17.2	22.9	24.2	24.0	20.2	17.7	14.6	10.9	17.1
2003	10.0	6.2	10.1	12.7	20.4	25.1	26.5	26.7	21.4	18.1	14.6	10.3	17.5
2004	8.1	9.4	10.1	13.4	15.9	21.9	24.7	25.1	21.3	20.1	13.7	11.5	17.0
2005	8.2	6.8	10.6	12.5	18.6	21.4	25.2	24.1	21.2	17.2	13.3	9.7	16.4
2006	7.7	8.8	»	14.8	19.3	22.6	24.5	24.8	21.6	18.9	13.5	11.6	»
2007	10.9	10.7	11.7	14.9	18.1	24.0	26.1	25.9	21.4	17.4	12.5	9.2	17.04

Medie mensili

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,7	8,9	10,6	13,3	17,3	21,8	24,4	24,9	22,1	17,9	13,8	10,2

7. 7.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E CONDIZIONI DI PERMEABILITA'

Le condizioni idrogeologiche del territorio in studio sono riconducibili all'individuazione di singoli complessi idrogeologici e alla loro interazione reciproca. L'individuazione dei singoli complessi si basa sulle "caratteristiche di permeabilità" delle formazioni geologiche affioranti, pertanto sulla base delle informazioni in nostro possesso si sono distinti i seguenti complessi idrogeologici:

1. Complesso Olocenico;
2. Complesso Conglomeratico del Miocene
3. Complesso Igneo Metamorfico;
4. Complesso filladico.

7.1 COMPLESSO OLOCENICO

Si tratta di un complesso caratterizzato da permeabilità medio-alta per porosità, costituito dai terreni più recenti, ovvero alluvioni, prodotti di soliflussione e detriti di falda.

Gli acquiferi alluvionali sono generalmente caratterizzati dalla varietà di termini litologici di varia granulometria che si traduce in una circolazione idrica per falde sovrapposte, con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alto grado di permeabilità relativa. Anche in presenza di questa diversa disposizione dei livelli sedimentari e delle diverse caratteristiche di permeabilità le diverse falde possono essere quasi sempre ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea. A ciò bisogna aggiungere gli interscambi in senso verticale o sub-verticale dovuti al fenomeno di drenanza. Nell'area di studio si osserva spesso che le varie falde, nonostante siano tra loro generalmente intercomunicanti, presentano quote di livellamento differenti dovute al diverso carico piezometrico originario (riferito all'area di

alimentazione), alle diverse caratteristiche degli strati acquiferi (con conseguenti perdite differenziate di carico), alle diverse condizioni di alimentazione (con perdite di carico concentrate, per esempio, in corrispondenza dei fenomeni di drenanza), etc.

Nell'area in esame la circolazione idrica sotterranea è infine condizionata dalla giacitura dei termini alluvionali su rocce poco o niente permeabili (scisti filladici) che individua un marcato limite di permeabilità.

Tali livelli a bassa o nulla permeabilità consentono l'esistenza di falde acquifere relativamente superficiali la cui potenzialità è notevolmente influenzata dalla profondità e dalla morfologia di detto substrato. Esse inoltre risentono notevolmente degli eventi meteorici stagionali che provocano fluttuazioni periodiche dei suoi livelli.

Nell'area in studio questi acquiferi sono di scarsa o insignificante importanza, gli stessi sono scarsamente captati con pozzi pochi profondi ed utilizzati solo in rare attività rurali.

7.2. COMPLESSO DEI CONGLOMERATI MIOCENICI

Questo complesso è costituito soltanto dai termini del Conglomerato di Base. È il complesso che ha la più alta permeabilità, ma è così poco diffuso nel territorio in studio, che la sua importanza come acquifero è relativamente scarsa se non addirittura insignificante per gli interessi locali. Le particolari condizioni d'affioramento consentono alla formazione di costituire un valido acquifero di tipo profondo e ben caratterizzato. Le formazioni metamorfiche di base costituiscono un marcato limite di permeabilità, consentendo buoni accumuli idrici. Le limitate condizioni d'affioramento, determinano limitate superfici di infiltrazioni delle acque meteoriche, che tuttavia, alimentano sorgenti con portate > di 1.0 l/sec. rilevate in corrispondenza di "bassi" morfologici soventi ricadenti fuori dai territori comunali.

7.3. COMPLESSO IGNEO METAMORFICO

In questo complesso la circolazione idrica sotterranea è concentrata nella coltre superficiale di alterazione la quale presenta condizioni di permeabilità variabile in funzione del suo stato d'alterazione e/o fatturazione. Superficialmente, fino alla profondità di 10/15 mt, l'elemento di permeabilità è dato principalmente dal grado di alterazione della roccia affiorante, mentre in profondità lo stato fessurativo determina la minore o maggiore permeabilità, variabile questa da luogo a luogo. Tale ultimo stato si registra fino alla profondità di circa 40-50 metri considerando anche che le fratture, risultano anastomizzate dalla pressione litostatica. L'alterazione fisico-chimica svolge un ruolo determinante soprattutto nel territorio calabrese, per la sua storia geodinamica e per il particolare clima che porta alla formazione di una coltre superficiale permeabile per porosità secondaria che si sovrappone alla rete di fratture. Difatti il un substrato roccioso integro, sottostante ad un certo spessore di roccia fessurata le cui fratture, dovute soprattutto a fenomeni di decompressione oltre che a sforzi tettonici, sono più aperte nella parte alta dove è minore il carico litostatico, è sovrastato in superficie dalla coltre detritica contenente una grande percentuale di frazione argillosa dovuta anche a qualche intercalazione filladica, risultato di una serie di fenomeni di alterazione come l'effetto, termoclastico (dovuto al diverso coefficiente di dilatazione dei vari minerali che costituiscono la roccia), crioclastico (dovuto all'aumento di volume dell'acqua che gela nelle fratture), l'azione fisica delle radici (che affondano e ingrossano nella roccia, fessurandola) e, in particolare, l'alterazione dei feldspati (caolinizzazione) consistente nella formazione di caolino e di altri minerali argillosi a causa di fenomeni di idratazione e idrolisi.

Il passaggio tra le due zone (coltre detritica - substrato roccioso fratturato) è generalmente graduale. La coltre superficiale, complessivamente più permeabile della sottostante zona fratturata, ha uno spessore medio di circa 15-20 metri. La circolazione idrica è piuttosto lenta nelle fratture che, costantemente sature d'acqua, risultano beanti fino a profondità massime

(nelle zone di faglia) di qualche centinaio di metri. È più veloce, invece, nella zona porosa ed è particolarmente attiva in prossimità del tetto di quella fratturata, per la minore permeabilità di quest'ultima e per la minore accentuazione dei fenomeni di argillificazione.

Poiché la circolazione idrica è relativamente superficiale, la piezometrica si adatta alla morfologia esterna. Ciò provoca l'emergenza delle acque in modo molto diffuso, con recapito preferenziale nei fondovalle dove la stessa piezometrica viene incisa dalla superficie topografica. Si ha quindi, in tutti i fossi, un continuo e costante incremento di portata che può diventare di diverse centinaia di litri al secondo in corrispondenza dello sbocco dei fiumi nelle pianure alluvionali. In queste condizioni di circolazione idrica le sorgenti sono molteplici e quasi tutte di piccola entità.

Le emergenze sorgive si possono rinvenire laddove la morfologia del substrato consente la concentrazione dei deflussi e dove la coltre arenitizzata è di spessore minimo o manca del tutto. Le sorgenti principali, con portate dell'ordine di alcuni litri al secondo, si trovano spesso in corrispondenza delle faglie e dei contatti tettonici che separano le rocce di questo complesso e gli scisti filladici che presentano una permeabilità più bassa. Tali strutture tettoniche rappresentano quasi sempre delle zone di drenaggio preferenziali a causa della maggiore permeabilità relativa della roccia, dovuta al maggior grado di fratturazione. Le più importanti sorgenti sono poste proprio in condizioni come quelle descritte. Nella zona di Visconte, nel comune di Pentone, i Graniti a contatto con gli scisti filladici, creano importanti sorgenti che un tempo alimentavano gli acquedotti di Catanzaro (Sorgenti Filippone, Visconti, Galleria Trifoglio e Rimessa).

7.3. COMPLESSO FILLADICO

Tale complesso ha caratteristiche simili al complesso gneissico fatta eccezione per un basso grado di permeabilità per fratturazione dovuta alla presenza di materiale argilloso all'interno delle fratture che permeano la compagine

rocciosa facendo da acquiclude ai complessi idrogeologici adiacenti. Gli acquiferi filladici sono caratterizzati da una scarsa circolazione idrica sotterranea concentrata principalmente nella coltre superficiale di alterazione che presenta una permeabilità per porosità. La circolazione è limitata a maggiore profondità specie in corrispondenza di filoni di quarzo e di lenti di feldspato, oltre che nelle fessure e nei piani di scistosità.

Pentone										
Nome sorgente	località	n°	Zona	Lat	Long	Corso d'acqua	quota	Portata (l/s data)	temp	uso
Cannovaro			IV							
Carbasile			IV							
Catusso	Malaventura	1736	IV	16°34'52"	38°57'45"	Fiumarella V. Visconti	600	1,50 – 11/11/36	15	Irrig
Donna Rosa			IV							
Fegu			IV							
Ficarelle			IV							
Filippone		1735	IV	16°34'58"	38°57'49"	Fiumarella V. Visconti	730	1,00 – 18/04/38	12	Acq CZ
Fontanelle			IV							
Gall. del Trifoglio	Galleria	1732	IV	16°33'59"	38°58'04"	Fiumarella V. Visconti	640	4,00 – 18/04/38	11	Acq CZ
Mantraci			IV							
Margario I			VI							
Mangarone I			IV							
Mangarone II			IV							
Nocella I			IV							
Nocella II			IV							
Pizzello I			IV							
Pizzello III			IV							
Pizzello IV			IV							
Pizzello (gruppo)			IV							
Rimessa	Rimessa	1733	IV	16°34'24"	38°58'06"	Fiumarella V. Visconti	660	4,00 – 18/04/38	12	Acq CZ
Serà			IV							
S. Elia			IV							
Villino Mannella			IV							
Visconti II			IV							
Visconti (gruppo)	Visconti	1734	IV	16°34'40"	38°57'57"	Fiumarella V. Visconti	630	1,13 – 18/04/38	12	Acq CZ
Fossato Serralta										
Nome Sorgente	località	n°	Zona	Lat	Long	Corso d'acqua	quota	Portata (l/s data)	temp	
Fontana Rupa	Maranise	1718	IV	16°34'26"	39°00'48"	Alli - Passante	640	1,00 - 22/10/32	12,5	
Granci			IV							
Pomodoro			IV							
S. Nicola			IV							

ATP geologi

8. ACCLIVITA'

Per la redazione della carta dell'acclività si è convenuto di riferirsi alle classi di pendenza più significative tenendo conto delle litologie affioranti e del loro comportamento nei riguardi della franosità, in dipendenza della maggiore e minore acclività del pendio.

Le classi utilizzate sono le seguenti:

- classe di pendenze comprese fra 0% e 10%;
- classe di pendenze comprese fra 10% e 20%;
- classe di pendenze comprese fra 20% e 35%;
- classe di pendenze comprese fra a 35% e 50%;
- Classe di pendenze comprese fra 50% e 80%.

Queste classi di pendenza sono state adottate in base alla loro possibile influenza sul grado di dissesto delle formazioni affioranti. Nella redazione della carta clivometrica si è tenuto conto dalla generale acclività del versante e non del singolo elemento di terreno; la pendenza eccessiva, visualizzata dalla cartografia, infatti, può corrispondere alle superfici verticali dei terrazzamenti o da altri interventi antropici.

Nella letteratura geologica e agronomico-forestale si è dato come limite massimo per l'utilizzazione del suolo la pendenza del 35%. In questo lavoro si sono inserite altre due classi: quella compresa fra il 35% e il 50% e quella compresa fra il 50% e l'80%. Questo perché, in accordo con le "linee guida" citate, esse sono utili nella zonazione macrosismica specie quando si considerino il substrato roccioso, lo stato fisico dello stesso substrato e le

condizioni di giacitura degli strati. L'uso di tali aree resta limitato con le seguenti caratteristiche clivometriche/geologiche.

- **aree con acclività comprese tra il 35% ed il 50 % associate a depositi detritici, o coperture d'alterazione delle originarie formazioni rocciose.**
- **zone con acclività >50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole delle formazioni e/o intensa fratturazione.**

Da una analisi della cartografia allegata si ricava che la classe di pendenze inferiori al 10% è presente, nelle località di fondovalle (Bacino Melito) e limitatamente alle aree sommitali delle dorsali collinari.

Analogamente le classi di pendenza tra il 10% e il 20% sono limitate e individuate nelle stesse località.

Le classi fra 20-35% sono sufficientemente rappresentate e corrispondono per lo più alle zone sommitali delle dorsali morfologiche dove si collocano i principali centri urbani e in corrispondenza degli affioramenti miocenici.

Ancora frequenti sono le aree a classe di pendenza fra il 35% ed il 50% localizzate in corrispondenza dei complessi igneo-metamorfici.

Spesso in questa classe di acclività si trovano aree già urbanizzate e presentano zone con pendenze, modificate dalle attività antropica, di valore minore alla classe esaminata. Tuttavia l'esiguità areale e la scala di rilievo ne determinano la non cartografabilità al livello del piano.

Infine classi di pendenza superiore al 50% caratterizzano circa un 1/5 del territorio esaminato, in essa si rilevano formazioni igneo-metamorfiche quasi sempre prive di copertura detritica e con orizzonti d'alterazione interessate da fenomeni gravitativi o d'erosione fluviale.

Per l'elaborazione grafica in ambiente GIS è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale. Il dato ipsometrico grezzo, fornito nella CTR, è stato conformato al

sistema utilizzato e, considerato l'ampiezza del territorio, l'esigenza di meglio rappresentatore le aree urbanizzate e urbanizzabile, la sua elaborazione è stata eseguita con due diversi gradi di campionamento altimetrico.

In sintesi sono state elaborate le seguenti carte:

Carta Clivometrica intero territorio scala 1:10.000

Carta Altimetrica intero territorio scala 1:10.000

Quest'ultima necessaria per completare i tematismi concorrenti alla definizione della carta delle Unità di Paesaggio definita, concorsualmente, con gli specialisti agronomi.

9. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Nei territori comunali di Fossato Serralta e Pentone le forme morfologiche rilevate sono strettamente connesse al modellamento, ad opera di agenti naturali (fisici, chimici), di morfostrutture derivate dalla forte attività tettonica (sollevamento) già descritta. La variabile litologica evidenzia infine una variazione della loro azione in funzione del diverso grado di resistenza all'erosione e principalmente all'alterabilità.

Uno degli agenti naturali che maggiormente contribuisce al modellamento del rilievo, ovviamente è la gravità. Essa, in particolare, manifesta maggiormente la propria attività nelle zone a pendenza più accentuata che coincidono, in genere, con le scarpate fluviali. In corrispondenza di versanti rocciosi a pendenza elevata > del 50%, si evidenziano aree prive di copertura detritica e con una forte attività di dilavamento e svuotamento di versanti determinando zone a pendenza elevata ma omogenea e a volte ben delimitata da coronamenti morfologici di antiche scarpate. Tale aree, quanto non interessate da attività antropica, presentano condizioni di attuale equilibrio morfologico "versante regolarizzato".

In corrispondenza di coperture detritiche o orizzonti d'alterazione rilevanti, i versanti a pendenza anche inferiore si caratterizzano con aree non in equilibrio morfologico. In esse si rilevano aree di frana per crollo (pendenze elevate), per scorrimento o frane complesse connesse a diversi fattori di destabilizzazione. (tettonico-clivomentrico-litologico)

In generale il territorio è caratterizzato zone a morfologia diversificata dalle litologie, Distinguiamo: Aree sommitale di dorsali collinari, sufficientemente ampie per ospitare insediamenti urbani, con pendenze principalmente

comprese tra il 20-35%, caratterizzate da selle morfologiche, creste addolcite e terrazzamenti (sovente antropici). Aree di versante, pendenze sempre elevate e scarapate di farana a coronamento delle dorsali collinari. Aree di fondovalle differenziate da corsi d'acqua incassati, posti al piede di ripidi versanti, con azioni erosive concentrate e, nelle sole aree del bacino del Melito, si individuano aree sub-pianeggianti caratterizzate da depositi alluvionali e fluvio lacustri.

Tale area è caratterizzata da depositi fluvio lacustri, non specificatamente descritti, che fanno ritenere con certezza, che la zona sia stata sede di un bacino lacustre chiuso per sbarramento della stretta del Melito, ad opera di movimenti franosi avvenuti con molta probabilità sulla sponda dx ricadente nel comune di Gimigliano.

Nei territori esaminati si riconoscono eventi di dissesto per frana e per erosione. Questi fenomeni sono individuati sulla carta geomorfologica redatta. In particolare si segnalano alcuni fenomeni che danno segni di attività recente, e che sono molto prossimi ai centri abitati di Pentone e Fossato.

Comune di **Pentone**.

Frana vico Santa Barbara – è un fenomeno che si localizza all'interno del perimetro della zona franosa del PAI "Pent 8", e che ha prodotto effetti conosciuti sin dal 1700. Il sito è stato oggetto fin dal secolo scorso di interventi di consolidamento. Questi hanno garantito un accettabile stabilità agli edifici che sorgono nella parte finale di corso del Popolo, altresì si registrano fratture e fenditure nella zona conosciuta come Prestaruta attuale via Garibaldi.

Zona Franosa PENT 7 – questa zona franosa ha dato segni di mobilitazione nella zona a valle di Piazza Mons. Virgilio Tarantino, lungo il solco che arriva nell'area conosciuta come Culovi. Il versante è stato anch'esso interessato da opere di consolidamento consistite in Briglie e gallerie drenanti, ma a

tutt'oggi le condizioni di rischio non sembrano del tutto superate. In particolare sono evidenti fratture che è possibile seguire dal monumento ai caduti, a via Settembrini e, scavalcando il crinale, verso via Dante Alighieri. Tale lineazione segue, per buona parte, gli imbocchi delle gallerie drenanti.

Rimanendo al centro abitato di Pentone sono riconoscibili numerose altre zone franose soprattutto quiescenti riconosciute nel PAI. In queste zone franose non sono visibili evidenze di frane come nei due casi descritti precedentemente. Al più in questi perimetri sono visibili piccoli crolli di materiale roccioso laddove siano presenti un tagli. Fenomeni del genere sono evidenti nella **zona di Agrille** lungo la SS 109 bis uscendo dal centro di Pentone (frane Pent 1, Pent 2 e Pent 4). In generale si è ovviato con semplici sistemi di reti di protezione. Fenomeni simili sono comunque visibili lungo tutta la ss 109 bis da Pentone fino alla zona di Sant'Elia e lungo la provinciale tra Termine e Cafarda. Queste zone sono fuori dal sistema dei vincoli del PAI. In particolare tra le zone di Termine e Sant'Elia, le pareti rocciose poste a monte della strada, sono soggette ad accumulo di materiale sabbioso derivante dal dilavamento del granito. Tale tratto, ha visto intensificare i fenomeni erosivi negli ultimi 10 anni per ripetuti eventi di incendi estivi che hanno denudato il territorio dell'originario manto vegetale che dissipava l'azione dilavante delle piogge.

Comune di **Fossato Serralta**

Il Comune di Fossato Serralta ha un'alta propensione al dissesto, soprattutto nelle aree più vicine alle **frazioni Savuci e Maranise**. In questi luoghi si sono verificati i dissesti più importanti, uno di questi ha cancellato negli anni '40 del secolo scorso la piccola **frazione Noce** che sorgeva tra Maranise ed il confine comunale con Sorbo San Basile. Questa frana è identificabile in quel gruppo di perimetri identificati con le sigle Fos 14, 15, 16, 17 e 18, indicate tutte quiescenti. In realtà queste frane sono soggette tutt'ora a crolli in roccia che avvengono soprattutto d'inverno in concomitanza con periodi piovosi più

o meno intensi e provocano l'interruzione della SS 109 tra gli abitati di Maranise e Sorbo San Basile. I rischi derivanti da questi fenomeni sono rilevanti, in quanto si verificano distacchi di massi voluminosi.

Sempre negli anni '40 del secolo scorso, s'è verificato l'evento che ha coinvolto Savuci, ma le nicchie relative al distacco di quella frana non sono vincolate nel PAI. Interessarono il bacino della Valle Grande come detto nei capitoli precedenti.

Il **centro abitato di Fossato Serralta** è interessato da numerose perimetrazioni del PAI che non consentono un sostanziale sviluppo. Tra queste perimetrazioni una certa importanza è assunta dalla Fos 7.1, già indicata attiva nel PAI, ma che ha avuto un'importante rimobilizzazione durante l'evento alluvionale del Dicembre 2008 Febbaio 2009.

10. STUDI STORICI E CONSIDERAZIONI SUI SISMI

10.1 INTRODUZIONE

L'Arco Calabro-Peloritano, così come tutto l'Appennino Meridionale, è soggetto ad un elevatissimo rischio sismico. Per verificare ciò basta una semplice lettura dei dati bibliografici noti (Baratta M., 1901; Carrozzo M.T. et alii, 1973; Iaccarino E., 1968) circa gli eventi tellurici principali verificatisi a partire dall'anno I d.C. ad oggi.

In Calabria nel corso dei secoli si sono verificati vari terremoti di intensità ragguardevole; l'intervallo sismogenetico, all'interno del territorio regionale, è generalmente confinato tra gli 8 ed i 18 km di profondità ed è distribuito piuttosto uniformemente sul territorio regionale. Si tratta, dunque, di ipocentri abbastanza superficiali, di tipo crostale.

L'analisi finora descritta rende obbligatoria l'adozione, in sede di progettazione, di tutti quegli accorgimenti tecnici atti a minimizzare il rischio sismico, così come disposto dalla L.64/74, dal D.M. del 16/06/1996, della L.R. 7/98 e dall'O.P.C.M. 3274 del 20.03.2003; una ulteriore possibile difesa può avvenire attraverso l'intervento sul patrimonio edilizio già esistente, operazione che deve essere articolata a valle di complesse valutazioni socioeconomiche, denominate analisi di rischio.

Entrambi gli strumenti di protezione dagli effetti dei terremoti hanno un denominatore comune: la pericolosità sismica, ovvero la stima dello scuotimento del suolo previsto in un certo sito durante un dato periodo di tempo a causa dei terremoti.

Per la stima della pericolosità sismica sono stati utilizzati, sino ad oggi, metodi tradizionali, seguendo un approccio probabilistico che si basa esclusivamente sui cataloghi dei terremoti storici e sulla distribuzione di questi all'interno di una zonazione sismogenetica regionale.

Una delle principali assunzioni di tali metodi è che il catalogo dei terremoti è sufficiente per rappresentare il potenziale sismico dell'area in esame.

L'applicazione dei metodi tradizionali, però, non è sempre soddisfacente, per l'incompletezza dei cataloghi esistenti rispetto al reale potenziale sismico dell'area. In altri termini, l'assunzione di "catalogo dei terremoti storici = reale potenziale sismico" non è sempre verificata, sia per le caratteristiche del catalogo sismico che per fattori di natura tettonica e delle condizioni geolitologiche dei terreni affioranti.

Il reale potenziale sismico di un'area è rappresentato dalle faglie attive e sismogenetiche, cioè da tutte quelle strutture che mostrano evidenze di ripetuti episodi di dislocazione associati a fenomeni sismici nel recente passato geologico, unitamente alle condizioni geologiche e geomorfologiche del territorio oggetto di studio.

Lo studio della pericolosità sismica all'interno della L.U.R. n.19 del 2002 viene distinta in due fasi:

Nella prima fase si perviene alla definizione della **pericolosità di base** (Pb), che in altri termini significa caratterizzare gli eventi per quel sito considerandolo costituito idealmente da terreni rigidi e consistenti, in assenza di discontinuità stratigrafiche e/o morfologiche.

Ad una seconda fase è riservata l'analisi della **pericolosità locale** (Pl) che implica:

- ◆ l'analisi della modificazione locale dello scuotimento sismico prodotto dalle reali caratteristiche del terreno, dalla successione litostratigrafia locale, dalle condizioni morfometriche;
- ◆ l'analisi della possibilità di effetti cosismici: fagliazione superficiale, fenomeni di densificazione, fenomeni di liquefazione, cedimenti differenziali, instabilità dei pendii e frane indotte dal sisma, movimenti gravitativi profondi, tsunami, ecc.

Pertanto, coerentemente con le direttive e prescrizioni delle Linee Guida, c'è l'esigenza di attivare procedure compatibili ai diversi livelli di pianificazione per la valutazione e perimetrazione di pericolosità e rischi in ambiti di interesse per gli interventi urbanistici.

I passi fondamentali possono essere così sintetizzati:

1 - Pericolosità sismica di base

La pericolosità sismica di base è espressa in termini di accelerazione al bedrock, e il suo valore è desunto per le singole zone dalla classifica adottata dalla Regione.

2 - Pericolosità sismica locale

L'analisi della pericolosità sismica locale comporta l'individuazione di quegli scenari di hazard, ormai sostanzialmente individuati nella letteratura specifica, e la loro caratterizzazione. Ciò si basa anzitutto e preliminarmente su accurati rilevamenti geologici mirati alla costruzione del modello geologico tecnico, ai sensi di quanto richiesto dal DPR 554/98.

Su tali basi devono essere preliminarmente distinte:

- a. situazioni in cui gli effetti cosismici temibili sono rappresentati da rotture superficiali per faglie, da instabilità dei pendii, da invasione del mare per maremoto;***
- b. situazioni in cui gli effetti temibili possono essere rappresentati da fenomeni di densificazione e/o liquefazione dei terreni;***
- c. situazioni in cui gli effetti si possono risolvere in un'amplificazione dell'azione sismica.***

Nei casi di cui al punto a), già il livello di pericolosità diventa un fattore che preclude la scelta dell'area soggetta per l'espansione urbana, e nei casi in cui l'area dovesse essere sede di strutture antropiche, implica la necessità di adottare interventi di messa in sicurezza o di delocalizzazione.

Nei casi di cui al punto b), il livello di pericolosità può costituire fattore preclusivo o limitativo per la scelta dell'area esposta ai fini dell'espansione urbana. Dove tale destinazione d'uso non può essere evitata, come i criteri di cautela suggerirebbero, l'effettiva possibilità di mantenimento deve essere legata alla verifica dell'assenza di condizioni preclusive o di condizioni con limitazioni gravose per il peso tecnico economico degli interventi necessari per conseguire la fattibilità degli interventi di piano (bonifica e miglioramento delle caratteristiche tecniche dei terreni, strutture ausiliarie di fondazione, ecc.).

La verifica è effettuata con le indagini specifiche in uso. La verifica va necessariamente eseguita nei casi in cui l'area è sede di strutture antropiche, ai fini delle determinazioni del caso per la messa in sicurezza.

Nei casi di cui al punto c), il livello di pericolosità non genera normalmente condizioni preclusive per la scelta dell'area esposta ai fini di espansione urbana, ma condizioni limitative che si associano ad una più gravosa azione sismica di progetto.

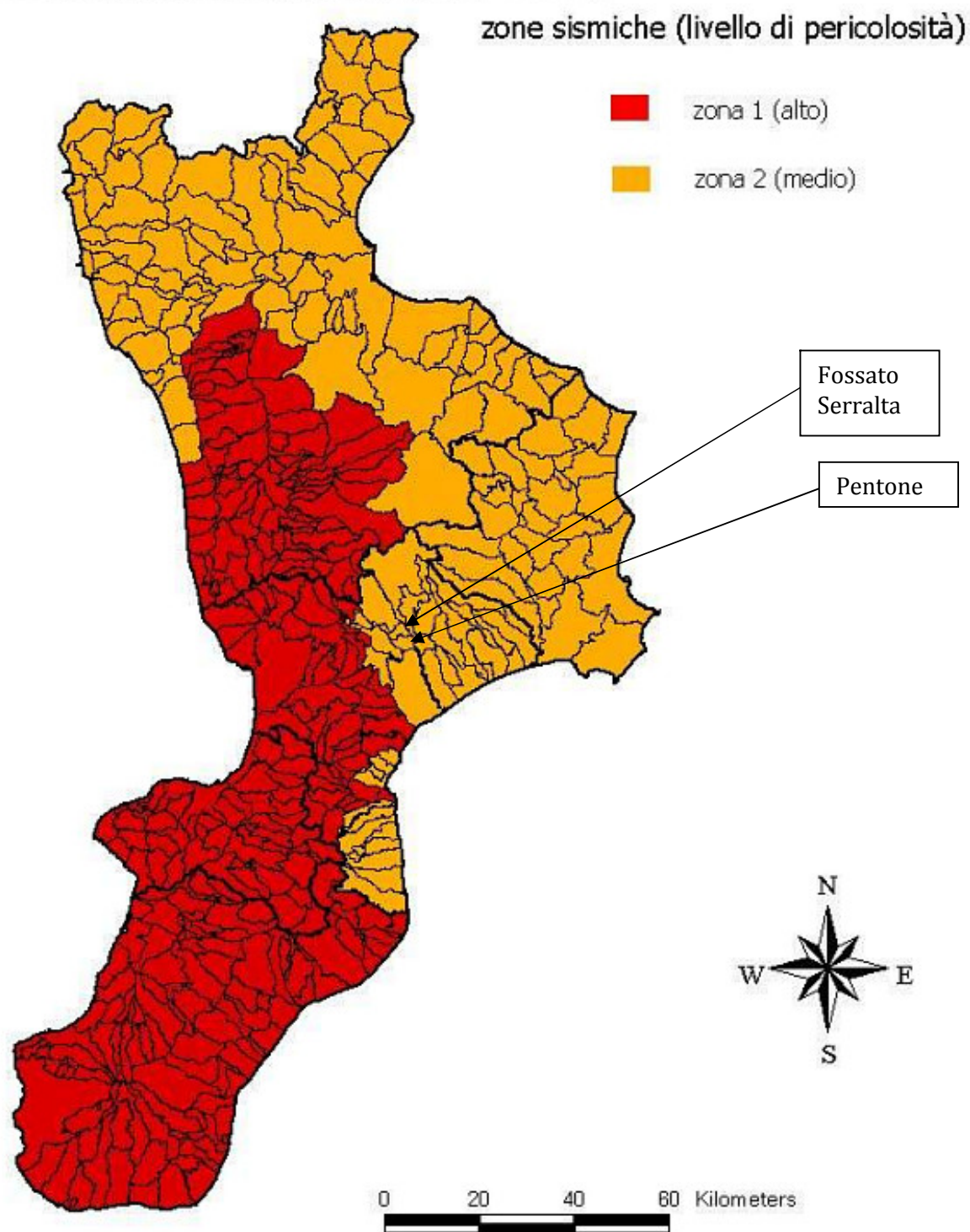
I rilievi e le indagini dovranno essere indirizzati alla perimetrazione di aree omogenee per le quali si procederà (per ogni singola area) all'identificazione e caratterizzazione della categoria di suolo di fondazione, ai sensi della nuova normativa sismica, che rende possibile la definizione dell'azione sismica di progetto.

Ugualmente saranno identificate le aree omogenee per le quali un incremento della sismicità è dovuto agli assetti morfometrici, secondo le categorie contemplate nelle "Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni".

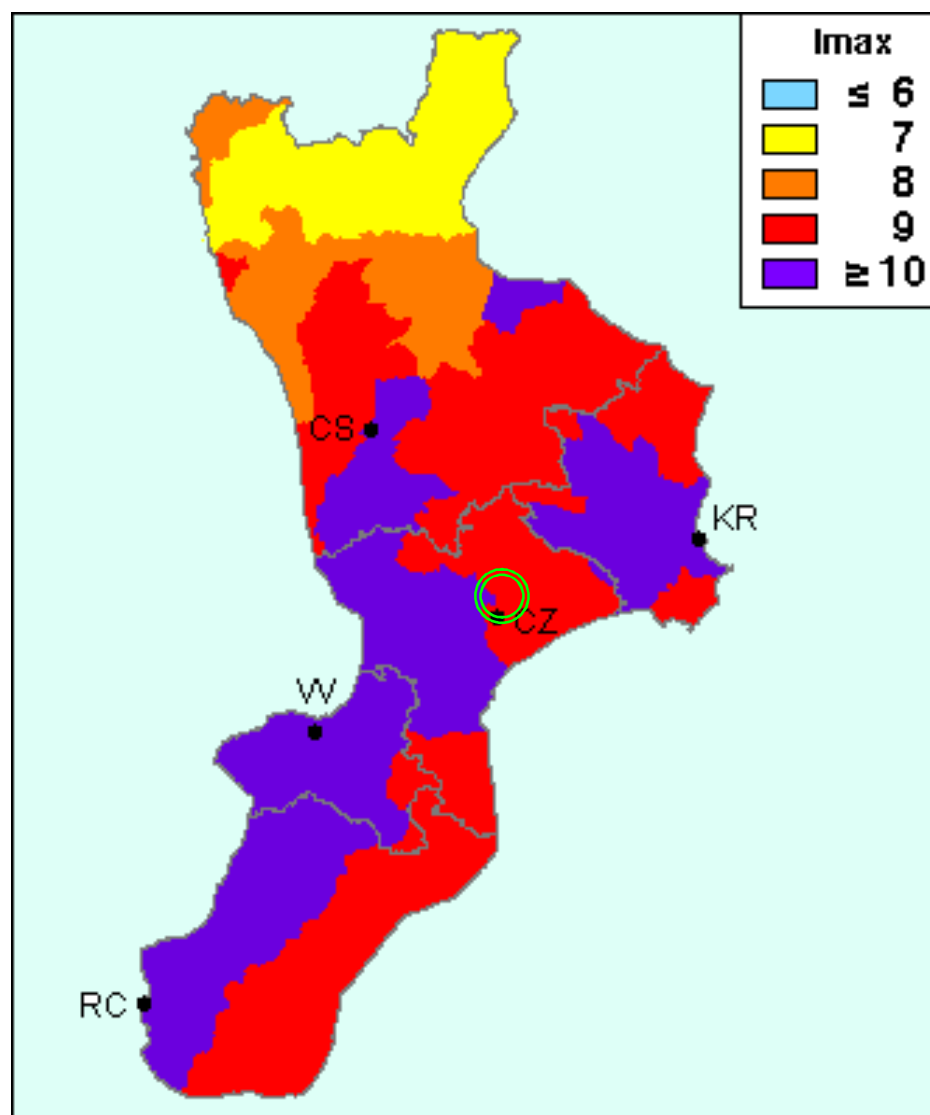
Per le aree sede di strutture antropiche, ciò servirà a definire la pericolosità complessiva su cui fondare l'analisi di rischio, ai fini degli interventi di mitigazione dello stesso.

I territori comunali di studio, sulla base della normativa vigente (O.P.C.M. 3274 del 20.03.2003 "Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici"), ricadono in zona sismica "2" ed è caratterizzata da un'accelerazione orizzontale massima sul suolo pari ad $a_g = 0.25g$, con g =accelerazione di gravità.

classificazione sismica 2004



Massime intensità macrosismiche osservate in Calabria



10.2 DATI DI SISMICITÀ STORICA DEL TERRITORIO

Dalla lettura del Catalogo dei Grandi terremoti Italiani, emerge che il territorio ha risentito degli effetti di 5 terremoti. Di seguito si riportano le schede per ognuno di questi terremoti con le notizie sugli effetti risentiti nei due comuni.

Eventi sismici storici Pentone – Documentati 5 eventi						
Data	Lat	Long	Imax	Me	Localazione	Effetti
11/5/1947	38.65	16.517	9	5.7	Calabria centrale	La scossa fu forte e aprì fenditure in alcuni edifici di cattiva costruzione e fu preceduta da rombi aerei
28/12/1908	38.15	15.683	11	7.1	Calabria meridionale - Messina	Il terremoto causò danni rilevanti in poche case
23/10/1907	38.08	15.983	9	6	Calabria meridionale	Il terremoto non produsse danni
8/9/1905	38.68	16.05	10	6.7	Calabria	Il terremoto causò danni gravi alle abitazioni e alle chiese
28/3/1783	38.78	16.467	11	7	Calabria	La scossa del 28 marzo 1783 fu molto forte e causò lesioni di rilievo agli edifici

Eventi sismici storici Fossato Serralta – Documentati 5 eventi						
Data	Lat	Long	Imax	Me	Locazione	Effetti
11/5/1947	38.65	16.517	9	5.7	Calabria centrale	Il terremoto fu molto forte, causò la caduta generalizzata di calcinacci e lesioni gravi in alcuni edifici, che successivamente furono demoliti; contemporaneamente alla scossa si udirono rombi aerei (1). Gli alloggi dichiarati inabitabili dall'Ufficio del Genio Civile di Catanzaro furono 28, tutti giudicati non riparabili (2)
28/12/1908	38.15	15.683	11	7.1	Calabria meridionale - Messina	Il terremoto causò danni rilevanti in diverse case
23/10/1907	38.08	15.983	9	6	Calabria meridionale	Il terremoto non produsse alcun danno pur essendo stato avvertito in modo alquanto sensibile
8/9/1905	38.68	16.05	10	6.7	Calabria	Il terremoto danneggiò gravemente l'abitato: molte case, tra cui quella in cui erano sistemati gli uffici municipali, furono gravemente lesionate e alcune rese pericolanti. Fu gravemente danneggiata la chiesa parrocchiale di S.Maria delle Grazie: profonde spaccature si aprirono nell'arco maggiore, nel muro di fondo della navata centrale, nel muro esterno della navata minore e nel campanile; fu rilevato un abbassamento dell'orchestra; il muro posteriore della sagrestia risultò sconnesso e fuori piombo (1)
28/3/1783	38.78	16.467	11	7	Calabria	La scossa del 28 marzo 1783 fu molto forte, gli edifici subirono crolli e lesioni che li resero inabitabili, si verificò la morte di una persona su 600 abitanti (1).

Sono anche documentati gli effetti di due eventi nelle frazioni di Savuci e Maranise, le cui descrizioni sono riportate nella successiva tabella.

Eventi sismici storici Maranise – Documentati 2 eventi						
Data	Lat	Long	Imax	Me	Locazione	Effetti

8/9/1905	38.68	16.05	10	6.7	Calabria	Frazione del comune di Fossato Serralta. Il terremoto danneggiò gravemente l'abitato: molte case furono gravemente lesionate e alcune rese pericolanti. Fu danneggiata la chiesa parrocchiale di S.Nicola di Bari (1).
28/3/1783	38.78	16.467	11	7	Calabria	La scossa del 28 marzo 1783 causò il crollo di parte degli edifici e i rimanenti subirono lesioni che li resero inabitabili; morirono 2 persone su 146 abitanti
Eventi sismici storici Savuci – Documentati 2 eventi						
1832						Il terremoto danneggiò fortemente l'abitato; 6 case di proprietari non abbienti furono riparate con i fondi distribuiti dalla Commissione centrale di soccorso
28/3/1783	38.78	16.467	11	7	Calabria	La scossa del 28 marzo 1783 fu molto forte, causò il crollo di parte degli edifici e lesionò le restanti case rendendole inabitabili

Infine si è ritenuto utile riportare una tabella che riassume le stesse notizie ma per un numero maggiore di terremoti avvertiti nel Comune di Catanzaro e dei territori esaminati ad esso confinanti, integrata con dati relative alle frazioni.

Catanzaro Latitudine 38.9142, longitudine 16.5858	
Data	Commenti
22/02/162 6	Il terremoto causò gravi danni alle abitazioni.
27/03/163 8	5 persone morte, 315 case e 18 chiese rese inagibili. Gravemente danneggiato il Duomo.
08/06/163 8	La scossa ha completato la rovina degli edifici causata dal terremoto precedente.

05/09/165 9	4 case crollate e tutte le altre lesionate.
20/02/174 3	Un morto, lesioni in tutti gli edifici, crolli parziali.
28/03/178 3	14 morti, crollo di molte case.
1832	4 morti e numerosi feriti, crollo di alcune abitazioni e lesioni in tutte le altre.
12/02/185 4	Lievi danni agli edifici.
08/09/190 5	Vari danni agli edifici.
23/10/190 7	Nessun danno.
28/12/190 8	Lievi danni.
11/05/194 7	Crolli parziali e lesioni agli edifici.

10.3 PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Il problema della pericolosità locale da affrontare 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.

Le aree di maggiore pericolosità sismica a cui fare riferimento sono qui di seguito descritte e riunite in gruppi, secondo quanto descritto nelle linee guida della l.u.r. n. 19 del 16/04/2002.

LEGENDA DELLA CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE		
Tipologia delle situazioni	Possibili effetti in caso di terremoti	Zone in cui tali effetti possono risultare significativi
tipo 1: Aree caratterizzate da frane recenti e quiescenti; 1. aree potenzialmente franose: 2. aree caratterizzate da indizi di instabilità superficiale; 3. aree con copertura detritica interessata da erosione al piede; 4. 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 coperture detritiche; zone con acclività > 50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole delle formazioni e intensa fratturazione)	Accentuazioni dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali	A, B
tipo 2 1. aree caratterizzate da depositi superficiali/orizzonti d'alterazione con caratteristiche meccaniche particolarmente scadenti	cedimenti diffusi del terreno in concomitanza di stress dinamici in relazione alle scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, amplificazione del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra substrato e copertura	A, B
tipo 3 1. aree di cresta rocciosa, cocuzzolo o dorsale stretta; aree di bordo e ciglio di scarpata (H >10 m)	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	A, B+ + casi non frequenti
tipo 4 aree di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti; aree pedemontane di falda di detrito.	Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura, cedimenti collegati a particolari caratteristiche meccaniche dei terreni	A, B
tipo 5 aree di brusca variazione litologica o aree di contatto tra litotipi aventi caratteristiche meccaniche molto diverse	Amplificazioni differenziali del moto del suolo e/o cedimenti differenziali del terreno dovuti alla presenza di terreni di fondazione con resistenza e deformabilità non uniformi	A, B
tipo 6 Fasce a cavallo di faglie attive	possibili spostamenti relativi dei terreni di fondazione	A, B

11. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI

Allo scopo di fornire ai progettisti una idea del tipo di problemi particolari che si possono presentare in caso di terremoto è stata redatta una carta della pericolosità sismica locale.

Naturalmente nella carta sono stati esclusi tutti i terreni non edificabili, classe della quale fanno parte:

- i terreni instabili, in frana o in erosione attiva;
- terreni passibili di liquefazione;
- i pendii ripidi;
- gli alvei fluviali di fondovalle;

Si è ulteriormente operata una suddivisione delle aree che hanno pendenze prossime a quelle limite o piccole zone con semplici smottamenti o con scadenti caratteristiche dei terreni.

Le altre aree sono state suddivise, in base alle loro caratteristiche nei riguardi della trasmissione delle onde sismiche in:

- Rocce cristalline (comprendenti i graniti e le metamorfiti);
- Conglomerati di Base miocenici;
- Materiale di deposizione olocenica e terreni di copertura dei versanti.

I terreni attraversati dai profili sismici hanno come caratteristica l'esistenza di una bassa velocità nei livelli più superficiali alla quale segue un sostanziale incremento della stessa. Per tale motivo nella carta, dove è stato possibile, sono state indicate due velocità (V1 e V2) e di conseguenza due diversi parametri sismici quale la rigidità sismica. Altri parametri, quali, incremento sismico

assoluto, forza sismica orizzontale, coefficiente sismico locale, ecc. possono individuarsi nelle appendici tecniche allegate.

In particolare nelle rocce cristalline si ha un primo strato (con spessore fra i 5,5 mt ed i 6,5 mt) in cui le onde sismiche viaggiano con una velocità piuttosto bassa cui segue uno strato con velocità elevata, tipica del substrato metamorfico, anche se con notevole alterazione e fratturazione. Lo stesso avviene nella copertura detritica delle metamorfite.

Rocce cristalline (comprendenti i graniti e le metamorfite)

V1 = 454-328 m/sec V2 = 2000 -1916 m/sec

R1 = 0,82-0,56 R2 = 4,00-3,82

Nei Conglomerati Miocenici, le velocità sismiche, pur presentando un incremento dall'alto verso il basso, si hanno valori con intervalli ristretti. In tale formazione si ha:

V1 = 225/350 m/sec V2 = 850/1050 m/sec

R1 = 0,35 - 0,65 R2 = 1,80 - 2,58

12. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEI TERRENI.

Al fine di ottemperare a quanto prescritto nell'art.11 della Legge Regionale n°7/98, ci si rifà alle risultanze ottenute dalle indagini geognostiche effettuate in occasione di studi e interventi condivisi dall'ATP e che hanno interessato vari tratti territoriali.

Sono stati valutati complessivamente n° 19 studi geologici tecnici con indagini dirette ed indirette ritenute esaustive e riportate nella successiva tabella.

I dati geotecnici così individuati, hanno consentito una caratterizzazione preliminare ed esaustiva per definire e concordare le azioni del piano, esse unitamente ai parametri altimetrici, geomorfologici, litologici, hanno concorso alla determinazione delle carte specifiche di fattibilità, individuando, per siti specifici, le caratteristiche litotecniche dei terreni affioranti.

Tale parametrizzazione, nella fase esecutiva del piano, siano essi, Piani Operativi, Piani di recupero, interventi diretti, ecc. dovrà necessariamente essere integrata e specificata, non solo per la litologia affiorante, ma principalmente per il diverso grado di alterazione che, le principali formazioni affioranti, presentano.

Tabella studi geologici tecnici specifici

N°	Località	Committente	Indagine	Litologia
1	Muto Fossato S.	Comune	RMR DPM	SBG

2	Muto Fossato. S	Aterp	Sismica DPM	SBG
3	Muto Fossato S.	Aterp	DPSH Sismica Carotaggi LAB	SBG
4	Villa De Gasperi Pentone	Comune	Carotaggi DPM	SBG
5	C.so De Laurenzi Pentone	Merante Orlenzo	Carotaggi SPT	SBG
6	Gaglianese Pentone	Pullano Antonio	DPM sismica	SBG
7	Suprafuntana Pentone	Paonessa	DPM	SBG
8	Via Giardino Pentone	Pullano Aldo	DPM Sismica	SBG
9	Rupa Pentone	Fava Giuseppe	DPM Sismica RMR	SBG γ
10	Cona Pentone	Merante Orlenzo	Carotaggi SPT	SBG
11	Falluca Sant'Elia Pentone	Vari privati cittadini	DPM RMR	γ
12	Falluca Sant'Elia Pentone	Rubino Grazia	DPM RMR	γ
13	Falluca Sant'Elia Pentone	Paone	DPM RMR	γ
14	Scoppolise Sant'Elia Pentone	Battista Nicola	DPM RMR	γ
15	Scoppolise Sant'Elia Pentone	Fava Antonio	DPM RMR	γ

16	Scoppolise Sant'Elia Pentone	Marino - Rizzuto	DPM RMR	γ
17	Via Marino Sant'Elia Pentone	Pilato - Scozzafava	Carotaggi SPT DPM	SF
18	Via Marino Sant'Elia Pentone	Mussari	Carotaggio	sf
19	Visconti Pentone	Comune	DPM RMR	sf

Legenda:

DPSH (Sondaggi penetrometrici)

Sismica (Sondaggi Sismici a rifrazione)

Carotaggi (Sondaggi diretti a carotaggio continuo)

LAB (prove di laboratorio su campioni indisturbati e/o semidisturbati)

DPM (Prova penetrometrica Media)

SPT (Standard penetrometion test)

RMR (Rock Massing Rating)

SBG (Gneiss Biotitici)

Y (Graniti)

Sf (Scisti Filladici)

Le indagini eseguite hanno rivelato le caratteristiche geotecniche dei terreni esaminati che interessano prevalentemente le formazioni igneo-metamorfiche. Ciò anche perché in corrispondenza degli affioranti conglomeratici non sono riportate aree urbanizzate e/o urbanizzabili.

Nel dettaglio:

- Il substrato granitico degradato e fratturato, campionato sotto forma di sabbione addensato, si rinviene a profondità alquanto variabili da pochi metri a un massimo di 6/8 mt.
- Nelle metamorfite, ricoperti da una coltre detritica composta da depositi evuviali, si ha uno spessore di alterazione maggiore ai graniti (10/15 mt)

Nella tabella di seguito riportata sono indicati i parametri geotecnici significativi dei principali litotipi.

Litologia	Metodo	ϕ	C kg/cm ²	γ t/m ²	E kg/cm ²
SBG, SB e SM Alterato	DPM	28° - 32°	0	1,43 - 1,91	41,31 - 86,09
SBG, SB e SM Fratturato	SPT	30° - 38°	0	1,66 - 2,18	40 - 250
SBG, SB e SM Substrato	RMR	35° - 45°	2 - 3	2,00 - 2,25	
γ e β Alterato	DPM	29° - 33°	0	1,49 - 1,96	46,2 - 166,5
γ e β Substrato	RMR	35° - 45°	2 - 3	2,00 - 2,25	
Sf Alterato	DPM	28° - 31	0	1,43 - 1,76	33 - 52
Sf Alterato	SPT	30°	0	1,66	44
Sf Substrato	RMR	35° - 45°	2 - 3	2,00 - 2,25	

13. IL SISTEMA DEI VINCOLI GEOLOGICI

Le aree sottoposte a vincolo sono perimetrare nella “Carta dei Vincoli” in essa si riportano i vincoli edificatori totali derivati dalle “Carte inventario dei centri abitati instabili del PAI Calabria, Tav. 079-052 Fossato Serralta, Tav. 079-092 Pentone e Tav. 079-023/8 S.Elia (CZ); ad esse si aggiungono le tavole del Rischio Idraulico n. 79092 e 79052 dei rispettivi comuni.

Sono altresì riportate le aree vincolate ai sensi del R.D. n° 3267 del 30/12/1923. Questo vincolo interessa entrambi i comuni: Fossato Serralta ha adottato il vincolo con atto del Sindaco il 17/10/1956, Pentone il 16/4/1958.

Infine, nella Carta elaborata, sono state aggiunte aree con caratteristiche d’uso limitate, ben individuate nel presente piano e che integrano i vincoli preesistenti.

Nell’area dei Comuni di Fossato Serralta e Pentone i vincoli di ordine geologico sono legati a quattro fattori principali:

Eventi di dissesto e di erosione e rischi ad essi associati (vedi carta geomorfologica e parag. geomorfologico);

Pendenze (vedi carta dell’acclività);

Punti attenzione di rischio idraulico e aree di attenzione (vedi dei vicoli);

Elementi geologici e geomorfologici da conservare (Geositi, geomorfositi e geoarcheositi).

13.1 VINCOLI PAI PER FRANA E NORME ASSOCIATE

ART. 1.a da integrare nel REU

I rischi associati alle aree franose precedentemente descritte sono del tipo R2, R3 ed R4.

Nelle **aree in frana a rischio R2** vige l'art. 18 delle N.A.M.S. del PAI che prevede quanto segue.

1. Nelle aree predette:

a) la realizzazione di opere, scavi e riporti di qualsiasi natura deve essere programmata sulla base di opportuni rilievi e indagini geognostiche, di valutazioni della stabilità globale dell'area e delle opere nelle condizioni "ante", "post" e in corso d'opera effettuate da un professionista abilitato;

b) sono consentite le operazioni di estirpazione di cespugli, taglio ed estirpazione di ceppaie di piante appartenenti a specie forestali compresa la macchia mediterranea. Debbono comunque essere salvaguardate le piante isolate di interesse forestale o comunque consolidanti, a norma di quanto previsto dal R.D.L. n. 3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni. Inoltre nelle aree a rischio o con pericolo di frana, si estendono i vincoli o i divieti di cui agli articoli 10 e 11 della legge 21.11.2000 n. 353, qualunque sia la vegetazione percorsa dal fuoco;

c) l'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.

Nelle **aree in frana a rischio R3** vige l'art. 17 delle N.A.M.S. del PAI che prevede quanto segue.

1. Nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate, riguardo agli interventi non consentiti, in quanto destinati ad aggravare le esistenti condizioni di instabilità, valgono le stesse disposizioni di cui al comma 1, lettere a), b), c), d), ed f) del precedente art. 16.

2. Relativamente agli elementi a rischio ricadenti nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate sono consentiti:

- a)** gli interventi per la mitigazione del rischio geomorfologico ivi presente e in genere tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;
- b)** le operazioni di estirpazione di cespugli, taglio ed estirpazione di ceppaie di piante appartenenti a specie forestali compresa la macchia mediterranea. Debbono comunque essere salvaguardate le piante isolate di interesse forestale o comunque consolidanti, a norma di quanto previsto dal R.D.L. n. 3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni. Inoltre nelle aree a rischio o con pericolo di frana, si estendono i vincoli o i divieti di cui agli articoli 10 e 11 della legge 21.11.2000 n. 353, qualunque sia la vegetazione percorsa dal fuoco;
- c)** gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- d)** gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;
- e)** gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art. 31, lettere a) e b), della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;
- f)** gli interventi di restauro e risanamento conservativo, così come definiti dall'art. 31, lettera c) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;
- g)** gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;
- h)** gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1 giugno 1939 n.1089 e della legge 29 giugno 1939 n. 1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti
- 3.** I progetti relativi agli interventi di cui al comma 2 lettere a), b), d), f), g) e h) dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità geomorfologica, il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di rischio ivi registrato e di

non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio, che dovrà ottenere l'approvazione dei competenti servizi regionali, previo parere dell'ABR, da esprimersi entro sessanta giorni. Per gli interventi di cui al comma 1, lettera c) del precedente art. 16 valgono le stesse disposizioni di cui al comma 3 dell'art. 16.

4. Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità.

Nelle **aree in frana a rischio R4** vige l'art. 16 delle N.A.M.S. del PAI che prevede quanto segue.

1. Nelle aree a rischio R4 e nelle aree in frana ad esse associate:

a) sono vietati scavi, riporti e movimenti di terra e tutte le attività che possono esaltare il livello di rischio e/o pericolo;

b) è vietata ogni forma di nuova edificazione;

c) non è consentita la realizzazione di collettori fognari, condotte d'acquedotto, gasdotti o oleodotti ed elettrodotti o altre reti di servizio, salvo quando queste si configurano come opere di urbanizzazione primaria a scala comunale e siano ritenute indispensabili per l'interesse pubblico, come sancito da Delibera del Consiglio Comunale;

d) per le opere già autorizzate e non edificate dovranno essere attivate procedure e interventi finalizzati all'eliminazione dei livelli di rischio e pericolosità esistenti. La documentazione tecnica comprovante gli interventi di riduzione della pericolosità e del rischio sarà trasmessa all'ABR che, in conformità a quanto previsto dall'art. 2, commi 1 e 2, provvederà ad aggiornare la Carta della pericolosità e del rischio;

e) non sono consentite le operazioni di estirpazione di cespugli, taglio ed estirpazione di ceppaie di piante appartenenti a specie forestali compresa la macchia mediterranea. Debbono altresì essere salvaguardate le piante isolate di interesse forestale o comunque consolidanti, a norma di quanto previsto dal

R.D.L. 3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni. Inoltre, nelle aree a rischio o con pericolo di frana, si estendono i vincoli o i divieti di cui agli articoli 10 e 11 della legge 21.11.2000, n. 353, qualunque sia la vegetazione percorsa dal fuoco;

f) l'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.

2. Relativamente agli elementi a rischio ricadenti nelle aree R4 e nelle aree in frana ad esse associate sono consentiti:

a) gli interventi per la mitigazione del rischio di frana e, in genere, tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;

b) il taglio di piante qualora sia dimostrato che esse concorrano a determinare lo stato di instabilità dei versanti, soprattutto in terreni litoidi e su pareti subverticali;

c) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

d) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume e mutamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;

e) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art. 31, lettere a) e b) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;

f) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;

g) gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1 giugno 1939 n.1089 e della legge 29 giugno 1939 n. 1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti.

3. I progetti relativi agli interventi di cui al comma 1 lettera c) e al comma 2 lettere a), b), d), f), e g) dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità geomorfologica, il quale dimostri che l'intervento in esame è

stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di rischio ivi registrato e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio, che dovrà ottenere l'approvazione dei competenti servizi regionali, previo parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Per i progetti relativi agli interventi di cui al comma 1 lettera c), lo studio dovrà, inoltre, dimostrare:

- che non esistono alternative di progetto;
- che la realizzazione dell'opera è legata ad una effettiva esigenza di pubblico interesse;
- che i nuovi interventi previsti sono tali da migliorare o comunque non aggravare le condizioni di sicurezza del territorio.

4. Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono consentiti solo gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità.

13.2 VINCOLI PAI PER INONDAZIONI E NORME ASSOCIATE

ART. 1.b da integrare nel REU

Sono numerosi i corsi d'acqua interessati da vincoli del PAI, ma come aree di attenzione. In questi casi, vige l'art. 24 comma 4 delle N.A.M.S. del PAI, che recita così:

*“Nelle aree di attenzione, in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del presente articolo, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le **aree a rischio R4**”.*

I centri abitati che sorgono nei due comuni in studio, si localizzano prevalentemente sui crinali, quindi non sono coinvolti in questo tipo di rischio. Fanno eccezione a questo quadro generale le frazioni di Sant'Elia e Visconti.

Sant'Elia è attraversata da un torrente che in parte è stato intubato determinando di fatto un aumento del rischio. **Visconte** sorge su un versante prospiciente il fosso Bonaventura. Dalla sovrapposizione delle aree di

attenzione per inondazione definite dal PAI e la cartografia di Base utilizzata per questo lavoro sono emerse delle incongruenze di tipo topografico. La linea della zona di attenzione in molti casi travalica le curve di livello o in altri lascia completamente l'alveo. In questo lavoro, sulla base topografica di dettaglio (CTR) e da numerosi sopralluoghi, si sono ovviate queste incongruenze topografiche, tenendo conto della morfologia degli argini dei corsi d'acqua.

Di seguito viene riportato l'articolo 21 delle N.A.M.S. che detta le condizioni di disciplina del territorio sottoposta a vincolo R4 per inondazione.

- 1.** Nelle aree a rischio R4, così come definite nell'art. 11, il PAI persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena con tempo di ritorno 20 - 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo.
- 2.** Nelle aree predette sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:
 - a)** interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - b)** interventi sul patrimonio edilizio esistente, di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, così come definiti dall'articolo 31, lettere a), b) e c) della legge 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superfici e di volumi;
 - c)** interventi di adeguamento del patrimonio edilizio esistente per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro, di abbattimento delle barriere architettoniche, nonché interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi sismici e di miglioramento e adeguamento sismico;
 - d)** interventi finalizzati alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture, delle reti idriche e tecnologiche, delle opere idrauliche esistenti e delle reti viarie;

- e)** interventi idraulici volti alla messa in sicurezza delle aree a rischio, previo parere dell'ABR, che non pregiudichino le attuali condizioni di sicurezza a monte e a valle dell'area oggetto dell'intervento;
- f)** interventi volti a diminuire il grado di vulnerabilità dei beni e degli edifici esistenti esposti al rischio, senza aumento di superficie e di volume;
- g)** ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o d'interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la sola realizzazione di nuove infrastrutture lineari o a rete non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano ostacolo al libero deflusso, o riduzione dell'attuale capacità d'invaso, previo parere dell'ABR;
- h)** le pratiche per la corretta attività agraria, con esclusione di ogni intervento che comporti modifica della morfologia del territorio o che provochi ruscellamento ed erosione;
- i)** interventi volti alla bonifica dei siti inquinati, ai recuperi ambientali e in generale alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione dei fattori d'interferenza antropica;
- j)** occupazioni temporanee, se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non recare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- k)** interventi di manutenzione idraulica ordinaria, di idraulica forestale, di rinaturazione come definiti nelle linee guida predisposte dall'ABR.
- 3.** Non è richiesto il parere di cui al R.D. 523/1904 rilasciato dall'autorità competente in materia idraulica relativamente agli interventi di cui alle lettere a), b), c), d), h) del precedente comma.

13.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D.3267 DEL 30/12/1923

ART. 1.c da integrare nel REU

Tutto il territorio in studio, eccezion fatta per i centri urbanizzati, è sottoposto a **vincolo idrogeologico RD 3267/23**, che è un vincolo tutorio e non inibitorio. Pertanto, diversamente dal PAI non vi sono vincoli all'edificazione o alla trasformazione del territorio, ma gli interventi sono comunque disciplinati in modo da tutelare il territorio dai dissesti. Per gli interventi, è quindi richiesto un nulla osta rilasciato dagli uffici regionali, che valutano i progetti sulla base delle condizioni geologiche verificate da un tecnico abilitato geologo.

13.4 CONDIZIONI DI VINCOLO PER ACCLIVITÀ

ART. 1.d da integrare nel REU

Nel territorio dei Comuni Di Fossato Serralta e Pentone sono state cartografate 5 classi di acclività: 0-10%; 11-20%; 21 -35%; 35-50%; oltre 50%. Di queste solo la quarta e la quinta hanno effetti sui rischi.

La classe di pendenza superiore al 50% determina per tutto il territorio un rigoroso divieto all'edificazione. Si tratta infatti di zone che, in caso di sismi, corrono pericolo maggiore in quanto l'edificazione comporta sbancamenti di vario genere ed entità i quali, a loro volta, possono provocare fenomeni di instabilità.

Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto, ubicati nella presente classe di pendenza, sono consentiti solo gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità. Limitazioni urbanistiche clivometriche per la classe di pendenza compresa tra il 35% e il 50% sono regolate dalle reali condizioni geologiche dei terreni affioranti e dalle particolari condizioni di stabilità meglio specificate nei successivi cap. e riportate nelle cartografie di Piano.

13.5 VINCOLI IN AREE DI PERTINENZA DEI CORSI D'ACQUA.

ART. 1.e da integrare nel REU

Nella carta geomorfologica sono stati segnalati tutti i torrenti in erosione di fondo e laterale nonché le possibilità di inondazione di aree limitrofe ad essi. Ovviamente in queste zone è vietata l'utilizzazione a fini edificatori. Questo divieto, in accordo con la legislazione vigente, va esteso anche a tutti gli alvei e le sponde dei corsi d'acqua (anche se non riportati nella cartografia prodotta) **ed in genere a tutti gli impluvi destinati alla raccolta ed al deflusso delle acque meteoriche.** In ogni caso si dovranno attuare le seguenti prescrizioni:

- Nessun corso d'acqua potrà essere deviato dal suo alveo né manomesso, né potranno essere modificate: le giaciture delle sue sponde, le quote e la disposizione del fondo e delle sezioni di deflusso e le caratteristiche idrauliche, proprie ed efficaci, del corpo idrico;
- Su tutti i corsi d'acqua sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e quelli che ne ricostituiscano l'alberatura di ripa e le siepi con essenze tipiche; Qualsiasi opera ed intervento dovrà essere preferibilmente eseguita con criteri di ingegneria naturalistica e per i manufatti e le opere d'arte dovranno essere impiegati materiali tipici;

13. 6 VINCOLI PER LA SUSSISTENZA DI GEOSITI E GEORISORSE**ART. 1.g da integrare nel REU**

Non sono presenti geositi o georisorse nei due comuni in studio. Si fa eccezione per le sorgenti considerando l'acqua come importante georisorsa. Esistono a riguardo specifiche leggi nazionali per la tutela dell'acqua sotterranea che impongono vincoli sul territorio che vanno rispettati, in particolare quelli contenuti nel D.P.R. 236/88 agli articoli.

Art.4 - Aree di salvaguardia delle risorse idriche.

1. Per assicurare, mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque da destinare al consumo umano, sono stabilite aree di salvaguardia suddivise in zone di tutela assoluta, zone di rispetto e zone di protezione.

2. Le zone di tutela assoluta e le zone di rispetto si riferiscono alle sorgenti, ai pozzi ed ai punti di presa; le zone di protezione si riferiscono ai bacini imbriferi ed alle aree di ricarica delle falde.

Art.5 - Zona di tutela assoluta.

1. La zona di tutela assoluta è adibita esclusivamente ad opere di presa ed a costruzioni di servizio;

deve essere recintata e provvista di canalizzazione per le acque meteoriche e deve avere un'estensione di raggio non inferiore a dieci metri, ove possibile.

2. L'estensione della zona di tutela assoluta è adeguatamente ampliata in relazione alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

Art.6 - Zona di rispetto.

1. Le zone di rispetto sono delimitate in relazione alle risorse idriche da tutelare e comunque devono avere un'estensione di raggio non inferiore a 200 metri rispetto al punto di captazione. Tale estensione può essere ridotta in relazione alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

2. Nelle zone di rispetto sono vietate le seguenti attività o destinazioni:

a) dispersione, ovvero immissione in fossi non impermeabilizzati, di reflui, fanghi e liquami anche se depurati;

b) accumulo di concimi organici;

c) dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali e strade;

d) aree cimiteriali;

e) spandimento di pesticidi e fertilizzanti;

f) apertura di cave e pozzi;

g) discariche di qualsiasi tipo, anche se controllate;

h) stoccaggio di rifiuti, reflui, prodotti, sostanze chimiche pericolose, sostanze radioattive;

i) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

l) impianti di trattamento di rifiuti;

m) pascolo e stazzo di bestiame.

3. Nelle zone di rispetto è vietato l'insediamento di fognature e pozzi perdenti; per quelle esistenti si adottano, ove possibile, le misure per il loro allontanamento.

4. Per la captazione di acque superficiali si applicano, per quanto possibile, le norme di cui ai commi 1, 2 e 3, curando inoltre le opere di protezione e sistemazione di pendici e sponde, al fine di prevenire dissesti idrologici, nonché la deviazione, a valle delle opere di presa, delle acque meteoriche e di quelle provenienti da scarichi.

Art.7 - Zone di protezione.

1. Nelle zone di protezione possono essere adottate misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici.

14. PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE. FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

La carta delle pericolosità geologiche - fattibilità delle azioni di piano, mira a valutare i diversi tipi e livelli di pericolosità geologica nonché le incidenze negative che ad esse si associano, determinando delle limitazioni di vario grado.

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.

Nel territorio dei due comuni sono state distinte diverse classi di uso del suolo, escludendo la **Classe 1** relativa alle fattibilità senza particolari limitazioni, non rinvenuta all'interno dei limiti dei due comuni oggetto del presente studio.

<u>ART. 2 da integrare nel REU</u>

ART. 2 - Classe 2. E' la classe per cui si ha "fattibilità con modeste limitazioni". In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per superare le quali si rendono necessari accorgimenti e interventi identificabili in eventuali opere di sistemazione e bonifica, di non rilevante incidenza tecnico economica, precisabili in fase esecutiva sulla base di studi e relazioni di carattere geologico-tecnico-ambientale eseguiti da tecnici abilitati "geologi". L'utilizzazione di queste aree è subordinata alla realizzazione di eventuali supplementi di indagine necessari per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e dei suoi immediati dintorni, non riferibile a fonti

storiche dirette. Esse saranno realizzate, ove necessario, secondo la normativa vigente, mediante campagne geognostiche, prove *in situ* e prove di laboratorio nonché mediante studi tematici specifici di varia natura. Ciò dovrà consentire di precisare e caratterizzare il modello geologico e tecnico-ambientale per l'area e, in caso di **sostenibilità geologica** degli interventi, le condizioni di stabilità da valutarsi nelle condizioni morfologiche ante e post opera.

Per l'edificato esistente, in tale classe di edificabilità, interventi così come definiti dall'art.31, lettere a), b), e) della L. 457/1978, dovranno essere corredate, ove necessario, da eventuale campagne geognostiche, prove *in situ* e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, ambientali, podologici, ecc.). Da eseguirsi nelle fasi di progettazione e che tengano conto delle eventuali opere di difesa, sistemazione idrogeologica e degli interventi di mitigazione dei rischi indotti all'edificato.

ART. 3 da integrare nel REU

ART. 3 - Classe 3. Fattibilità con consistenti limitazioni. Le aree ricadenti in questa classe sono quelle in cui alle condizioni di pericolosità geologica si associano i fattori limitativi richiamati nelle linee guida della LR 19/2002. La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di studio o nell'immediato intorno. L'utilizzo **urbanistico diretto** di queste zone è generalmente sconsigliato se non accompagnato da studi di **fattibilità geologica** a più ampia scala. Limitatamente alle aree per cui permangono interessi giustificati per la trasformazione urbanistica, l'utilizzo, è subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, mediante campagne geognostiche, prove *in situ* e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, ambientali, podologici, ecc.). Ciò dovrà consentire di precisare e

caratterizzare il modello geologico-tecnico-ambientale per aree estese, e, in caso di sostenibilità degli interventi, le condizioni di stabilità da valutarsi nelle condizioni morfologiche ante e post opera.

Per l'edificato esistente, interventi così come definiti dall'art.31, lettere a), b), e) della L. 457/1978, dovranno essere corredate da campagne geognostiche, prove *in situ* e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, ambientali, podologici, ecc.). Da eseguirsi nelle fasi di progettazione dei lavori di manutenzione straordinaria e che tengano conto delle eventuali opere di difesa, sistemazione idrogeologica e degli interventi di mitigazione dei rischi indotti all'edificato.

In ogni caso, con particolare riferimento alla pericolosità sismica, dovranno essere attivate le procedure per la identificazione dei rischi dei fabbricati esistenti e relativo riconoscimento degli interventi di mitigazione.

Ricadono in questa classe le aree agricole e montane soggette a vincoli idrogeologici e forestali, non perimetrate nelle tavole di fattibilità delle azioni del piano di dettaglio per i centri urbani e urbanizzabili.

<u>ART. 4 da integrare nel REU</u>

ART. 4 - Classe 4. Fattibilità con gravi limitazioni. Sono le aree in cui alle condizioni di pericolosità si associano i fattori preclusivi richiamati dalle linee guida. 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.

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

Si dovranno, inoltre, fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Eventuali opere pubbliche e di interesse pubblico dovranno essere valutate puntualmente. A tale 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.

15. CONCLUSIONI

Lo studio geologico – tecnico si è reso necessario per analizzare le pericolosità geologiche che insistono sul territorio comunale e, quindi, per verificare la fattibilità geologica delle scelte progettuali, in ottemperanza alla Legge Regionale 16 aprile 2002 n°19 e s.m.i. – Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge Urbanistica della Calabria – pubblicata sul BUR n°7 del 16 aprile 2002, supplemento straordinario n°3.

Questo studio geologico – tecnico, costituisce parte integrante del PSA pertanto rappresenta il quadro conoscitivo, per gli aspetti geologico – tecnici del territorio ed indica ai progettisti le precauzioni a cui bisogna attenersi in fase di pianificazione.

La scelta della scala di approfondimento (1:10.000/5.000), concordata anche con gli altri Gruppi di Lavoro, è finalizzata ad acquisire le volontà espresse nelle linee guida riportate in premessa da parte delle Amministrazioni Comunali. Tutti i dati contenuti all'interno dello studio geologico - tecnico dei territori comunali sono funzionali alla predisposizione della Valutazione di Sostenibilità Ambientale redatta ai sensi dell'art.10 della L.R. n°19/02.

Nei paragrafi precedenti (parg. 13 e parg. 14) sono individuati i vincoli e le limitazioni d'uso, derivati dal presente studio, per la tutela, governo ed uso del territorio. Le prescrizioni riportate hanno quindi carattere di normativa che integrano il REU del PSA costituendone di fatto parte sostanziale per gli aspetti geologici.

Alla luce degli elaborati predisposti e di quanto contenuto all'interno di questa relazione è possibile schematizzare quanto segue:

ART. 1. SISTEMA DEI VINCOLI GEOLOGICI (parg. 13)

(vincoli tutori e/o inibitori)

1.a **Vincoli PAI per frana e norme associate**

1.b **Vincoli PAI per inondazioni e norme associate**

1.c **Vincolo Idrogeologico R.D.3267 del 30/12/1923**

1.d **Vincoli per acclività**

1. e **Vincoli in aree di pertinenza dei corsi d'acqua**

1.f **Vincoli per la sussistenza di geositi e georisorse**

ART. 2 - Classe 2. di fattibilità delle azioni del Piano - **pagr.14** - " fattibilità con modeste limitazioni"

ART. 3 - Classe 3. di fattibilità delle azioni del Piano - **pagr.14** - “fattibilità con consistenti limitazioni”

ART. 4 - Classe 4. di fattibilità delle azioni del Piano - **pagr.14** - “fattibilità con gravi limitazioni”

ART. 5 - Norme di carattere generali:

5.1 **La relazione geologica** è documento essenziale ed obbligatorio, da presentare per l’approvazione dei piani attuativi, del permesso di costruire e della dichiarazione d’inizio lavori. L’obbligo di accompagnare i progetti di nuove opere o progetti di interventi definiti dall’art.31, lettere a), b), e) della L. 457/1978 con relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica è stabilito, per tutti gli interventi che modifichino le condizioni di interazione suolo-edificio e per tutte le classi di fattibilità geologica, ciò al fine di prevenire e ridurre il rischio geologico, idrogeologico e sismico ed in coerenza con quanto stabilito dalle normative citate. La relazione, sottoscritta da professionista abilitato, iscritto all’albo professionale, sarà eseguita avendo cura di determinare le condizioni geologiche del contesto in cui si opera, facendo riferimento alla pianificazione urbanistica comunale e sovraordinata (Piani di Bacino, PTP, PAI, ecc.) e come stabilito dal D.M. 11.03.88, conterrà il modello geologico di riferimento, come indicato dal D.M. 14.09.05 e s.m.i.. **La relazione geologica costituisce parte integrante del progetto cui si accompagna** e dovrà essere allegate a corredo di ogni richiesta di permesso a costruire e/o autorizzazione anche in fase preliminare;

5.2 L'esercizio di **attività estrattive** di cave-torbiere-prelievi in alveo, fatto salvo diverse disposizioni di enti sovra comunali, sono consentite sul territorio dei comuni in esame. L'iter autorizzativo del permesso a costruire dovrà considerare il recupero paesaggistico-ambientale dei siti ai fini del riutilizzo produttivo turistico e culturale dell'area. Si stabilisce che per l'apertura o ampliamento di nuove cave o di altra attività estrattiva, in tutte le sue fasi, ricerca, esplorazione e coltivazione dovranno approntarsi i seguenti studi propedeutici:

1. Conoscenza morfologica geologica, idrologica, geotecnica ed agro-forestale delle aree interessate da possibili attività estrattive;
2. Conoscenza o stima probabile della produzione nelle varie tipologie di materiale soggetto a coltivazione;
3. Definizione dei criteri di tutela del territorio e dei relativi parametri di compatibilità tra territorioambiente-paesaggio ed attività produttiva;
4. Criteri di intervento tecnico-progettuale di recupero funzionale, paesaggistico e ambientale del territorio in corso ed a fine della lavorazione, nonché delle aree ex cave già abbandonate;

5.3 Gli **interventi su grandi aree**, come piani attuativi, reti idriche e fognarie, strade e ferrovie, bonifiche e sistemazione dei territori, aree per discariche, devono essere corredati da approfondite indagini geologiche in sito comprendenti la zona di possibile influenza degli interventi previsti.

5.4 Tutte le **aree urbanizzate** in cui una porzione di territorio è coperta da una pavimentazione che limita la **permeabilità naturale** dei suoli devono essere corredate da interventi di razionalizzazione del sistema di raccolta e convogliamento delle acque piovane e del sistema fognario.

- 5.5 I progetti di opere per **condotte idriche e/o fognarie** devono essere corredate da relazione geologica-geomorfologica atte a valutare la compatibilità geomorfologica dell'intervento nello specifico sistema geologico, ad integrazione di quanto già indicato da D.M. 12-12-1985 Norme tecniche relative alle tubazioni.
- 5.6 I **Livellamenti o terrazzamenti di terreni agricoli**, ai fini del miglioramento fondiario debbono essere motivati da apposita relazione geologica, idrogeologica ed ambientale che dimostri la compatibilità dell'intervento con la vulnerabilità del sito.
- 5.7 Gli **orli delle scarpate morfologiche**, individuati nella tavola "Carta Geomorfologica" costituiscono l'elemento essenziale del paesaggio; pertanto ai fini della loro salvaguardia è vietato l'esecuzione di scavi e/o sbancamenti, livellamenti ed altri lavori che possano alterarne l'attuale profilo piano altimetrico fino; Il tracciato dell'orlo delle scarpate morfologiche possono essere riprogettato sulla base di studi geologici-geomorfologici dettagliati
- 5.8 Al fine di tutelare le acque di falda da inquinamento e di garantire le migliori condizioni geologiche e di stabilità per le inumazioni è obbligatorio accompagnare ogni ampliamento e costruzione nell'ambito delle **aree cimiteriali**, una relazione geologica, idrogeologica e geotecnica che determini: la posizione della falda, la sua escursione stagionale, le caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni di inumazione e di fondazione.
- 5.9 Nello scavo di **pozzi e/o sorgenti**, per la captazione di falde idriche per ogni tipo d'uso, preliminarmente alla domanda di autorizzazione e concessione redatta ai sensi del T.U. 11/12/1993 n. 1775, del DL. N. 275 del 12/07/1993 e s.m.i., da inoltrare agli enti preposti (Provincia e Regione), si dovrà acquisire l'autorizzazione dell'Amministrazione Comunale rilasciata a seguito studio geologico-idrogeologico che dimostri la sostenibilità

dell'intervento in merito alle esigenze idrogeologiche/idrologiche della stessa Amministrazione.

5.10 I ***piani attuativi***, le nuove costruzioni e gli interventi sul patrimonio edilizio saranno verificati eseguendo gli studi geologici, sismici e le definizioni previste dalle disposizioni nazionali e regionali per la Zona sismica 2. L'approccio metodologico previsto è quello indicato nel D.M. 14/01/2008 NTC. Non si individuano aree dove si possono verificare locali fenomeni di liquefazione dei terreni, con esclusione delle aree alluvionate del F. Alli e di altri importati corsi d'acqua, dove la fattibilità del piano risulta già limitata. In tutti i casi si dovranno eseguire approfondimenti geologici con determinazione del potenziale di liquefazione a seguito individuazione di falde idriche, anche sospese, in terreni liquefacibili in tutte le aree edificabili del PSA. Le categorie dei suoli dovranno essere determinate secondo il DM citato.

L'ATP Geologi

dott. F. Grasso

dott.ssa E. Covello

dott. C. Nigro
