

Piano Urbanistico Comunale

LR n.16/2004 e ss.mm.ii. - DGR n.834/2007 - LR n.13/2008- DGR n.5/2011

U
C



COMUNE DI CICERALE

Provincia di Salerno

UFFICIO DI PIANO :

RESPONSABILE UFFICIO DI PIANO:

Arch. CERMINARA Gaetano

CONSULENTE REDAZIONE P.U.C. :

Ing. ABATE Agostino

CONSULENTE REDAZIONE V.A.S. :

Ing. VACCARO Luigi

CONSULENTE REDAZIONE STUDIO GEOLOGICO:

Geol. CORRADINO Antonio



SERIE 3

Disposizioni Strutturali : PSC

QUADRO DEGLI OBIETTIVI
e DELLE STRATEGIE

STUDIO GEOLOGICO

RELAZIONE GEOLOGICA

Data

Protocollo

INDICE

1. Premessa	p. 2
2. Inquadramento geografico del territorio comunale	p. 4
3. Inquadramento geologico regionale	p. 5
4. Caratteri geologici ed idrogeologici locali	p. 10
5. Caratteri geomorfologici	p. 12
6. Il rischio sismico	p. 14
6.1 Studio di disaggregazione della pericolosità sismica	p. 16
7. Cartografia tematica prodotta	p. 18
7.1 Carta Geolitologica	p. 19
7.2 Carta Idrogeologica	p. 20
7.3 Carta della Stabilità	p. 21
7.4 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica	p. 23
8. Conclusioni	p. 25

ALLEGATI FUORI TESTO

- Carta con ubicazione delle indagini geognostiche e geofisiche
- Fascicolo delle indagini geognostiche
- Fascicolo delle indagini geofisiche
- Carta Geolitologica in scala 1:5.000
- Carta Idrogeologica in scala 1:5.000
- Carta della Stabilità in scala 1:5.000
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica in scala 1:5.000

1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Cicerale ha incaricato il sottoscritto geologo **dott. Antonio CORRADINO**, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con il numero di riferimento **1396**, di redigere lo Studio Geologico a corredo del P.U.C.

In riferimento alla Legge Regionale n° 9/83, lo studio dovrà fornire per l'area tutte le informazioni

occorrenti ai fini della prevenzione del rischio sismico ed idrogeologico, attraverso la redazione di un'adeguata base cartografica tematica utilizzabile dai tecnici urbanisti per la formazione di corrette e razionali scelte di pianificazione territoriale in armonia con le possibilità ed i limiti imposti al progetto urbanistico dal contesto geologico presente.

Le indagini sono consistite essenzialmente in una verifica della situazione litostratigrafica locale, con la definizione dell'origine e della natura dei litotipi presenti, il loro stato di alterazione e fratturazione, la loro degradabilità, i lineamenti geomorfologici dell'area con i relativi processi geomorfici, i dissesti in atto eventuali e quelli potenzialmente attivabili, i lineamenti geostrutturali generali e la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità.

Le informazioni geologiche sono state desunte dalla bibliografia e dalla letteratura geologica, come indicazioni generali e preliminari.

In tale fase propedeutica, dunque, è stato condotto uno studio preliminare, basato sulle conoscenze bibliografiche del territorio in esame e dalle esperienze professionali pregresse: in particolare si è fatto riferimento alla seguente Cartografia Tematica ufficiale:

- Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000 redatta dall'I.G.M. - Foglio 503 sez. IV ;
- Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 - Foglio 503 Vallo della Lucania;
- Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 - Fogli 198 (Eboli) e 209 (Vallo della Lucania);
- Carta Inventario Fenomeni Franosi in Italia (Progetto I.F.F.I.);
- Carta del Rischio da Frana - A.d.B. Campania Sud ed Interregionale Sele;
- Carta della Pericolosità da Frana - A.d.B. Campania Sud ed Interregionale Sele;
- Carta Inventario dei Fenomeni Franosi - A.d.B. Campania Sud ed Interregionale Sele;
- Carta delle Aree di Attenzione - A.d.B. Campania Sud ed Interregionale Sele;

- Carta del Rischio Idraulico - A.d.B. Campania Sud ed Interregionale Sele;
- Carta delle Fasce Fluviali - A.d.B. Campania Sud ed Interregionale Sele;
- Carta Idrogeologica della Campania in scala 1:200.000 (Celico et alii, 1994).

Alla fase conoscitiva preliminare è seguito un rilevamento geologico di dettaglio ed una intensa fase di raccolta, organizzazione ed elaborazione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche presenti nell'ambito del territorio comunale.

Il quadro delle indagini in forza all'Amministrazione Comunale, utilizzate per la redazione del presente Studio Geologico, si compone di:

- n° 26 colonne stratigrafiche, relative a sondaggi geognostici a carotaggio continuo eseguiti con sonda perforatrice idraulica e/o a trincee geologiche realizzate con mezzi meccanici escavatori;
- n° 2 prove penetrometriche dinamiche continue super-pesanti (DPSH);
- n° 4 indagine sismica del tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves);
- n° 4 indagini di sismica passiva a stazione singola HVSR.

Le indagini sismiche, tanto quelle puntuali (indagini HVSR), quanto quelle in array lineare (MASW) sono state eseguite personalmente dallo scrivente nel periodo compreso tra il 2013 ed il 2018 sul territorio comunale: le stesse sono state reinterpretate e rielaborate con i più recenti software di analisi, al fine di omologare gli output alla Normativa Vigente (NTC 2018).

Ai sensi dell'Art. 11 - Titolo II della citata Legge Regionale n° 9/83, le indagini espletate nell'intero territorio comunale hanno consentito di reperire i dati per la compilazione dei seguenti elaborati cartografici in scala 1: 5.000:

- Carta geolitologica
- Carta idrogeologica
- Carta della stabilità
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS).

L'insieme dei dati ricavati dalle indagini graficamente sintetizzate sugli elaborati cartografici citati, sono stati estesamente descritti nella presente Relazione, in cui vengono esposte le metodologie di analisi, il programma d'indagine ed i risultati ottenuti.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune di Cicerale, il cui nome deriva da cicer (terra che produce ceci), è un centro agricolo del basso Cilento, situato sul fianco destro dell'alta valle del fiume Alento, ubicato su uno sprone del monte San Leo (667 m). Il paese conta circa 1.350 abitanti e si estende su una superficie di 41,1 chilometri quadrati: presenta caratteristiche orografiche tipiche degli ambienti collinari e sorge alla quota media di 475 metri sopra il livello del mare.

Il territorio comunale di Cicerale confina con:

- Il Comune di Giungano a Nord, da cui è separato dal Torrente la Mola;
- I Comuni di Capaccio e Agropoli nei pressi della propaggine nord-occidentale che si estende nella valle del Fiume Solofrone;
- Il Comune di Monteforte Cilento a Est e Nord-Est;
- Il Comune di Perito a Sud-Est;
- Il Comune di Ogliastro Cilento a Ovest;
- Il Comune di Prignano Cilento a Sud-Ovest.

La porzione comunale nei pressi dell'Alveo del Fiume Alento è inserita in Area Protetta SIC IT 8050012 - Fiume Alento, di cui fa parte anche la diga Alento in Comune di Prignano che rappresenta un polo idrico di importanza strategica in tutto il territorio. La costruzione della diga ha inoltre portato alla formazione, a valle nei comuni di Rutino e Lustra, di un sistema di zone umide composto da sette laghetti di discreto valore naturalistico.

Inoltre, le propaggini orientale e nord-orientale, rientrano nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

L'area in esame mostra caratteristiche geologico-strutturali assai complesse, a scala geologico regionale, fa parte della "Provincia stratigrafico-Strutturale del Cilento" il cui assetto rappresenta il risultato di numerosi eventi tettono-sedimentari di tipo compressivo e distensivo che hanno interessato l'intera area dal Miocene inferiore in poi, coinvolgendo Unità appartenenti a diversi domini paleogeografici e responsabili della costruzione di questa zona della catena Appenninica; a tali fasi sono seguite quelle orogenetiche, che hanno portato alla surrezione della catena.

L'Avanfossa Cilentana, si è formata durante una delle prime fasi di avanzamento del fronte orogenico che portò alla formazione di un bacino continentale di avanfossa "il bacino del Cilento" compreso lungo il margine passivo esterno (area non interessata dall'orogenesi) Avampese, ed una struttura costituita da materiale già deformato in fase di progressivo avanzamento (margine orogenico interno). E' in questa Avanfossa Cilentana che si andavano progressivamente depositando sedimenti di frane e flussi detritici, denominati "torbiditi". Dalla fine dell'Oligocene al Miocene inferiore -medio (22-15 M.a.), infatti, nel "Bacino del Cilento" si sono accumulati enormi quantità di materiali provenienti dallo smantellamento per erosione dei margini continentali che lo delimitavano. Questi materiali erano prevalentemente costituiti da accumuli silico-clastici e carbonatici. Per qualche milione di anni, quindi, i flussi torbiditici e grandi frane sottomarine hanno costituito "l'impalcatura" del gruppo del Cilento.

La vita deposizionale dell'Avanfossa Cilentana dura fino al Miocene medio-superiore, quando l'insieme del gruppo del Cilento (complesso Liguride e Sicilide) si accavalla sulla piattaforma Appenninica. Il regime di compressione responsabile della tettonogenesi, indusse nel Miocene superiore l'accavallamento di queste Unità e di quelle derivate dalla piattaforma Appenninica sui terreni sedimentati nella parte più interna del bacino di Lagonegro. Verso la fine del Miocene, circa al passaggio col Pliocene, inizia un nuovo regime tettonico distensivo caratterizzato da sollevamenti verticali, che generano importanti faglie recenti con notevoli rigetti. Il motore di questo sollevamento è probabilmente legato alle spinte isostatiche verticali cui le pile delle falde di ricoprimento, a densità minore rispetto ai materiali del mantello sottostante, sono state soggette. Tali sollevamenti producono l'emersione della sequenza

sedimentaria del gruppo del Cilento su cui iniziano ad agire da questo momento i processi di modellamento subaereo del paesaggio.

I terreni affioranti nel Cilento sono riferibili a due insiemi ben distinguibili per litologia, caratteristiche sedimentologiche e posizione strutturale e ritenute da tutti gli Autori come appartenenti a due domini paleogeografici distinti. L'insieme geometricamente superiore, costituito da unità terrigene si presenta piuttosto articolato, prevalentemente arenaceo-pelitico, di origine torbiditica (flysch del Cilento), ed è considerato da tutti gli Autori "alloctono" ed è correlato in parte con le Liguridi o le "argille scagliose" dell'Appennino Settentrionale.

Per tale insieme Amore et al. (1988) propongono una distinzione dal basso verso l'alto:

1. Una parte basale (substrato), di età Cretacico Eocenica, costituita da più unità tettoniche dette Unità liguridi s.s., tettonicamente sottoposti all'Unità Nord-Calabrese e a quelle dei terreni ad affinità Sicilide.
2. Una parte intermedia (gruppo del Cilento), in discordanza angolare sulla prima, di età Burdigaliano-Langhiano, costituita, procedendo dal basso verso l'alto stratigrafico, dalle Formazioni di Pollica, di San Mauro e di Torrente Bruca.
3. Una parte Sommitale, discordante sulla precedente, costituita da conglomerati, a cui è attribuito il nome di Formazione di Monte Sacro di età Tortoniana, l'insieme sottostante è, invece, rappresentato da una successione prevalentemente carbonatica di piattaforma, nota come "successione carbonatica appenninica" o "Unità Alburno Cervati" su cui sovrascorrono le unità terrigene.

Per quanto concerne il substrato del gruppo del Cilento, ossia la parte basale dell'insieme superiore, alla fine degli anni ottanta, Bonardi et al. (1988) ed Amore et al. (1988) hanno evidenziato che esso è differenziabile, essenzialmente su base litologica, in litotipi in parte riferibili a formazioni delle Unità Calabresi (Saraceno e Crete Nere) ed in parte a litotipi riferibili alle unità ad Affinità Sifilide.

I modelli stratigrafico-strutturali tradizionali e la Cartografia Ufficiale riferiscono tali successioni, nell'insieme, all'Unità Stratigrafico-Strutturale del "Flysch del Cilento", ovvero al complesso Liguride p.p., che riconoscono essere costituito, procedendo dal basso verso l'alto, dalle seguenti Formazioni:

- Formazione delle Crete Nere (ovvero di S. Venere, ovvero di Ascea), di età Cretacico inferiore - medio;
- Formazione di Pollica, di età Cretacico superiore - Paleocene;
- Formazione di S. Mauro, di età Paleocene - Eocene superiore.

Recenti studi di Geologia Regionale, basati su correlazioni interregionali e su originali dati biostratigrafici, hanno reinterpretato le successioni affioranti, riconoscendo la presenza in Cilento della Formazione del Saraceno, che, insieme alla Formazione delle Crete Nere, costituisce la falda alloctona di origine interna, denominata Unità Nord-Calabrese.

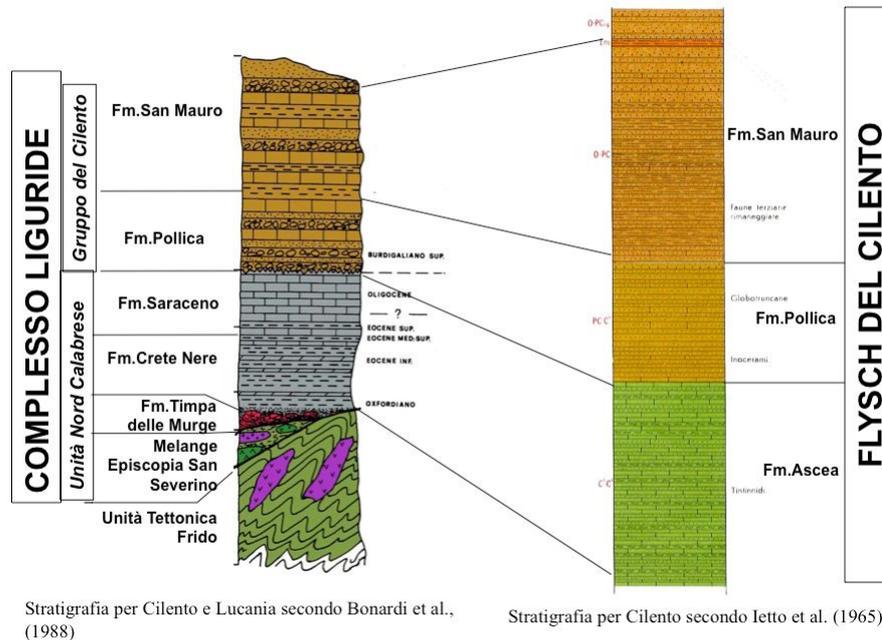
L'insieme della Formazione di Pollica e della Formazione di S. Mauro costituirebbe una serie sedimentaria mesoautoctona, di età successiva alla prima fase tettonica che ha interessato invece i domini esterni della Piattaforma Campano-Lucana. In tal senso si conserva la denominazione Unità Cilento-Albidona.

Nell'ambito delle successioni dell'Unità Nord-Calabrese sono presenti sequenze che, per i caratteri litologici e strutturali, sono assimilabili alle successioni tipiche del cosiddetto Complesso Sicilide, di recente definite informalmente "Successioni ad Affinità Sicilide".

I rapporti geometrici fra queste ultime e l'Unità Nord-Calabrese sono molto complessi e non ancora ben definiti.

L'Unità del Cilento-Albidona poggia in modo trasgressivo e discordante sia sui terreni dell'Unità Nord-Calabrese che sulla successione flyscioide della Formazione del Bifurto, radicata sulla Piattaforma Campano-Lucana.

Precisazioni sul "Flysch del Cilento" Aucutt.



Secondo il nuovo modello, quindi, l'Unità Nord-Calabrese risulta costituita dalle seguenti tre formazioni:

- Formazione delle Crete Nere: successione fittamente stratificata di argille marnose silicifere fessurate nere e di argilliti varicolori, con interstrati argillitici e quarzo-arenitici, a luoghi prevalenti, e calcareniti e calcilutiti, estremamente deformate.
- Successioni ad Affinità Sicilide: strati marnosi, strati calcarei disarticolati e argilliti varicolori, fessurate e/o scagliose.
- Formazione del Saraceno: alternanze fitte di calcilutiti silicifere, rari orizzonti ruditici e interstrati argillitici nerastri; la successione è piegata a media e a piccola scala.

Queste successioni sono piegate, nell'insieme, secondo uno stile deformativo a pieghe isoclinali, per cui in campagna si osserva la ripetizione continua dei litotipi caratteristici.

Sulla Cartografia Geologica Ufficiale tali litologie sono state inserite nella Formazione delle Crete Nere - S. Venere - Ascea.

Seguono, verso l'alto, in contatto stratigrafico trasgressivo discordante, le successioni denominate "Gruppo del Cilento", di età Burdigaliano superiore - Langhiano, costituite da:

- Formazione del Torrente Bruca - Membro di Contrada Caporra: siltiti grigio-piombo e arenarie micacee nere fratturate.
- Formazione del Torrente Bruca - Membro delle Arenarie Straterellate: sequenza ordinata, o poco disturbata, di strati e straterelli di arenaria e di interstrati argillo-siltosi.
- Formazione del Torrente Bruca - Membro Arenaceo-Marnoso: sequenza ordinata di strati di arenaria, di straterelli di argille siltose e di banconi di marne calcaree con spessore fino a 5 metri (“fogliarina”).
- Olistostroma intermedio: argille siltose varicolori a struttura fluidale, con elementi eterogenei ed eterometrici inglobati.
- Formazione del Torrente Bruca - Membro Conglomeratico-Arenaceo: conglomerati in banchi e in banconi anastomizzati, con rari livelli arenaceo-siltosi.
- Olistostroma superiore: argille fluidali con olistoliti di rocce basiche anche notevoli (superiori a 10.000 mc.).

Chiude la serie flyscioide la Formazione di Monte Sacro del Serravalliano, litologicamente costituita da arenarie grossolane in strati e banchi e sovrapposta, in contatto stratigrafico discordante, al descritto Gruppo del Cilento.

A larga scala, lo stato di alterazione dei terreni del substrato risulta molto variabile da zona a zona, presentando una discreta coltre di alterazione sui ripiani morfologici e una maggiore freschezza lungo i versanti di più recente denudazione.

La consistenza delle coperture quaternarie varia in dipendenza del contenuto d'acqua stagionale dell'accumulo, mentre la resistenza geomeccanica, generalmente bassa, é fortemente influenzata dalla distribuzione granulometrica, dal grado d'addensamento, dalla natura della porzione sottile, dallo spessore del deposito e dal contatto con il sottostante substrato in posto.

4. CARATTERI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI LOCALI

Per quanto attiene i sedimenti affioranti nel territorio comunale di Cicerale, con riferimento alla Carta Geologica della Regione Campania in scala 1:25.000 redatta nell'ambito del Progetto CARG "Carta Geologica D'Italia – 1:50.000", la maggior percentuale del territorio è caratterizzato dalla presenza in affioramento di:

- **“Arenarie di Pollica”** : torbiditi arenaceo-pelitiche, con arenarie da medie a fini, a volte grossolane, litiche ed arcose, talora bioturbate, e subordinate peliti siltose grigio-verdastre, in strati da sottili a spessi, talora lenticolari. Frequenti intervalli di conglomerati poligenici con matrice prevalentemente arenacea, in livelli spessi e molto spessi, di età ascrivibile al Langhiano. Affiorano diffusamente lungo lo spartiacque che collega l'abitato di Cicerale capoluogo alla frazione di Monte Cicerale e, in lembi isolati, sul medio versante occidentale che degrada verso il Vallone Prignano;
- **“Arenarie di Cannicchio”**: torbiditi sottili e medie, arenaceo-pelitiche con arenarie fini, litiche ed arcose e peliti siltose grigio-verdastre, di età ascrivibile all'Aquitano – Burdigaliano inferiore. Rappresentano il litotipo più diffuso sul territorio Comunale, affiorano sia sul versante settentrionale che degrada verso il T. La Mola, sia su quelli orientale e meridionale, verso l'alveo del Fiume Alento. Esse, inoltre, rappresentano l'ossatura (assieme ai sottostanti depositi arenaceo-pelitici e calcareo marnosi della **Formazione del Saraceno**) del Colle La Tempa, a Nord di Monte Cicerale, e del Colle Castelluccio, ubicato a Est di Cicerale Capoluogo, in sinistra idraulica del Fiume Alento, tra i comuni di Monteforte Cilento e Perito;

Nella fascia di raccordo con la valle alluvionale del Fiume Alento sui versanti meridionale ed orientale, nonché sul basso versante che degrada da Santa Maria delle Grazie di Ogliastro verso l'alveo del F. Solofrone a Nord-Ovest, si rinviene un membro arenaceo-pelitico, costituito da torbiditi sottili e medie, raramente spesse, con arenarie fini e peliti siltose grigio-verdastre e rari strati di marne chiare, con base calcilutitica o calcarenitica, in starti sottili e medi (di età Rupeliano-Aquitano) della **Formazione del Saraceno**. Tali torbiditi, nelle

parti basse dei versanti, sono in contatto con i depositi alluvionali del Fiume Alento e del Fiume Solofrone.

Questi, a loro volta, si suddividono in:

- Alluvioni terrazzate incoerenti, a luoghi, debolmente coesive e/o cementate, costituite prevalentemente da ciottoli e blocchi eterogenei, generalmente ben arrotondati e molto alterati, in matrice sabbiosa, con intercalazioni di lenti sabbioso-limose e limo-argillose;
- Alluvioni attuali e recenti, costituite da depositi incoerenti di ciottoli eterogenei embriciati e blocchi, talora immersi in una matrice sabbioso-limosa e da sabbie grossolane e sabbie limose, localizzate nell'alveo del Fiume Alento

Lembi isolati di Argilliti foliate grigie, verdastre e nocciola, ascrivibili alla **Formazione delle Crete Nere**, si rinvencono a Nord del centro abitato di Cicerale capoluogo e ai limiti della propaggine settentrionale confinante col territorio comunale di Monteforte Cilento.

L'ambiente di sedimentazione, per le successioni terrigene, è generalmente di ambiente marino da mediamente profondo a profondo.

Tutti i litotipi descritti sono stati sottoposti, nel corso dei vari periodi geologici, a ingenti sollecitazioni tettoniche, legate soprattutto all'orogenesi appenninica e a eventi climatici, cause, nelle loro innumerevoli combinazioni, della determinazione di processi morfogenetici che hanno condizionato e modellato il rilievo.

Da un punto di vista idrogeologico abbiamo un condizionamento esclusivo praticato dai termini sottili (argille, limi e marne) sulle vie di deflusso delle acque che non permettono la percolazione a causa degli spazi intergranulari (meati). La circolazione idrica che si registra è quella nei primi metri dei terreni, dovuta alla decalcificazione dei materiali praticata dall'alterazione delle acque; spesso in questi primi metri si ritrova una falda stagionale di potenzialità ridotta. Nei membri arenacei e conglomeratici, invece, la circolazione idrica è attribuibile a una permeabilità secondaria dovuta alla presenza di fratture all'interno del materiale litoide; ciò permette la creazione di livelli acquiferi, a profondità diverse, talvolta anche di discreta potenzialità, che danno spesso vita a scaturigini sorgentizie a diverse quote.

5. CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Il territorio comunale di Cicerale presenta una orografia tipica degli ambienti collinari: esso si articola lungo una dorsale a direzione appenninica, caratterizzata da quote topografiche massime entro i 670 metri s.l.m., quote che caratterizzano la vetta del Monte San Leo, il punto topograficamente più elevato sul territorio.

I versanti espongono in prevalenza verso Nord-Est e verso Sud-Ovest, si presentano da mediamente acclivi a dolci, in funzione della litologia prevalente, e si raccordano con le principali incisioni torrentizie (Vallone di Prignano a SW e Vallone Corbella a NE) e con le valli del Fiume Alento a Est e Sud-Est e del Torrente La Mola - Fiume Solofone a Nord e Noer-Ovest; i versanti sono solcati da un reticolo idrografico piuttosto fitto ma poco gerarchizzato, che definisce un pattern idrografico di tipo sub-dendritico.

Considerata la densità di drenaggio piuttosto elevata, si può asserire che il principale fattore morfoevolutivo sui versanti sia l'acqua di ruscellamento superficiale, che determina fenomeni di erosione incanalatae conseguente formazione di fossi e valloni dai fianchi spesso anche molto ripidi. La modellazione dei rilievi Flyschoidi, tuttavia, è strettamente legata anche all'azione dell'erosione areale ad opera degli agenti esogeni: i litotipi arenacei, marnosi, calcarenitici e congoleratici, infatti, sono particolarmente soggetti a fenomeni di disgregazione fisica (e in subordine di disfacimento chimico) sotto l'azione continua degli eventi atmosferici.

L'azione combinata dell'erosione areale e di quella lineare determina la formazione di orizzonti detritici residuali che possono presentarsi con caratteristiche sia di depositi eluviali che colluviali, vale a dire sia come prodotto di alterazione e disfacimento della roccia in posto che come accumulo di materiali rimossi (ad esempio, ad opera delle acque dilavanti o di ruscellamento) dalla loro posizione originaria e ridepositati in corrispondenza di aree morfologicamente più depresse.

I depositi colluviali, dal conto loro, sono concentrati quasi esclusivamente in corrispondenza di avvallamenti, cavità e depressioni morfologiche: ciò conferisce loro caratteristiche geometriche e di spessore - sino a parecchi metri - estremamente mutevoli ed imprevedibili, connesse all'andamento morfologico del substrato.

Non per ultimo, alcune porzioni del territorio in esame presentano caratteri morfoevolutivi a rapido sviluppo, essenzialmente legati alla presenza di fenomeni gravitativi che si originano nelle formazioni flyschoidi.

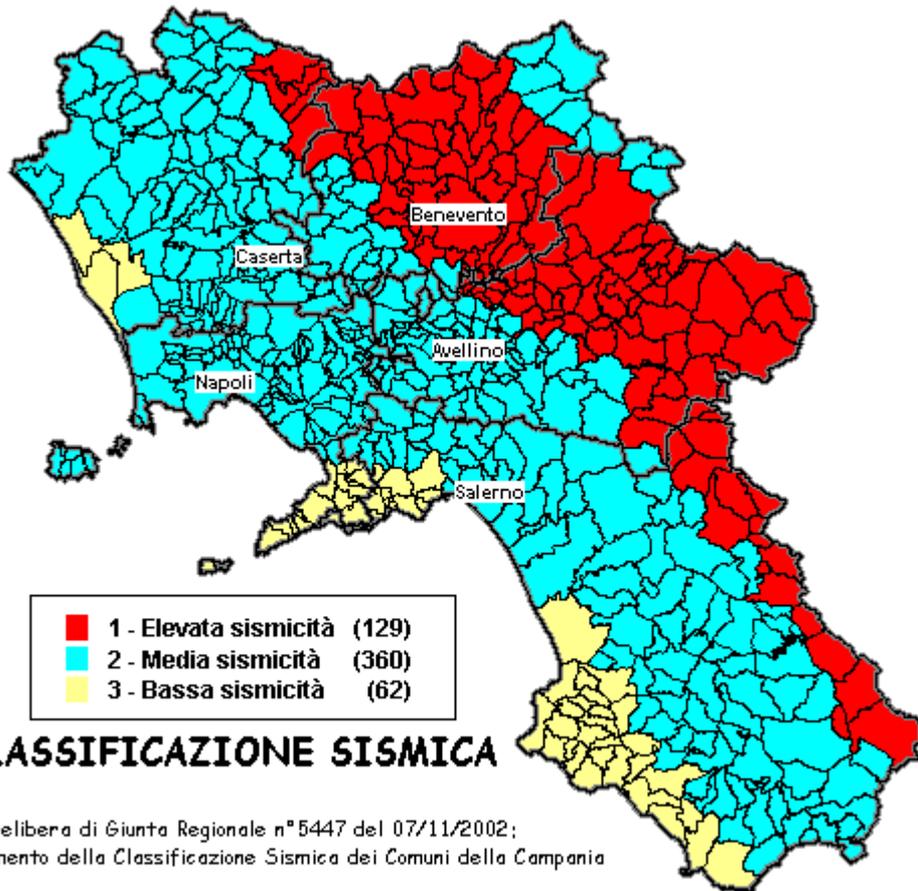
L'analisi della Cartografia Tematica del P.S.A.I. ed in particolare della Carta Inventario dei Fenomeni Franosi, mette in luce talune criticità che interessano maggiormente il versante settentrionale e quello meridionale immediatamente a ridosso del centro abitato di Cicerale capoluogo: qui, infatti, sono concentrati statisticamente la maggior parte dei dissesti censiti.

Si tratta di fenomenologie a cinematica complessa, spesso tra loro interdipendenti e connessi a formare ampi fronti di distacco, con stato di attività da attivo a quiescente, con locali riattivazioni recenti come ad esempio la frana che ha recentemente interessato la Circumvallazione San Giorgio di Cicerale Capoluogo, attualmente oggetto di messa in sicurezza.

Il resto del territorio comunale, invece, presenta episodi sporadici e maggiormente isolati o comunque concentrati in zone scarsamente antropizzate, nei pressi dei fianchi di fossi e valloni di basso ordine gerarchico.

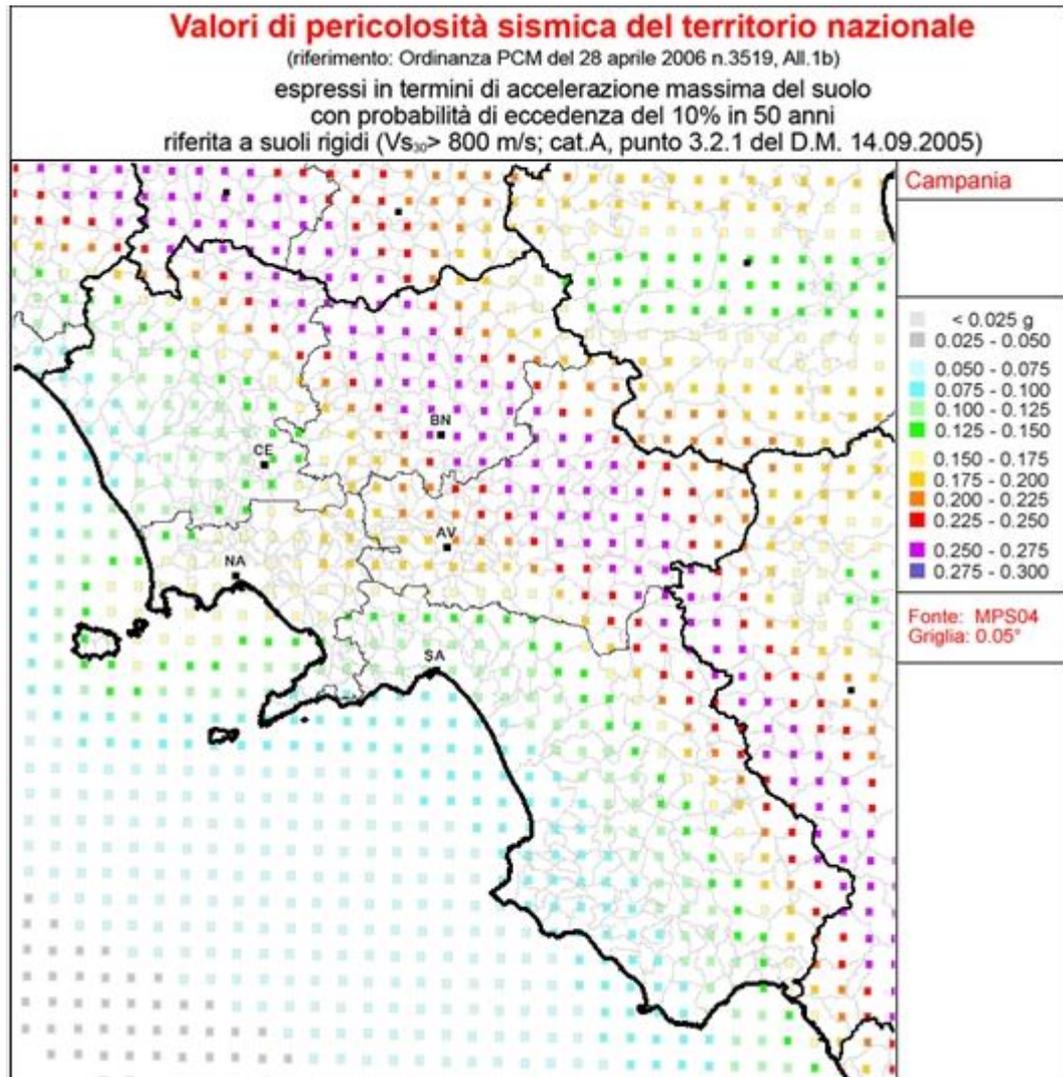
6. IL RISCHIO SISMICO

In seguito alla riclassificazione sismica della Campania del 2002 il comune di Cicerale risulta inserito nella Zona 3 (distinta con campitura gialla), avente grado di sismicità equivalente agli ambiti classificati con S6, che è caratterizzata da un valore di $a_g = 0,15g$ (bassa sismicità).



Zona	(a_g/g)	Fenomeni riscontrati	Accelerazione
1	$a_g > 0.25$	Zona con pericolosità sismica alta: dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g = 0,35g$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$	Zona con pericolosità sismica media: terremoti possono essere anche forti.	$a_g = 0,25g$
➔ 3	$0.05 < a_g \leq 0.15$	Zona con pericolosità sismica bassa: può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$a_g = 0,15g$
4	$a_g \leq 0.05$	Zona con pericolosità sismica molto bassa: può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$a_g = 0,05g$

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 aprile 2006, n. 3519 "**Criteria generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone**" ha fissato i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e la nuova mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale, di cui si riporta un estratto relativo alla Regione Campania.



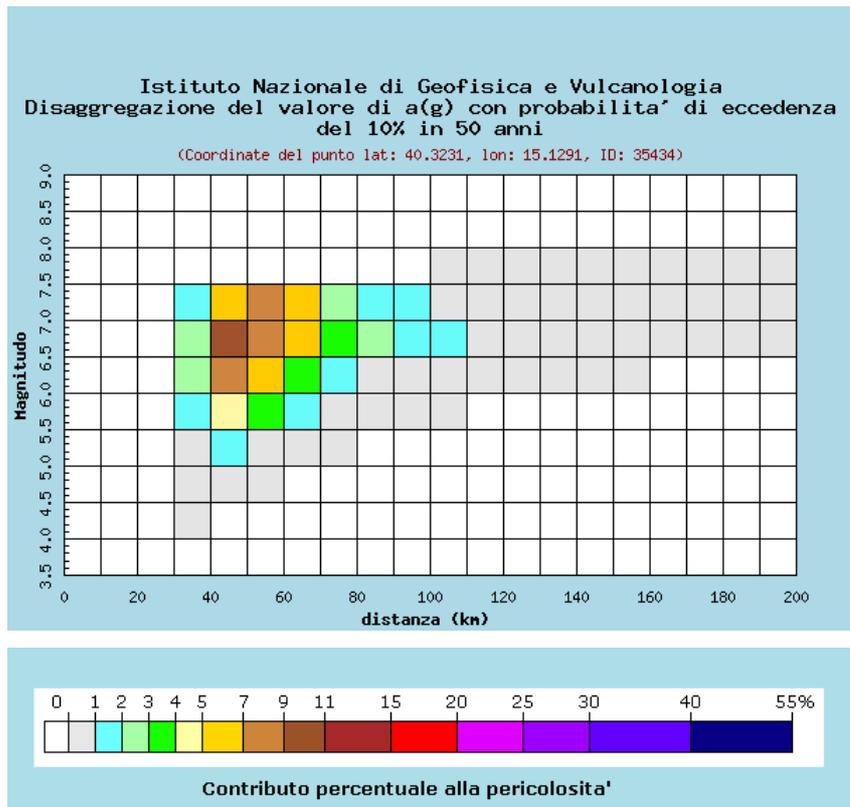
6.1 Studio di disaggregazione della pericolosità sismica

La disaggregazione è un processo che permette di valutare il contributo di differenti scenari $M - R\epsilon$ (Magnitudo - distanza dall'epicentro) alla pericolosità sismica. E' pertanto utile alla definizione del terremoto di scenario (scenario che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica) per studi di microzonazione, analisi di liquefazione, analisi di risposta sismica locale, studi di stabilità dei versanti.

Le mappe di disaggregazione della pericolosità nazionale mostrano che:

1. terremoti da moderati a forti, a distanze non superiori di 10km controllano la pericolosità in siti caratterizzati da alti valori di scuotimento;
2. in siti caratterizzati da eventi frequenti di modesta magnitudo la pericolosità è dominata da terremoti deboli e locali;
3. la pericolosità in aree che in passato sono state colpite da eventi deboli è controllata da terremoti forti e distanti.

Nel caso specifico, il territorio comunale di Cicerale rientra nella casistica di cui al punto 3), come si evince dai grafici e dalle tabelle della disaggregazione, riportati nelle figure seguenti, i quali mostrano che il contributo maggiore in termini percentuali alla pericolosità sismica, con percentuali nell'ordine di circa il 5-10%, è apportato da eventi di magnitudo compresa tra 6.0 e 7.5, localizzati in un raggio compreso tra 40.0 e 70.0 km.



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 40.3231, lon: 15.1291, ID: 35434)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.194	0.716	1.390	2.000	2.270	1.500	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.213	1.810	4.330	7.120	9.050	6.540	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.002	0.740	3.000	5.990	8.810	7.110	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.132	1.410	3.410	5.720	5.080	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.003	0.460	1.570	3.050	2.810	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.142	0.894	2.030	1.640	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.530	1.450	1.060	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.287	1.020	0.730	0.013	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.107	0.568	0.530	0.036	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037	0.346	0.401	0.047	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.221	0.302	0.044	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.138	0.236	0.039	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.070	0.170	0.031	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.111	0.023	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.074	0.017	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.060	0.016	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.045	0.014	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.610	60.200	1.410

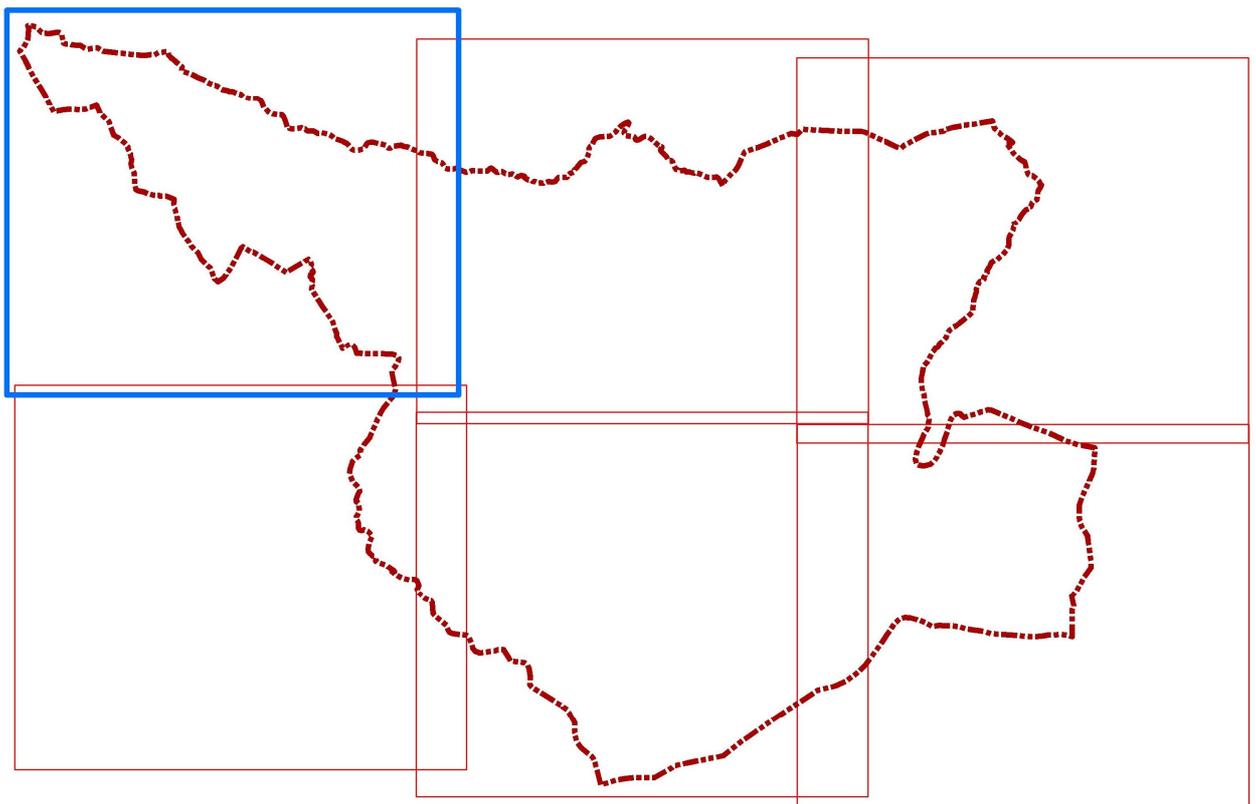
7. CARTOGRAFIA TEMATICA PRODOTTA

Ai sensi dell'Art. 11 - Titolo II della citata Legge Regionale n° 9/83, le indagini espletate nell'intero

territorio comunale hanno consentito di reperire i dati per la compilazione dei seguenti elaborati cartografici in scala 1: 5.000:

- Carta geolitologica
- Carta idrogeologica
- Carta della stabilità
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS).

Ciascuna carta è stata suddivisa in n° 6 tavole, secondo lo schema riportato nel sottostante quadro d'unione:



Di seguito verranno analizzate e discusse nel dettaglio, illustrandone le metodologie adottate per la redazione ed i contenuti esplicitati.

7.1 Carta Geolitologica

Sono state distinte le varie unità litologiche, nell'ambito delle quali si è operata una suddivisione in complessi, ed è stata adottata la seguente legenda:

- *Torbiditi marnoso-calcaree e marnoso-arenacee, in strati da medi a molto spessi, tabulari, con inclusioni argillitiche, arenitico-carbonatiche e, a luoghi, liste e noduli di selce.*
- *Complesso delle Argilliti foliate, generalmente scure o policrome, con in subordine marne scure e, a luoghi, sottili intercalazioni di areniti torbiditiche carbonatiche e silicoclastiche.*
- *Complesso delle Torbiditi arenaceo-pelitiche, in subordine calcarenitico-marnose, stratificate, con frequenti intervalli di conglomerati poligenici.*
- *Depositi detritici eterometrici alterati, di colore dal rossastro al giallo ocra, da massivi a stratoidi, costituiti da ciottoli da arrotondati a sub-arrotondati, immersi caoticamente in una matrice arenacea e siltosa.*
- *Coltri detritiche di versante, a prevalente componente limoso-argillosa e sabbiosa, con scheletro detritico da minuto a grossolano, fino a blocchi, costituite da materiale eluvio-colluviale e/o depositi torrentizi.*
- *Accumulo gravitativo di detrito eterometrico ed eterogeneo, a struttura caotica, con pezzame lapideo del substrato, in matrice argilloso-siltosa.*
- *Depositi alluvionali antichi, terrazzati su più ordini, incoerenti, a luoghi debolmente coesivi e/o cementati, costituiti da ghiaie e sabbie, ciottoli e blocchi eterogenei, ben arrotondati e molto alterati, immersi in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa, con intercalazioni lenticolari limoso-argillose.*
- *Depositi alluvionali attuali e recenti, incoerenti, costituiti da blocchi e ciottoli eterogenei, embriciati, talora immersi in matrice sabbioso-limosa, con intercalazioni lenticolari di sabbie grossolane e limo-argilloso.*

7.2 Carta Idrogeologica

I litotipi individuati nella Carta Geolitologica sono stati accorpati in quattro complessi idrogeologici, suddivisi per grado e tipo di permeabilità relativa.

Si individuano, pertanto, i seguenti complessi idrogeologici:

1. **Complesso DETRITICO** : permeabilità medio-alta per porosità.
2. **Complesso ALLUVIONALE** : permeabilità da medio-alta per porosità a media, in funzione delle caratteristiche granulometriche del deposito e del suo stato di addensamento e/o del grado di cementazione. Circolazione idrica diretta, ad opera degli apporti pluviometrici, ed indiretta, ad opera degli apporti idrici sotterranei da complessi adiacenti, che si sviluppa secondo lo schema delle falde sovrapposte, intercomunicanti a grande scala
3. **Complesso ARENACEO-CALCARENITICO** : permeabilità media per fessurazione
4. **Complesso ARGILLITICO-MARNOSO** : permeabilità medio-bassa per fessurazione.

7.3 Carta della Stabilità

Questo elaborato tematico ha lo scopo di fornire un quadro sintetico della situazione di stabilità

relativa dell'intero territorio comunale.

Nella valutazione del grado di stabilità relativa delle aree in esame, si è tenuto conto delle caratteristiche del territorio che danno luogo a fenomeni di instabilità: dall'analisi delle correlazioni tra litologie, morfotipi, pendenze e, a seconda della litologia del substrato, della presenza o meno di coperture detritiche sciolte, si è trovata una corrispondenza numerica tra la combinazione di questi fattori ed il grado di stabilità relativa risultante.

È stata compiuta una prima analisi del territorio basata sulla ricerca di alcuni morfotipi particolari, ai quali è stato assegnato un grado di stabilità relativa indipendentemente da ogni altro fattore. Tali morfotipi ed il loro grado di stabilità relativa sono:

- le aree in frana o le aree occupate da singoli eventi franosi attivi o quiescenti: **instabili;**
- fossi, valloni o corsi d'acqua maggiori lungo i quali sussistono processi geodinamici in atto o potenziali: **instabili;**
- superfici planari sia antropiche che geomorfologiche: **stabili;**
- crinali: **stabili.**

Si è poi passati all'analisi statistica delle tipologie di frana incidenti su ogni litotipo presente, nonché delle tipologie presenti in fasce di transizione tra determinate litologie che presentano dissesti che interessano differenti litotipi.

Sono state quindi codificate sia le tipologie di frana in funzione della litologia, sia i litotipi considerati.

È stato calcolato l'angolo medio del pendio nel tratto interessato dal dissesto, limitatamente all'area di innesco e di alimentazione, ed in più si è misurato l'angolo minimo assoluto al quale si è verificato il dissesto.

Una codifica binaria è stata assegnata anche alla presenza od assenza di copertura detritica sul substrato litoide. Non si è considerato questo parametro nel caso dei terreni plastici in quanto non esiste una netta distinzione tra substrato e copertura, ma piuttosto una "commistione" di materiali che annulla questo parametro.

Esplicitando quanto detto finora, si è giunti alla conclusione che:

- i versanti marnosi e/o arenacei possono essere soggetti a fenomeni di dissesto a partire da una inclinazione di 15°;
- i versanti argillosi possono essere soggetti a fenomeni di dissesto a partire da una inclinazione di 10°;
- i versanti ricoperti da potenti coltri di alterazione e/o detrito eluvio-colluviale possono essere soggetti a fenomeni di dissesto a partire da una inclinazione di 10°.

Tutte le restanti aree, ricadenti su versanti, data l'incidenza della franosità sul territorio comunale, sono state classificate "**ad incerta stabilità**" per fattori predisponenti al dissesto, tanto di carattere morfologico (angolo di pendio, aree di possibile ampliamento di fenomeni franosi cartografati all'interno), quanto di carattere geolitologico ed idrogeologico (assortimento granulometrico dei depositi di copertura, circolazione idrica, contatti stratigrafico-strutturali).

Gli interventi ricadenti in tali aree necessitano, di studi geologici di dettaglio redatti in conformità alla Normativa Vigente, propedeutici ai titoli autorizzativi comunali.

In merito al rilascio di titoli autorizzativi in **aree instabili**, si rimanda alla Normativa Sovraordinata, ed in particolare alle prescrizioni di cui al "TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEI PSAI RELATIVI AI BACINI IDROGRAFICI REGIONALI IN DESTRA E IN SINISTRA SELE ED INTERREGIONALE DEL FIUME SELE" adottato in via definitiva con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele n. 22 del 02.08.2016 ed entrato in vigore dalla data di pubblicazione sulla G.U.R.I. n° 190 del 16 Agosto 2016.

7.4 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica

Tale carta è stata redatta nel rispetto degli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" di Microzonazione Sismica redatti dalla **Commissione tecnica per la microzonazione sismica** (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907).

Lo studio e la risultante redazione della Cartografia Tematica sono stati improntati secondo **l'Approfondimento di Livello 1**, definito dagli standard MZS secondo lo schema riportato in figura seguente:

Carta	Approfondimento	Zone	Attributo alfanumerico della zona
Carta delle MOPS	Approfondimenti di Livello 1	Zone stabili Zone stabili suscettibili di amplificazione Zona instabili	Nessuno
Carta di Microzonazione Sismica	Approfondimenti di Livello 2	Zone stabili	FA=1
		Zone stabili suscettibili di amplificazione	Fattori di amplificazione da abachi
		Zone instabili	Categoria di sottosuolo
	Approfondimenti di Livello 3	Zone stabili	FA=1
		Zone stabili suscettibili di amplificazione	Fattori di amplificazione da analisi numeriche Spettro rappresentativo Categoria di sottosuolo
Zone instabili	Fattori di amplificazione da analisi numeriche Spettro rappresentativo Categoria di sottosuolo Parametro instabilità		

Sono state, pertanto, individuate le seguenti microzone:

- zone stabili;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni;
- zone instabili.

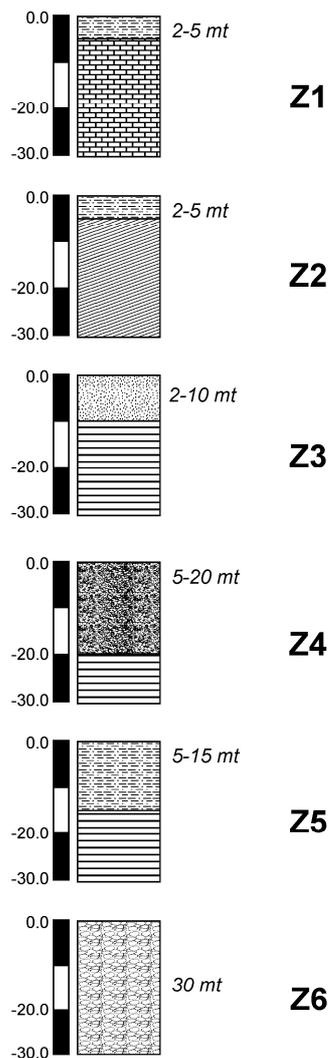
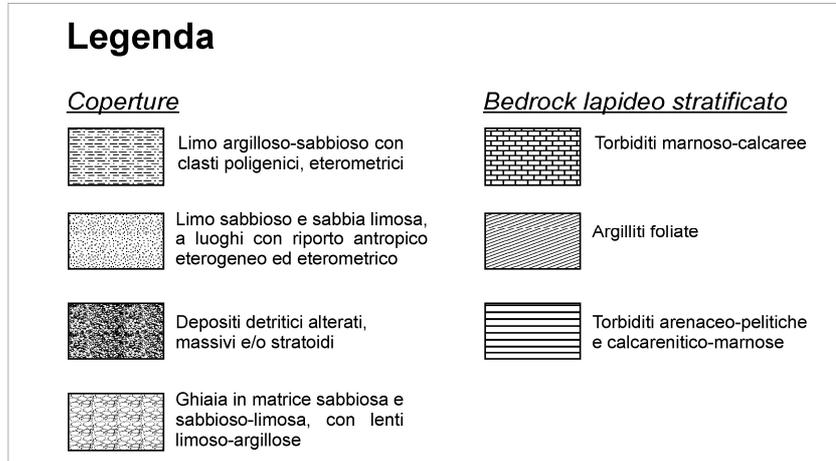
Le zone stabili (non suscettibili di amplificazioni sismiche locali - teoricamente corrispondenti a Suoli di Categoria A ed assetto geomorfologico relativo ad una Categoria Topografica T1, così come disciplinato dalle NTC 2018 - non sono state riconosciute sul territorio comunale.

Le zone instabili coincidono con le aree instabili individuate nella Carta della Stabilità, in quanto gli unici effetti cosismici sono quelli riconducibili alle instabilità di versante, mentre non si sono storicamente riscontrate criticità riconducibili a fenomeni di liquefazione dei terreni sotto le azioni sismiche.

Le zone stabili suscettibili di amplificazioni sono state suddivise in funzione delle potenziali amplificazioni del segnale sismico dovute alle sole condizioni lito-stratigrafiche e

morfologiche, sulla scorta delle indicazioni ottenute dalla elaborazione ed interpretazione dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici disponibili ed allegati al presente Studio.

Si è giunti, pertanto, alla seguente schematizzazione delle MOPS:



8. CONCLUSIONI

Le indagini, i rilievi e gli studi eseguiti, descritti nella presente relazione e graficamente sintetizzati nella cartografia tematica prodotta, nonché l'esame comparato della precitata cartografia e dei dati geognostici, stratigrafici, geotecnici e geofisici, ha consentito il computo qualitativo e quantitativo delle incidenze puntuali in termini di rischio geologico-sismico e, quindi, di utilizzo antropico dell'area sottesa dal Piano Urbanistico Comunale di Cicerale.

L'utilizzo urbanistico delle aree è, comunque, subordinato alla stretta osservanza delle vigenti Norme in materia di costruzioni in zone sismiche, opportunamente integrate con quanto emerso dallo studio eseguito in ordine alla suscettività all'amplificazione sismica locale, di cui alla Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, nonché con le prescrizioni riportate nella presente relazione tecnica, facente parte integrante e sostanziale dello studio geologico.

In particolare, con riferimento alla Carta della Stabilità, gli interventi ricadenti in aree "ad incerta stabilità" necessitano di studi geologici di dettaglio, redatti in conformità alla Normativa Vigente, propedeutici ai titoli autorizzativi comunali.

In merito al rilascio di titoli autorizzativi in **aree instabili**, si rimanda alla Normativa Sovraordinata, ed in particolare alle prescrizioni di cui al "TESTO UNICO COORDINATO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEI PSAI RELATIVI AI BACINI IDROGRAFICI REGIONALI IN DESTRA E IN SINISTRA SELE ED INTERREGIONALE DEL FIUME SELE" adottato in via definitiva con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele n. 22 del 02.08.2016 ed entrato in vigore dalla data di pubblicazione sulla G.U.R.I. n° 190 del 16 Agosto 2016.

Tanto dovevasi per incarico ricevuto.

Il Geologo
Dott. Antonio Corradino