

COMUNE DI MARANO PRINCIPATO

(Provincia di Cosenza)

Piano Strutturale Comunale

(Legge Urbanistica Regionale n. 19 del 16 aprile 2002 e s.m.i.)

ADEGUAMENTO AL QUADRO TERRITORIALE REGIONALE PAESAGGISTO (Q.T.R.P.)
AL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (P.R.G.A.)
E RECEPIMENTO REGOLAMENTO EDILIZIO UNICO (R.E.T.)



TITOLO ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA - GEOMORFOLOGICA

DISEGNO

R-02

SCALA

DATA MAGGIO 2023

IL SINDACO

Dott. Giuseppe Salerno

IL SEGRETARIO COMUNALE

dott.ssa. Daniela Mungo

PROGETTISTI

Dott. Ing. Giuseppe SIRIANNI (Coordinatore)

Dott. Pianif. Gino Cesare MAURO

Dott. Ing. Cristina RUSSO

ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Dott. Geologo Carmine NIGRO

ASPETTI AGROPEDOLOGICI

Dott. Agr. Carmelo ARCURI

IL R.U.P.

Ing. Francesco BARATTA

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE E MORFOLOGICHE	12
3.	CARATTERISTICHE GEO-LITOLOGICHE	14
3.1	<i>Basamento cristallino</i>	14
3.2.	<i>Complesso sedimentario miocenico (ex Postorogeno)</i>	17
3.2.a.	<i>Conglomerati, arenarie e sabbie basali.</i>	17
3.2.b.	<i>Calcareniti o arenarie a cemento calcareo</i>	18
3.2.c.	<i>Argille marnose</i>	21
3.2.d.	<i>Calcari evaporitici</i>	21
3.2.e.	<i>Sabbie grigie e conglomerati grossolani del ciclo di chiusura evaporitico.</i>	22
3.3	<i>Argille grigio chiare</i>	23
3.4.	<i>Formazione di Marano</i>	23
3.5.	<i>Cartografia geolitologica</i>	24
4.	STRATIGRAFIA E TETTONICA	25
5.	CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE	28
6.	INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO	31
6.a	<i>Piovosità</i>	32
6.b	<i>Temperature</i>	35
7.1	<i>Complesso idrogeologico area montana</i>	37
7.2	<i>Complesso idrogeologico zone vallive (pedemontane)</i>	40
7.3	<i>Permeabilità</i>	42
8.	CARATTERISTICHE CLIVOMETRICHE	43
9.	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	46
10.	FONTI STORICHE E CONSIDERAZIONI SUI SISMI	55
10.1	<i>Introduzione</i>	55
10.2	<i>Dati Storici del territorio</i>	63
10.3	<i>Pericolosità sismica locale</i>	65
10.4	<i>Riferimento allo Studio MS di primo livello</i>	67
11.	CARATTERISTICHE SISMICHE DEI TERRENI	70
12.	CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE DEI TERRENI	73
13.	IL SISTEMA DEI VINCOLI GEOLOGICI	76
13.1	VINCOLI DEL PAI PER FRANA E NORME ASSOCIATE	77
13.2	VINCOLI PAI PER INONDAZIONI E RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) E NORME ASSOCIATE.....	82
13.3	VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D.3267 DEL 30/12/1923	88
13.4	CONDIZIONI DI VINCOLO PER ACCLIVITÀ	88
13.5	VINCOLI IN AREE DI PERTINENZA DEI CORSI D'ACQUA.....	89
13.6	VINCOLI PER LA SUSSISTENZA DI GEOSITI E GEORISORSE	90
13.7	PIANO SOVRAORDINATO PPR PROV. DI CS	92

13.8 LINEE GUIDA DI MICROZONAZIONE SISMICA DISCIPLINA PER LE AREE ZAFAC	92
14. NOTE SULLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE: FATTIBILITA' DELLE AZIONI DEL PIANO	93
14.1 – CLASSE 2 DA INTEGRARE NEL REU.....	94
CLASSE 3 da integrare nel REU	96
CLASSE 4 da integrare nel REU	97
15. CONCLUSIONI.....	99
BIBLIOGRAFIA	105

ALLEGATI

- All. 1 - Carta inquadramento geologico e strutturale – Scala 1:5.000*
- All. 2 - Sezioni geologiche – Scala 1:5.000*
- All. 3 - Carta geomorfologica – Scala 1:5.000*
- All. 4 - Carta idrogeologica e del sistema idrografico – Scala 1:5.000*
- All. 5 - Carta clivometrica – Scala 1:5.000*
- All. 6 - Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale – Scala 1:5.000*
- All. 7 - Carta geologico-tecnica ed ubicazione indagini – Scala 1:5.000*
- All. 8 - Carta dei vincoli – Scala 1:5.000*
- All. 9 - Carta di sintesi – Scala 1:5.000*
- All. 10 - Carta delle pericolosità geologiche e delle azioni del piano – Scala 1:5.000*

ALLEGATO C RIFERIMENTO AL REGOLAMENTO SULLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE PER LA FATTIBILITA' DELLE AZIONI DEL PIANO IL SISTEMA DEI VINCOLI GEOLOGICI

1. PREMESSA

Il sottoscritto geologo dott. Nigro Carmine a seguito incarico per le prestazioni di cui all'art. 20 comma 4^a della L.R. 1

9/2002 e s.m.i., attinente allo studio geologico al Piano Strutturale Comunale (PSC) ha redatto la presente relazione geologica e di compatibilità geomorfologica quale parte integrante allo PSC in oggetto.

Lo studio è stato finalizzato alla conoscenza degli elementi (geologici, geomorfologici, idrogeologici etc.) caratterizzanti il territorio in modo da fornire ai progettisti il necessario supporto per una razionale pianificazione territoriale ed urbanistica. Questo nel rispetto dei principi fissati dall'art. 3 della succitata legge regionale in materia di valutazione sulla sostenibilità geologica e della suscettività territoriale in modo da assumere il ruolo di base conoscitiva costitutiva per l'intera articolazione del piano.

Lo studio, sviluppato in conformità alle linee d'indirizzo approvate dal comune di Marano Principato è articolato in una preliminare fase di consultazione della seguente documentazione esistente:

- ◆ Studi geologici e urbanistici preesistenti
- ◆ Carta Geologica della Calabria in scala 1:25.000
- ◆ Alcuni brevi lavori sulla geomorfologia dell'area a scala, tuttavia, molto grande per poter essere utilizzata ma che hanno fornito buoni spunti per la classificazione delle aree (Nossin, Verstappen)
- ◆ Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e piano generale rischio alluvioni (PGRA)
- ◆ PPPT provincia di Cosenza

- ◆ 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.
- ◆ Studio di MS di primo livello

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 della Calabria relativa al Foglio 236 IV NE “Marano Marchesato”, i dati sulle condizioni climatiche ricavati per lo più dai lavori pubblicati dal CNR-IRPI di Cosenza (Caloiero, 1975; 1990) nella collana Geodata ecc., i dati **sulle risorse idriche** così come pubblicati nell’“Elenco e Descrizione delle Sorgenti d’Italia Servizio Idrografico Vol. VI Calabria ed elementi del Progetto Speciale “PS n. 28” della Calabria a cura dell’ex Casmez e altri lavori e/o pubblicazioni geologici/geomorfologici di carattere generale.

Particolare importanza hanno rivestito gli studi effettuati dall’Autorità di Bacino che, nella redazione del 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 la pericolosità geologica rilevata. A ciò si aggiunge il Piano di Gestione Rischio Alluvione che individua in planimetria le are a zone di attenzione e pericolo alluvione.

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 Marano Principato, nell'Uff. Tecnico della Provincia di Cosenza, dati provenienti dalle stratigrafie dei pozzi fatte eseguire da privati e dall'Amministrazione comunale, ecc.

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 di tutti questi dati, quando 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 geologico-tecnici acquisiti è schematizzato 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 del comune di Marano Principato rivolti alla ricerca di quei caratteri che fanno riconoscere i 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 poi 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 1:5.000;
- ◆ Carta Geomorfologica alla scala 1:5.000
- ◆ Carta idrogeologica e del sistema idrografico alla scala 1:5.000
- ◆ Carta clivometrica o dell'acclività scala 1:5.000
- ◆ Carta altimetrica scala 1:5.000
- ◆ Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale alla scala 1:5.000
- ◆ Carta dei Vincoli alla scala 1:5.000
- ◆ Carta delle pericolosità geologiche. Fattibilità delle azioni di piano. – scala 1:5.000/1:5.000

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 nella tavoletta denominata F 236, IV NE, “MARANO MARCHESATO”. 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 e sabbie e arenarie e sabbie mioceniche che, in continuità di sedimentazione e con caratteristiche stratigrafiche e tecniche simili, sono state accorpate in una unica formazione.

Nella “ **Carta Geomorfologica**” gli elementi caratterizzanti il 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 P.A.I. Calabria nelle “Carte inventario dei centri instabili – Cartografia e Classificazione dei fenomeni franosi”, Comune di Marano Principato Tav. Carta Inventario Centri Abitati Instabili” (Tav. FCI 078-077) . Esse sono state integrate dagli studi di riclassificazione della frana e/o di ripermetrazione del rischio effettuati dal comune su indicazione di diversi cittadini che hanno consentito di arricchire ulteriormente le conoscenze geologiche-geomorfologiche e geotecniche delle aree riclassificate.

Inoltre, sono state studiate in particolare due aree: Bisciglietto e Marcantoni-Savagli, per le quali si è chiesto ai tecnici dell'ABR una riclassificazione sia per errori di delimitazione cartografica sia per una diversa estensione dell'area in dissesto. L'ABR ha risposto accettando la prima proposta (relativa a Bisciglietto) e respingendo la seconda (area Marcantoni-Savagli).

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), 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 carta l'individuazione delle emergenze idriche e la loro specificità quali-quantitativa completa il quadro idrogeologico cognitivo del territorio.

La “**Carta Clivometria o dell’acclività**” si arricchisce della “**Carta altimetrica**” necessaria per completare i tematismi concorrenti alla definizione della carta delle Unità di Paesaggio definita, insieme allo specialista agronomo 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 perimetrate 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 P.A.I. Calabria, (Tav. FCI 078-077); ad essa si aggiungono le tavole del Rischio Idraulico (Tav. IAV 078-077) e “Perimetrazione aree a rischio idraulico” (Tav. IRI 078-077) e rischio PGRA individuato ne database del distretto dell’appennino meridionale del territorio comunale.

Adozione Misure di Salvaguardia relative alle aree soggette a modifica di perimetrazione e/o classificazione della pericolosità e rischio dei Piani di assetto Idrogeologico configurate nei progetti di varianti di aggiornamento dei PAI alle nuove mappe del PGRA da approvarsi ai sensi dell’articolo 68 comma 4 - ter del D.Lgs n°152 del 3 aprile 2006,

integrato dall'art 54 della legge 120 dell'11 settembre 2020 "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale".

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 geomorfologico** del PSC (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. del comune di Marano Principato.

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.

Riferimenti cartografici:

- Foglio n°236, IV NE, Marano Marchesato della Carta Geologica della Calabria in scala 1:25.000, redatta dalla CASMEZA
- Carte P.A.I. Comune Marano Principato:
 - “Carta Inventario Centri Abitati Instabili” (Tav. FCI 078-077)
 - “Carta Inventario delle Frane e delle Relative Aree a Rischio” (Tav. FRI 078-077)
 - “Aree vulnerate ed elementi a rischio” (Tav. IAV 078-077)
 - “Perimetrazione aree a rischio

idraulico” (Tav. IRI 078-077)

Database distretto appennino meridionale PGRA

<https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/pdg-alluvioni-menu>

- PPPT provincia di Cosenza tav. n.1.16 mappatura definitiva delle aree interessate da fenomeni franosi e alluvionali.
- Fotografie aeree relative al volo base IGM Calabria 1954/55, in scala 1:33.000 (strisciata 211 – fotogrammi 9917 e 9918);
- Fotografie aeree alla scala 1:20.000 IGMI del 1992.

2. CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE E MORFOLOGICHE

Il territorio comunale di Marano Principato è ubicato sul versante occidentale della Catena Costiera calabrese. Ad ovest è caratterizzato dalle pianure sommitali di Piano delle Quarte, Masseria Silo, Acquabianca limitate inizialmente dal Cozzo Sprovieri (m 1162) e successivamente da una valle a direzione NNE-SSW, Valle di Carlomagno, nei pressi della quale si trova lo spartiacque fra i bacini tirrenici e quello ionico del Fiume Crati. Ad est, dopo l'elevazione del Cozzo Mezzotumulo (m 1155 slm), la pianura si trasforma in una serie di scarpate ripide coincidenti con la faglia Cerisano-Torano le quali, a valle dei 700 m slm, si distendono in versanti meno acclivi regolarizzati da una formazione estremamente caratteristica denominata nella letteratura geologica "Formazione di Marano".

Dal punto di vista morfologico, quindi, il territorio in oggetto si articola in quattro diverse aree, ognuna con caratteristiche proprie, in dipendenza soprattutto della storia tettonica e climatica che, nel corso del Quaternario, ha caratterizzato questa parte della Calabria.

La prima area è, appunto come accennato sopra, quella montana in cui affiorano le metamorfite di alto grado e la copertura miocenica, trasgressiva su di esse. Il paesaggio, data l'ampia diffusione degli affioramenti calcarenitici, è in prevalenza di tipo carsico e l'erosione gravitativa vi agisce unicamente ai bordi esterni, estremamente acclivi; un'unica eccezione è stata rilevata nel complesso argilloso presso la Masseria del Silo. L'utilizzazione del suolo è stata, ed è ancora, quasi nulla. Tracce di vecchie cave per ricavare pietre da calce, rari campi incolti, ma fino a non molto tempo fa coltivati a patate, rappresentano le sole testimonianze di attività umana. Il resto del paesaggio è caratterizzato dalla presenza di estesi boschi di faggio, specie arborea che qui, a causa dell'alta umidità atmosferica, trova condizioni ottimali alla sua sopravvivenza.

La seconda area è quella montana di affioramento delle metamorfici caratterizzata da pareti ripide tagliate dai solchi erosivi dei torrenti che precipitano a valle con percorsi tipicamente rettilinei ed i cui bacini imbriferi, mostranti *patterns* subdendritici, sono in continua evoluzione morfologica.

L'utilizzazione del suolo è stata quella del tipo castagneto a conduzione familiare, spesso ceduo, ormai degradato.

La terza è quella intorno al centro urbano ed alle frazioni più importanti: Savagli, Marcantoni. L'area ha, nel complesso, morfologia dolce, caratterizzata da colline a largo raggio la cui continuità è interrotta dai solchi erosivi dei torrenti che si dirigono verso est. Rappresenta la zona dei coltivi, quella ad economia prevalentemente agricola, in cui la pressione antropica vi ha agito solo con il carattere di sfruttamento agricolo del suolo, senza eccessive utilizzazioni urbanistiche, limitate ad abitazioni rurali, fortemente tipicizzate nella loro struttura. Invece il centro urbano, sorto al limite fra la zona dei coltivi familiari e la zona del castagneto, si trova in una economia di tipo misto ed estremamente povera che evidenzia "le convenienze di una società elementare non restia a subire i fenomeni della natura" (Gambi, 1964; Lena, 1994).

Storicamente Marano Principato è sempre stato costituito da case sparse, a volte riunite in piccoli aggregati. Da qualche decennio si è sviluppato, intorno alla chiesa parrocchiale, in località Annunziata, un abbozzo di centro urbano.

L'ultima area, densamente popolata a causa della facilità di contatto con Cosenza si estende a valle e poggia in gran parte sui calcari evaporitici; i contatti con le altre litologie sono regolarizzati e molto spesso nascosti dalla Formazione di Marano, vero e proprio elemento caratterizzante il paesaggio maranese.

3. CARATTERISTICHE GEO-LITOLOGICHE

Nell'area comunale di Marano Principato affiorano dal basso verso l'alto le seguenti formazioni:

3.1 *Basamento cristallino*

E' rappresentato da un vasto affioramento di metamorfiti di medio e alto grado noto ai vecchi autori come "formazione kinzigitica."

Non è visibile il contatto con le metamorfiti di epizona sottostanti mentre è ben visibile il contatto con il complesso sedimentario neogenico (ex-postorogeno) sia nell'area montana, sia a valle.

E' costituito da una serie diversa di litologie, poco diversificate come comportamento tecnico ma notevolmente diverse per quanto riguarda le rocce incluse come lenti di spessore variabile (rocce basiche, apliti e pegmatiti fortemente acide, ecc.) ed in cui sono prevalenti i gneiss biotitici.

Si presentano come rocce di colore bruno-chiaro o rosso-bruno per abbondanza di biotite, spesso ricoperte da una patina brunastra di minerali di alterazione.

La scistosità è variabile da tipi massicci a tipi francamente scistososi, con fessurazione abbastanza spinta, specie in superficie.

I minerali costituenti si riconoscono ad occhio nudo e sono dati da quarzo, feldspati, biotite, muscovite, granato.

Al microscopio presentano tessitura gneissica caratterizzata da disposizione dei minerali scistogeni in letti discontinui iso-orientati, immersi in una massa quarzoso-feldspatica a grana variabile.

Caratteristica è una intensa alterazione dei componenti primari (quarzo, plagioclasti del tipo oligoclasio-andesite, feldspato potassico, biotite,

granato, muscovite) con neoformazione di muscovite, sericite, clorite, epidoti.

Frequenti sono le vene ed i filoncelli pegmatitici di spessore variabile, da pochi decimetri a qualche centimetro, che attraversano in ogni senso la roccia. (fig. 1)



Figura 1. Filoni pegmatitici negli gneiss a Cozzo Mezzotumulo

Nelle aree pianeggianti è ricoperta da uno strato, a volte consistente, di materiale alterato il cui aspetto e il cui comportamento è da assimilare ad un conglomerato sabbioso. (fig.2).



Figura 2. Materiale di disfacimento degli gneiss a Savagli

Affiora per tutta l'area montana ma anche lungo la scarpata della faglia Cerisano-Torano, dalla culminazione di Cozzo Mezzotumulo a loc. Tre Fontane e Petramone. All'incirca da quota 750 m slm la scarpata di faglia viene ricoperta dalla cosiddetta "formazione di Marano" (della cui origine si discuterà in seguito) che livella e addolcisce le acclività consentendo una sporadica urbanizzazione (Savagli). Nei pressi del Campo Sportivo, azioni erosive abbastanza intense, accompagnate da scivolamenti gravitativi attualmente quiescenti, hanno consentito l'emergere, al di sotto di questa copertura pleistocenica, di lembi della formazione gneissica. Qui si fa rilevare come due sondaggi per ricerca d'acqua abbiano messo in evidenza che essa (la cui potenza in alcuni punti supera i 70 m) poggia sulle argille ed è ricoperta in trasgressione dalla Formazione di Marano. In tale affioramento comunque la roccia si presenta molto alterata e frantumata in una serie di blocchi di varie dimensioni immersi un insieme di alteriti composte da argille (argillificazione dei feldspati) sabbie e limi con blocchi di varie

dimensioni di roccia non decomposta; la parte superficiale è molto alterata.

3.2. Complesso sedimentario miocenico (ex Postorogeno)

Del ciclo sedimentario miocenico sono presenti nell'area comunale quasi tutti i termini della trasgressione miocenica (mancano i gessi) ad iniziare dal complesso basale fino alle sabbie di chiusura del ciclo evaporitico.

3.2.a. Conglomerati, arenarie e sabbie basali.

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 luoghi prevalente. 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 (non esiste granito nei dintorni) ed elementi calcareo-dolomitici dell'unità di Verbicaro (qui affioranti a Monte Cocuzzo).

Il passaggio, in continuità di sedimentazione, con la formazione soprastante delle arenarie a cemento calcareo è graduale e spesso preceduto da un forte arrossamento sia dei conglomerati sia delle arenarie a cemento calcareo stesso.

La cementazione è in genere scarsa e qua e là si presentano come semplici sabbioni; è il motivo per cui questo complesso presenta una mediocre o scarsa resistenza all'erosione.

Il contenuto faunistico, lamellibranchi poco determinabili, gasteropodi e lenti calcaree a *Dentalium* sp. e coralli, li fa attribuire alla parte alta dell'Elveziano e al Tortoniano basale. La permeabilità è notevole.

Affiorano solo nella parte montana, tutto intorno a Cozzo Mezzotumulo e in destra della Valle Carlomagno (qui una faglia a decorrenza NNE-SSW li mette a contatto diretto con la formazione delle arenarie a cemento calcareo o calcareniti) in trasgressione direttamente sul substrato metamorfico.

3.2.b. Calcareniti o arenarie a cemento calcareo

E' un complesso litologico di colore variabile da rosato (presente per lo più nella parte basale), al grigio e al bianco. In linea generale si tratta di un complesso a carattere uniforme che inizia in basso con un piccolo livello conglomeratico a cemento calcareo, rossastro, poggiante direttamente sulle sabbie (dove esse sono presenti) o sul basamento metamorfico.

La stratificazione è in genere mancante trattandosi spesso di potenti banconi che formano scarpate abbastanza ripide. Quando sono compatti possiedono più che discrete caratteristiche tecniche; a volte sono fratturati ed in questo caso l'erosione li ha ridotti a grossi blocchi isolati poggianti sul substrato.

Sono intervallati da livelli e banchi di argille marnose potenti da qualche centimetro a 1-2 m. Poiché l'erosione agisce su queste con più intensità, i banchi superiori sono aggettanti cosa che, unita alla fratturazione, può costituire pericolo di crollo. Gli unici fenomeni di dissesto rilevati in questa formazione ed in aree appena fuori dal territorio comunale sono appunto classificabili come "frane per crollo".

Tale situazione infatti è evidente nella parte alta del territorio maranese, come nei pressi della Masseria del Silo priva di abitazioni e scarsamente frequentata.



Figure 3-4-5

Sono formati da frammenti carbonatici provenienti dalla erosione di rocce più antiche di probabile età mesozoica con una percentuale subordinata di minerali provenienti dalle metamorfiti fra cui sono prevalenti il quarzo a

spigoli vivi, feldspati sericitizzati, plagioclasti con contenuto di An del 30%, biotite cloritizzata, tormalina, epidoto, granato alterato e frammenti litici di gneiss e filladi.

Il cemento è costituito da calcite spatica. A volte le fratture sono cementate a loro volta da calcite spatica.

Il complesso è fossilifero con macrofossili ridotti a frammenti fra cui si riconoscono lamellibranchi, articoli di *Cidaris* e *Dentalium*; fra i foraminiferi *Orbulina universa*, *Globorotalia menardii*, varie *globorotalie* non determinabili, *globigerine sp.*, *globigerinoides sp.*, radioli di echinidi, briozoi; il contenuto faunistico, spesso banale, e la posizione stratigrafica consentono comunque di attribuirne l'età di deposizione al Tortoniano medio-superiore.

Affiorano nella parte montana, ad occidente di Cozzo Mezzotumulo ed in una larga fascia fra la Masseria del Silo ed Acquabianca. Qui la formazione è soggetta a estesi fenomeni di un carsismo superficiale fatto di scannellature, impronte varie, vaschette di corrosione. La morfologia prevalente nell'area pianeggiante montana sembra tuttavia improntata in una serie di piccole doline che a volte confluiscono fra di loro, senza formare una vera e propria polja. Una dolina di discrete dimensioni areali si rinviene nell'area fra Masseria Silo e Acquafredda. Si tratta di una morfologia dovuta in parte a carsismo in parte ad eventi tettonici ; quanto affermato viene evidenziato dalla notevole differenza di quota fra i versanti orientali ed occidentali e dal fatto che sul versante occidentale le arenarie anzidette sono a diretto contatto con la formazione conglomeratico sabbiosa, base della trasgressione.

Nell'area a valle, nel territorio di stretta pertinenza del comune di Marano Principato, non ha affioramenti; essi sono tuttavia presenti sia ai margini sud-orientali, in comune di Castrolibero, località S. Lucia-Fontanesi, sia a meridione, in territorio di Cerisano. In entrambi i casi il contatto con la formazione soprastante, quella delle argille marnose, avviene per faglia.

3.2.c. Argille marnose

Costituiscono un litotipo diffuso sia nelle aree montane sia in quelle “vallive” tutto intorno al centro abitato.

Nelle prime poggiano sulla formazione delle arenarie a cemento calcareo ma possono trasgredire direttamente sul basamento metamorfico. Nelle aree urbanizzate sono sempre in continuità di sedimentazione con le arenarie (Bisciglietto, Malatri).

Sono rocce di colore grigio o grigio-azzurro per pirite finemente diffusa e presentano frattura concoide. La quantità di carbonato di calcio che contengono varia dal 26% al 35% il che le fa ascrivere alla classe delle argille marnose.

Contengono una ricca e variata microfauna, fortemente tipicizzante un ambiente di sedimentazione in condizioni climatiche ed ecologiche ottimali.

Dal punto di vista tecnico le rocce hanno una discreta resistenza all'erosione quando sono asciutte e compatte.

In queste località sono soggette a fenomeni franosi profondi e a dissesti superficiali (es. loc. Malatri).

Come in tutte le rocce argillose la permeabilità è bassa anche se, lungo le discontinuità, dove la roccia è più alterata, si sono notate delle deboli emergenze e circolazioni di acqua.

3.2.d. Calcari evaporitici

Costituiscono l'affioramento più esteso di tutto il complesso sedimentario miocenico rappresentando il termine più basso della serie evaporitica (mancano gessi, anidridi, salgemma).

Si tratta di un complesso di rocce di colore grigio chiaro, talvolta bianco, poroso e tenero. A volte si notano livelli marnosi mentre più spesso vi sono alternati livelli calcarenitici.

Ovviamente, trattandosi di uno dei termini della serie evaporitica, sono privi di fossili per cui la sua attribuzione al Messiniano è solo di tipo stratigrafico.

Dopo la cd formazione di Marano è il litotipo più rappresentato nell'area comunale edificata di Marano Principato. Affiora infatti in una larga fascia che va da località Annunziata a Boschi e Visciglietto e da qui a Pietromarsico, Malatri dove è chiara la sovrapposizione al complesso dei calcari marnosi miocenici e la continuità di sedimentazione con le sabbie e arenarie di chiusura del ciclo evaporitico.

In questa località due faglie dirette ad andamento NE-SW e NW SE mettono a diretto contatto queste due formazioni.

Affiora anche nell'area montana in località Piano delle Quarte.

La porosità che la caratterizza, il fatto che spesso vi siano intervallati termini calcarenitici fa sì che questa formazione abbia una discreta permeabilità.

3.2.e. Sabbie grigie e conglomerati grossolani del ciclo di chiusura evaporitico.

Si tratta di un complesso di rocce ben stratificato costituito generalmente da sabbie grigie intervallate da strati di conglomerati e da livelletti di argille rosate.

Poiché costituiscono la formazione di chiusura del ciclo evaporitico la base della formazione è sempre priva di fossili, seguita da livelli con molluschi d'acqua dolce (sabbie a Congerie) e, infine, nella parte superiore da livelli con una malacofauna poco significativa e una microfauna a *Orbulina universa* D'ORBIGNY, *Globigerinoides trilobus* (REUSS) e *Globorotalia menardii* (D'ORBIGNY).

La permeabilità è elevata.

Affiora estesamente fra le località Pantusa (Pandosia) e Pietromarsico sempre sovrapposta alla formazione dei calcari evaporitici.

3.3 Argille grigio chiare

Trasgrediscono sul complesso miocenico e sono costituite da argille da grigio chiare a verdastre con una ricca microfauna che le fa attribuire al Pliocene basale. La parte alta della formazione contiene frammenti, della grana delle sabbie, di gessi dovute alla erosione dei livelli gessosi messiniani all'interno del bacino. Hanno caratteristiche tecniche scadenti e affiorano in una fascia che da quota 500 nei pressi del cimitero si spinge in alto fino ai 600 m di località Savagli. Come accennato nel paragrafo relativo agli affioramenti gneissici, sembrano essere sottostanti alla grossa placca affiorante nei pressi del campo sportivo il cui contatto è mascherato dalla Formazione di Marano. Lo spessore della formazione è compreso fra i 50 e i 100 m.

3.4. Formazione di Marano

Questo complesso litologico è noto nella letteratura geologica con il termine di “formazione di Marano” (Nossin, Verstappen). Esso è costituito da una serie prevalentemente sabbiosa con una media componente limosa ed in cui sono immersi, senza ordine particolare, frammenti litici con diametro di dimensioni da piccola a media; non mancano tuttavia elementi di dimensioni maggiori che possono raggiungere i 50 cm di diametro e talora, anche di un metro.

Sia la sabbia, composta per lo più da materiali silicei, sia i frammenti litici che la accompagnano sono derivati chiaramente dal disfacimento e dal trasporto in massa ed in condizioni subaeree di rocce metamorfiche (gneiss, filladi e loro inclusi) e raramente di carbonati dell'unità di Monte Cocuzzo nonché di arenarie a cemento calcareo.

L'arrotondamento per lo più nullo di tutte le litologie testimonia un trasporto brevissimo. Inoltre, la tipica disposizione a ventaglio di tutto il complesso, ben esteso arealmente in tutta la zona, lo fa ascrivere alla categoria

sedimentologica dei fanglomerati, formazioni del tipo “*glacis*” trasportate a valle nel corso del Quaternario ad opera di alluvioni successive e per cause gravitative, tutte conseguenti ai mutamenti climatici che hanno accompagnato tale Era ed accumulatesi nelle aree a minore pendenza, dove si sono disposti assumendo una acclività media del 12%. In alcuni casi conservano la superficie originaria del pendio che coincide con l’angolo di riposo dei materiali di circa 7°. Secondo Verstappen costituiscono almeno quattro episodi di *sheet flood* più un numero imprecisato di episodi minori.

Il contatto con le formazioni sottostanti, specie se impermeabili come le argille è sempre segnato da un orizzonte sorgentizio.

Questa formazione, pertanto, ricopre le altre descritte in precedenza per spessori variabili da 1-2 m fino ad una ventina

3.5. Cartografia geolitologica

Nell’allegato grafico n. 1 “**Carta inquadramento geologico e strutturale**”, in scala 1:5.000, si riporta graficamente la disposizione delle litologie affioranti (precedentemente descritte) all’interno del territorio comunale, ottenute dal rilievo di campagna eseguito raffrontato con la cartografia geologica ufficiale esistente (scala 1:25.000). Altresì, nel medesimo allegato, sono presenti gli elementi strutturali che hanno condizionato la morfologia del comprensorio maranese.

4. STRATIGRAFIA E TETTONICA

Il territorio comunale di Marano Principato è costituito da terreni 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.

I terreni più profondi affioranti sono le rocce cristalline di meso-catazona che formano l'unità di Polia-Copanello (nella schema geologico della Calabria di Ogniben costituiscono parte della falda Calabride).

Al di sopra seguono i depositi neogenici del Miocene medio che segnano una deposizione al di sopra delle falde cristalline. Sono debolmente ripiegati ed in genere hanno pendenza verso il centro della valle del fiume Crati.

La serie stratigrafica, quindi, è formata da:

- a) Substrato metamorfico dell'Unità di Polia – Copanello = gneiss biotitici
- b) Complesso sedimentario neogenico costituito a sua volta da:
 - Conglomerati, arenarie e sabbie → Elveziano - Tortoniano
 - Calcareni o arenarie a cemento calcareo → Tortoniano
 - Argille marnose → Tortoniano superiore
 - Calcare evaporitico → Messiniano
 - Sabbie e arenarie di chiusura → Messiniano
 - Argille grigio chiaro → Pliocene inferiore
- c) Formazione di Marano → Pleistocene
- d) Prodotti di dilavamento e di soliflusso → Olocene

L'assetto tettonico caratteristico del territorio di Marano Principato è dato da una struttura a *Horst* e *Graben* inserita nella generale struttura dell'*Horst* della Catena Costiera e del *Graben* del Crati.

Fa parte di questa struttura generale la faglia di importanza regionale a direzione Sud-Nord, nota come faglia Cerisano-Torano. In seguito a tale struttura parte dei depositi sedimentari miocenici sono stati ribassati dalla quota 1000-1200 m slm fino a 600-400 m slm.

La scarpata di faglia è qui tutta impostata sul complesso gneissico, mentre la linea di faglia è obliterata dalla formazione di Marano che nasconde anche tutti i contatti fra i vari termini della successione sedimentaria miocenica.

Sono evidenti altre due faglie a direzione NE-SW e NW – SE che interessano il contatto fra il calcare evaporitico e le sabbie superiori a Congerie e le sabbie stesse.

Potremmo spiegare con la presenza di faglie i contatti anormali fra le argille marnose mioceniche e la soprastante formazione dei calcari evaporitici come si vede fra le località Annunziata e Boschi e quella, nei pressi del cimitero, che segna il contatto fra le argille plioceniche e il substrato in calcari evaporitici.

Nell'area montana una faglia è evidente lungo tutta la valle Carlomagno e mette in contatto le arenarie e i conglomerati basali con le arenarie a cemento calcareo soprastanti e le argille marnose del Tortoniano superiore. Sempre nell'area montana, a oriente una serie di faglie dirette mette ancora in contatto la base della trasgressione con la copertura arenaceo- calcarea.

Quanto all'età delle faglie potremmo con certezza datare l'episodio principale di abbassamento del complesso gneissico e della sua copertura sedimentaria al Miocene terminale, fra il deposito del calcare evaporitico e quello delle arenarie a Congerie (che infatti mancano nell'area montana), mentre le altre faglie sono sicuramente post-mioceniche. E'

praticamente la fase tettonica messiniana segnalata da vari autori (Ortolani, per esempio).

Le altre faglie hanno età non chiaramente determinabili dato che i fenomeni tettonici alla loro origine hanno avuto luogo sia durante tutto il Pliocene sia durante il Quaternario.

5. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE

L'idrografia superficiale è abbastanza semplice. Vi scorrono 4 torrenti principali, tutti con direzione E-W, ed una serie di torrenti di dimensioni minori.

Il corso d'acqua principale è il torrente Campagnano che segna il limite amministrativo fra i comuni di Cerisano e Marano Principato. Chiaramente impostato lungo vie di discontinuità è caratterizzato nella parte sommitale dall'affioramento di metamorfiti di epizona e di meso-catazona sovrapposte. Al contatto con le argille si ha un consistente fenomeno franoso che non interessa il territorio comunale ma solo quello confinante di Cerisano.

Procedendo verso nord, il secondo torrente (torrente La Valle) nasce immediatamente a valle del "Campo Sportivo", e, con andamento W-E, attraversa le località "Moretti". Superata questa località, devia verso NNE per poi avere una decorrenza S-N in direzione del torrente Fiumicello dove si versa in territorio Marano Marchesato. Nel tratto iniziale mostra di avere buona capacità erosiva; lungo il suo percorso il P.A.I. segnala un punto di attenzione. Probabilmente per un errore cartografico il suddetto punto è stato inserito in una località senza corsi d'acqua per cui in questo lavoro esso è stato spostato nel punto che riteniamo sia quello corretto: allo sbocco nella strada provinciale per Cosenza. Il corso d'acqua si è creato, con discreta capacità erosiva, come linea di drenaggio della falda freatica ed è alimentato lungo il suo sviluppo da alcune piccole emergenze sorgentizie. Durante i periodi aridi è sempre completamente in secca mentre trasporta acqua durante le piogge autunnali e invernali. Nella sua parte a valle, prima della confluenza con il torrente Fiumicello, ha dato luogo nel passato ad alcuni episodi di alluvionamento e a frane per erosione lungo l'alveo (Petrucci e Versace, 2005).

Procedendo verso nord, il terzo corso d'acqua nasce in località Petramone, a circa 850 m slm di quota (piccole sorgenti) e prosegue, alimentato da diverse sorgenti, attraverso località Marcantoni e successivamente Cimitero in direzione W-E. A valle di località Bisciglietto confluisce con quello precedentemente descritto. E' dotato di notevole capacità erosiva attraversando aree franose quiescenti sia profonde sia superficiali. E' stato segnalato lungo il suo medio corso un punto di attenzione e un altro è segnalato a valle, quasi sotto località Bisciglietto, dopo la confluenza con il corso d'acqua già descritto; entrambi i punti di attenzione sono da noi condivisi. Sempre nel P.A.I. sono stati segnalati lungo il suo corso due aree alluvionate e, probabilmente, alluvionabili: una a monte, una nel medio corso, in corrispondenza del punto di attenzione. Nel passato le esondazioni hanno provocato, in entrambi i casi, danni lievi.

L'ultimo corso d'acqua nasce a circa 600 m slm di quota, ha andamento W-NE e costituisce il confine amministrativo con il territorio comunale di Marano Marchesato. Anche lungo il corso di questo torrente è segnalato un punto di attenzione.

Nell'area montana si è rilevata la presenza di bacini endoreici legati ai fenomeni di carsismo che interessano gli affioramenti calcarenitici (o "arenarie a cemento calcareo"). Fra l'altro, tutte le incisioni vallive hanno un basso grado di gerarchizzazione data l'estrema permeabilità delle formazioni interessate (sabbie sciolte e conglomerati). Tutti i rivoli, invece, che interessano gli affioramenti delle argille marnose confluiscono in un unico corso d'acqua, il torrente Carlomagno, tributario dei torrenti che sfociano nel Tirreno. Esso è impostato lungo una linea di faglia.

Nella carta idrogeologia allegata sono state distinte:

- Linee di deflusso delle acque profonde;
- Linee di deflusso delle acque superficiali;
- Pozzi artesiani, aree di rispetto, ecc.;
- Sorgenti, vasche, pozzi, ecc.

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.

Poiché la temperatura, le precipitazioni meteoriche ed i venti rappresentano le principali caratteristiche del clima, è stato proprio partendo dallo studio di questi elementi che si è potuto inquadrare anche il clima del territorio comunale.

Clima certamente diverso dall'area a valle a quello a monte, se si tiene nel conto dovuto il fatto che temperatura e piovosità diminuiscono gradualmente con l'altezza, la prima secondo una legge matematica (la diminuzione media annua della temperatura con l'altezza è, in Calabria, di circa 0,7° per ogni 100 metri di altezza), la seconda in base a fattori mutevoli in dipendenza delle maggiori o minori condensazioni di umidità.

6.a Piovosità

Poiché Marano Principato non ha stazioni idrologiche vicine, ricorriamo a quella vicina di Cerisano, in funzione dal 1920 e con, al 1980, 60 anni di osservazioni (Caloiero *et al.*, 1990).

Mesi	Piovosità	Giorni piovosi
Gennaio	296	15
Febbraio	245	12
Marzo	175	12
Aprile	123	10
Maggio	89	7
Giugno	43	4
Luglio	22	3
Agosto	43	4
Settembre	82	6
Ottobre	163	11
Novembre	259	13
Dicembre	270	14
<hr/>		
Totale anno	1808	110

Come si vede i mesi più piovosi sono quelli autunnali-invernali, con il massimo nel mese di gennaio; nei mesi novembre-dicembre-gennaio, cadono sul territorio il 46% di tutta la piovosità annua¹.

Viceversa i mesi meno piovosi sono quelli estivi da giugno ad agosto con minimi nel mese di luglio; la piovosità di questi tre mesi somma solo al 6%.

Sempre per Cerisano possiamo fornire la seguente tabella riguardante le massime precipitazioni mensili ed annuale nonché le minime precipitazione mensili ed annuali.

¹ I dati meteo climatici provengono dal lavoro di Caloiero et al, 1990, e da Colacino, 1995.

Max prec. mensili mm	Max prec. Annuale mm	Min. prec. mensile mm	Min. precip. Annuale mm
687	2480	0 vari	976
mese	anno	mese	anno
gen-45	1940		1948

La stazione ha registrato anche le massime precipitazioni mensili che sono avvenute nel mese di Gennaio 1945 ed ammontano a 395 mm. L'anno con la massima precipitazione è stato il 1937 con 1567 mm di pioggia caduta mentre quello in cui è piovuto di meno è stato il 1975 con 547 mm di pioggia.

Piovosità: dati storici della piovosità dalle elaborazioni ARPACAL

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1939	»	»	»	»	»	»	»	41.7	128.3	299.3	126.7	588.6	»
1940	535.7	384.3	90.3	248.4	99.3	76.4	5.1	39.8	8.1	426.9	117.8	447.9	2,480.0
1941	383.3	503.6	44.0	199.6	130.0	50.6	19.2	26.2	65.0	408.1	189.9	192.5	2,212.0
1942	408.2	387.0	151.7	32.3	57.9	54.9	20.0	13.3	22.9	57.6	263.8	83.6	1,553.2
1943	521.8	65.2	117.6	60.9	90.7	37.2	8.6	10.3	86.4	114.7	384.5	86.4	1,584.3
1944	»	303.1	524.7	48.1	27.7	29.1	9.6	-	54.4	293.7	292.4	255.6	»
1945	926.0	50.5	62.0	28.0	4.3	9.0	10.2	21.0	280.9	133.6	481.3	357.5	2,364.3
1947	369.7	582.9	138.9	33.6	295.0	28.4	12.9	69.0	180.8	158.6	313.3	486.8	2,669.9
1948	344.9	221.5	-	119.4	80.7	9.8	7.6	6.5	104.3	98.0	146.7	30.2	1,169.6
1949	133.9	47.4	122.4	20.6	64.4	68.1	67.8	57.1	70.2	90.0	474.9	133.3	1,350.1
1950	196.0	206.8	114.4	63.1	54.5	9.4	-	21.7	134.1	158.0	228.7	563.4	1,750.1
1951	231.1	234.9	439.0	55.6	251.1	7.7	2.3	57.8	117.6	144.9	204.5	164.1	1,910.6
1952	308.8	454.9	118.8	88.7	115.0	-	55.4	123.9	44.8	139.6	461.1	339.9	2,250.9
1953	247.4	310.4	29.2	116.7	93.8	259.2	4.6	26.2	76.3	247.1	68.7	69.7	1,549.3
1954	446.0	335.2	185.7	133.6	261.3	31.5	5.1	3.5	40.7	124.8	102.6	295.6	1,965.6
1955	208.8	200.0	150.0	95.2	-	21.4	26.8	166.3	262.5	243.5	169.2	83.2	1,626.9
1956	226.8	572.9	53.1	153.1	121.6	88.6	1.6	29.0	15.7	199.6	308.1	143.2	1,913.3
1957	500.3	129.6	159.9	39.5	90.0	3.0	3.0	46.5	42.5	141.8	259.9	144.1	1,560.1
1958	194.4	83.5	343.4	116.5	55.0	33.0	8.8	-	61.7	123.6	362.1	240.1	1,622.1
1959	364.7	4.8	122.2	118.1	76.3	48.8	76.1	56.9	76.1	122.4	333.6	366.7	1,766.7
1960	291.1	256.5	218.1	170.8	100.3	23.5	18.6	-	138.4	229.4	208.1	359.0	2,013.8
1961	235.6	86.3	43.2	158.7	101.6	19.8	11.1	35.3	-	110.3	357.5	312.9	1,472.3
1962	120.2	150.0	220.5	129.5	50.7	10.2	28.1	-	64.5	24.4	269.1	411.6	1,478.8
1963	303.6	505.4	215.6	143.4	87.8	38.7	23.8	94.5	90.5	162.5	78.2	355.6	2,099.6
1964	87.4	106.8	427.6	138.4	67.9	36.0	33.7	37.4	66.8	113.0	187.9	445.7	1,748.6
1965	283.3	309.1	57.4	218.9	21.9	5.1	3.3	18.9	114.3	47.4	457.4	372.6	1,909.6
1966	464.6	206.4	105.9	66.0	79.1	63.9	13.9	32.4	44.8	204.0	517.3	418.1	2,216.4
1967	291.6	129.6	32.4	271.0	19.6	28.0	61.9	20.0	140.7	5.9	107.4	391.6	1,499.7
1968	335.1	73.7	91.1	30.5	25.7	89.0	-	100.6	18.8	33.6	119.9	419.8	1,337.8

1969	176.8	267.3	361.1	50.9	141.7	77.2	34.1	75.5	84.2	37.0	176.8	685.2	2,167.8
1970	400.6	255.5	236.2	53.9	49.2	69.3	19.7	30.1	54.8	158.0	127.2	140.1	1,594.6
1971	221.3	176.4	316.8	98.1	18.0	34.0	36.0	9.2	93.6	86.9	407.4	137.9	1,635.6
1972	226.3	249.6	130.2	110.1	80.3	1.2	15.7	107.1	78.0	183.9	113.5	120.2	1,416.1
1973	225.9	457.8	257.3	243.5	16.1	14.8	47.8	89.2	106.7	169.5	85.9	181.3	1,895.8
1974	63.5	235.4	227.3	304.1	173.3	19.8	20.4	45.5	189.6	292.9	305.2	155.2	2,032.2
1975	63.2	174.8	238.0	52.9	22.6	30.7	2.0	118.7	6.3	266.1	191.4	68.5	1,235.2
1976	85.2	116.5	141.9	180.6	111.2	129.3	96.8	29.5	23.0	291.3	409.4	301.2	1,915.9
1977	166.6	152.1	81.6	95.5	10.7	9.7	-	32.7	113.3	86.5	277.4	155.6	1,181.7
1978	489.1	309.2	207.3	260.8	155.9	12.4	-	-	128.7	222.3	106.0	139.1	2,030.8
1979	497.4	527.9	172.0	148.0	22.5	76.5	-	47.0	17.1	91.9	356.9	237.0	2,194.2
1980	258.4	71.1	243.2	125.1	264.3	25.0	-	7.0	6.0	326.1	395.9	358.5	2,080.6
1981	430.0	232.1	64.0	61.2	86.3	5.3	12.9	64.8	97.3	143.9	89.6	593.4	1,880.8
1982	42.2	134.4	140.5	22.9	-	9.2	30.0	86.3	64.6	243.6	137.4	424.8	1,335.9
1983	92.6	341.3	137.4	62.0	36.0	118.0	9.5	22.3	40.3	72.8	213.6	380.9	1,526.7
1984	213.1	194.9	211.6	140.3	35.2	19.0	-	55.7	124.8	107.3	239.2	76.4	1,417.5
1985	405.8	91.7	366.6	100.0	93.0	-	-	2.3	2.0	16.1	395.7	10.2	1,483.4
1986	516.6	536.2	190.0	107.3	21.9	14.0	35.2	-	20.6	124.0	46.3	137.0	1,749.1
1987	259.6	179.3	134.2	38.0	69.4	18.3	23.4	-	40.0	227.7	136.9	113.6	1,240.4
1988	131.3	252.5	182.9	101.8	12.0	17.6	-	31.0	105.5	13.0	393.0	276.0	1,516.6
1989	»	144.0	74.0	186.2	54.0	53.0	30.0	47.0	21.7	165.0	182.0	44.2	»
1990	46.5	93.3	35.0	268.5	37.0	2.0	-	17.5	44.0	213.5	148.7	597.0	1,503.0
1991	22.3	74.5	14.3	149.2	51.8	12.0	26.0	2.0	-	113.4	322.4	47.0	834.9
1992	7.6	23.0	100.2	35.1	2.0	56.3	8.0	15.0	11.7	168.7	308.9	345.8	1,082.3
1993	96.2	55.8	239.9	90.2	158.0	15.2	-	2.2	22.0	156.3	177.9	290.3	1,304.0
1994	205.6	117.6	-	200.9	41.0	20.1	12.6	13.0	21.6	104.2	92.2	206.8	1,035.6
1995	275.2	233.1	188.3	150.0	16.4	2.0	16.0	36.5	21.0	-	254.0	308.8	1,501.3
1996	206.3	260.2	308.0	49.5	71.1	-	1.0	-	220.7	283.8	270.2	275.2	1,946.0
1997	57.3	38.2	77.0	65.5	-	2.0	-	67.6	-	240.7	204.1	303.2	1,055.6
1998	140.4	163.2	56.8	70.5	190.0	14.7	2.0	3.0	131.3	114.8	189.6	240.6	1,316.9
1999	168.1	142.1	83.2	163.2	33.6	15.0	95.6	25.0	114.7	90.5	242.3	274.4	1,447.7
2000	112.2	127.2	42.2	65.2	2.0	-	71.0	1.0	78.9	54.5	187.0	229.2	970.4
2001	151.8	69.0	99.5	101.4	75.4	25.2	3.2	2.0	21.2	17.5	215.9	273.1	1,055.2
2002	»	»	»	»	»	0.4	18.0	17.2	38.6	27.2	15.8	40.6	»
2003	65.2	11.4	6.2	-	5.2	18.6	2.4	13.4	56.0	50.8	15.6	13.4	258.2
2004	23.4	14.4	10.4	21.6	6.4	10.8	0.4	22.6	36.2	42.0	79.6	40.8	308.6
2005	17.2	38.0	»	»	3.4	9.2	0.2	8.8	63.0	26.2	42.8	30.6	»
2006	4.4	14.4	11.8	7.6	-	29.8	12.8	41.0	51.6	»	»	»	»

6.b Temperature

E' difficile reperire i dati di temperatura per una stazione così piccola. Tuttavia, mediando fra i dati resi noti per altre località (Rende, Sibari, Paola) possiamo affermare che le temperature più basse si registrano nel mese di gennaio mentre le più elevate si hanno nel mese di Agosto, con temperature medie al livello del mare di + 24°. Sempre al livello del mare la temperatura media annua è di circa +15°.

I dati storici forniti dall'ARPACAL per gli ultimi anni sono i seguenti:

stazione di Cerisano (cod. 1020) - Temperature medie mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
2002	»	»	»	»	»	21.9	22.5	21.9	16.9	14.8	12.3	7.5	»
2003	6.5	2.1	7.6	10.9	18.7	24.0	25.1	25.6	18.2	15.1	11.2	6.2	13.4
2004	4.9	»	7.3	»	13.6	20.0	23.2	»	»	»	»	»	»
2005	4.7	2.9	»	»	17.4	20.3	23.5	21.5	18.4	14.1	»	6.1	»
2006	3.5	5.5	7.6	13.0	17.6	20.9	23.0	22.0	»	»	»	»	»

41 mesi disponibili

5 anni disponibili

Valori medi mensili ed annuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

LEGENDA:

» : dati mancanti

GRAFICI MIN-MED-MAX		
SERIE MENSILI	SERIE ANNUALI	VALORI MEDI MENSILI

7. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E CONDIZIONI DI PERMEABILITA'

Come si è potuto osservare nel precedente paragrafo, i bacini idrografici che interessano il territorio maranese sono caratterizzati da una situazione geologica complessa alla quale fa riscontro un assetto idrogeologico altrettanto complicato.

Nell'esaminare il comportamento delle varie formazioni nei riguardi della circolazione idrica sotterranea, occorre premettere una considerazione importante, al fine di chiarire una certa incongruenza che si potrebbe a prima vista notare tra le manifestazioni sorgentifere sul territorio e la delimitazione dei vari terreni (sorgenti a differente quota).

L'analisi strutturale precedentemente effettuata ed evidenziata nell'allegata carta geologica pone in evidenza come le dislocazioni tettoniche subite dalle coltri sedimentarie abbiano condizionato le caratteristiche idrogeologiche di questa area. Si sono così determinate determinando varie strutture idrogeologiche, la più importante delle quali si imposta essenzialmente nell'ambito delle formazioni carbonatiche e delle formazioni sabbiose e conglomerati di base; esse, poste in continuità stratigrafica, occupano una vasta area della zona montana di Marano P.

Le strutture tettoniche ad *Horst* e *Graben*, che caratterizzano il versante orientale della dorsale costiera, pongono a contatto acquiferi con caratteristiche idrogeologiche differenti e fortemente condizionati dal maggiore sollevamento delle metamorfite paleozoiche. Tuttavia, è possibile considerare che le strutture NE-SW a carattere distensivo, abbiano un effetto drenante sugli acquiferi delimitati da lineazioni tettoniche.

Ad una visione a scala maggiore, gli stessi acquiferi si possono definire come sub-complessi idrogeologici di uno stesso e più ampio complesso idrogeologico dei Torrenti Campagnano/Fiumicello.

In considerazione di quanto detto, si è proceduto ad una descrizione delle formazioni idrogeologiche affioranti nel territorio maranese non distinguendo, in questa fase, il bacino idrologico di appartenenza. Questo a causa sia dei pochi dati geologici/stratigrafici dei singoli acquiferi sia dell'oggettiva disomogeneità idrogeologica della fascia pedemontana che ne rende impossibile uno studio di dettaglio. Le caratteristiche degli acquiferi descritti sono state individuate tramite l'acquisizione di dati geologici strutturali di superficie, correlate, ove possibile, con stratigrafie derivate dalla trivellazione di pozzi a diversa profondità (da 50/60 mt fino a 160/200 mt). E' evidente che, nella loro descrizione, vengano posti ovvii limiti per la mancanza di dati particolareggiati sull'andamento delle falde e un numero congruo di prospezioni.

7.1 Complesso idrogeologico area montana

In questa area, l'affioramento principale è dato dalle calcareniti mioceniche costituenti una grossa placca che si estende con continuità per circa 3.5 kmq, 0,5 Kmq dei quali sono in territorio maranese. L'affioramento calcarenitico, con una struttura a pieghe ed assi orientati in direzione NNE-SSW, risulta localmente delimitato da faglie normali sul versante tirrenico e dalle aste fluviali dei principali corsi d'acqua sul versante orientale.

La placca calcarenitica è costituita da materiale con caratteri di permeabilità "in grande", dovuta alla presenza di fratture ampliate dall'azione solvente delle acque. Entro tale formazione la circolazione idrica assume sovente carattere "carsico" ed è concentrata in vere e proprie canalizzazioni sotterranee, nelle quali l'acqua defluisce come

corrente libera o in pressione come in canali o sifoni. Le manifestazioni sorgentizie importanti con notevole portata sono: sorg. Calabretto con c.a. 45 l/sec. (con carattere tipicamente carsici), sorg. Gr. Accio con 9.0 l/sec., sorg. Gr. Acqualigna con 7.0 l/sec., e numerose altre con portate di poco superiore al litro secondo e/o realmente diffuse che affioranti a quote poco maggiore dei 1.000 m. slm. danno origine ai corsi d'acqua di pertinenza (T. Campagnano e T. Fiumicello).

Come in tutte le manifestazioni carsiche, le acque si concentrano in una rete di canali sotterranei e in ampie caverne, disposte a differente altezza e comunicanti fra loro attraverso meati e cunicoli ascendenti e discendenti. Le acque superficiali raggiungono le quote più basse attraverso "calici" superficiali (piccoli inghiottitoi sparsi sulla superficie) che si prolungano in profondità. Le manifestazioni carsiche più evidenti si riscontrano nei pressi di passo S. Angelo al confine con Falconara Albanese; la stessa sorgente Calabretto (in Cerisano) nonché i numerosi inghiottitoi e doline che, interessando vaste aree della placca carbonatica, determinano aree di grande interesse ambientale-geologico dette "Geositi". Data la loro importanza culturale verranno successivamente descritti in un capitolo a parte.

La base della formazione calcarea è data da depositi sabbiosi-arenacei; questi, con permeabilità medio-bassa, costituiscono una variazione di permeabilità originando una prima falda dell'acquifero calcareo che si manifesta, sovente, con scaturigini naturali al contatto tra le due formazioni. In questo ambito si riscontrano le principali sorgenti captate per uso potabile.

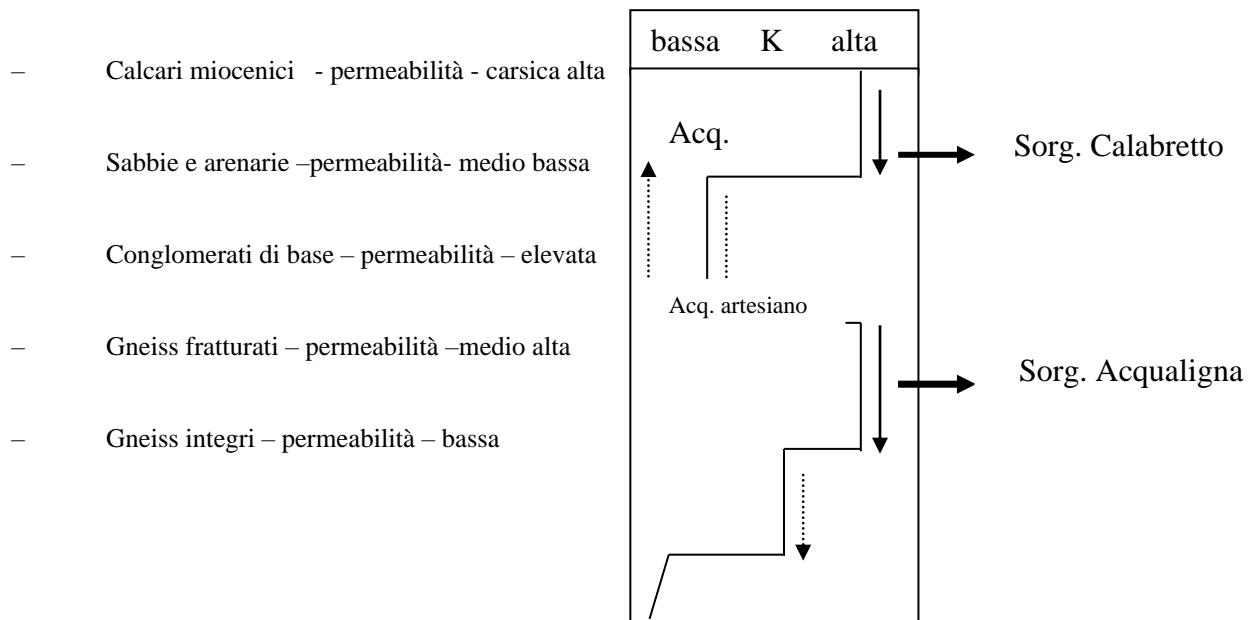
Il travaso principale di tale acquifero è di tipo verticale o "drenanza": le acque sotterranee, attraversando i depositi sabbiosi-arenitici, raggiungono il complesso conglomeratico di base (permeabilità alta), che costituisce il serbatoio principale della località esaminata sia per estensione sia per potenza. Il contatto alla base di quest'ultima formazione, dato dalle

metamorfiti paleozoiche, rappresenta il letto della struttura idrogeologica complessiva; tuttavia, viste le caratteristiche di permeabilità delle metamorfiti (alta in corrispondenza delle aree fratturate e/o alterate e bassa in profondità), non si evidenzia un “letto” realmente omogeneo dell’acquifero. E’ facile presumere che lo stesso si sviluppi in profondità in corrispondenza dei principali lineamenti tettonici che originano contatti e travasi entrata/uscita con gli acquiferi confinanti.

Altre aree di travaso individuabili per la struttura idrogeologica esaminata, oltre che per l’azione drenante della faglia NE-SW sopra citata, si rilevano a sud di Timpa delle Api (Cerisano), dove il contatto con le metamorfiti “rallenta” un importante apporto di acque sotterranee proveniente dalla più estesa struttura geologica di M. Cocuzzo. (E’ importante ricordare che dalle strutture di M. Cocuzzo e M. Barbaro originano sul versante occidentale sorgenti quali Ferrera e Badia, con portate complessive di oltre 300 l/s)

Il modello idrogeologico che ne deriva, per il complesso dell’area montana, è associabile ad un acquifero multifalde connesse tra di loro, con variazione verticale della permeabilità del tipo:

Fig. 6 Diagramma generico della permeabilità



7.2 Complesso idrogeologico zone vallive (pedemontane)

Tale complesso, strutturalmente simile a quello sopra descritto, si caratterizza sostanzialmente per effetto di un sollevamento ad “*Horst*” del basamento metamorfico nelle zone di Motta e S. Lucia (Castrolibero) generando a monte un “*Graben*” secondario allineato N-S dove la sequenza sedimentaria plio-miocenica è chiusa dalla formazione argillosa calabriana.

In quest’area le sorgenti sono di piccola entità spesso canalizzate ed utilizzate per uso agricolo (Sorg. Bisciglietto, sorg. Acquavivola, ecc); le stesse si manifestano principalmente in corrispondenza di affioramenti miocenici (calcarei e/o conglomerati) al contatto tettonico, sovente, con le argille plioceniche.

L’alimentazione di tali acquiferi è strettamente connessa alla zona montana, al punto che è possibile considerare l’intero complesso come un

unica struttura idrogeologica, caratterizzata in verticale da un sistema multi falde, sovente comunicanti per drenanza e fortemente condizionato da un reticolo strutturale che ne determina la profondità, la potenza, il travaso E/U, ecc.

L'analisi idrogeologica complessiva del territorio comunale di Marano Principato evidenzia aree dove gli acquiferi sotterranei si manifestano tramite sorgenti di rilievo e aree dove la risorsa idrica può essere raggiunta tramite la terebrazione di pozzi profondi. In tale paragrafo le due aree sono state distinte come “acquifero di monte” e “acquifero pedemontano”. Pur se impropriamente, la distinzione ha carattere stratigrafico – geologico, poiché, convenzionalmente si distingue l'acquifero di monte idoneo ad essere captato con opere sostanzialmente superficiali, mentre per la zona pedemontana la captazione di risorse idriche significative dovrà prevedere la terebrazione di pozzi capaci di superare le formazioni plioceniche. (argille e sabbie limo-argillose).

Una ultima valutazione, significativa dal punto di vista geotecnico, è la presenza di una falda superficiale strettamente connessa alla copertura conglomeratica (formazione di Marano), già ampiamente descritta, che maschera e ricopre indistintamente e parzialmente la successione miopliocenica e il complesso metamorfico. Tale formazione conglomeratica, allorquando ricopre formazione argillose e/o a scarsa permeabilità, costituisce un ottimo elemento capace di trattenere acque d'infiltrazione, dando origine, in condizioni giaciture e strutturali idonee, ad acquiferi di tipo freatico, spesso effimeri, fortemente condizionati dagli afflussi meteorici. La presenza di falde idriche superficiali in contesto litologico caotico (quali i conglomerati di Marano) influenza negativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni. In tale ambito, le azioni del piano, dovranno considerare tale particolare caratteristica idrogeologica.

7.3 Permeabilità

Nell'ambito dello studio del territorio è stata rivolta particolare attenzione agli acquiferi ed ai rapporti giacitureali fra le varie formazioni affioranti aventi una diversa permeabilità. Tali approcci rappresentano la base indispensabile per la individuazione delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni di interesse.

Partendo da tali premesse, è possibile raggruppare le formazioni rocciose in base al grado di permeabilità.

a) Terreni altamente permeabili. Sono costituiti da materiale conglomeratico o dai conglomerati a matrice sabbiosa. I clasti sono a spigoli vivi ed alcuni possiedono dimensioni piuttosto elevate. Lo spessore di tali formazioni varia da pochi metri a qualche decina a seconda della giacitura stratigrafica. Inoltre è molto variabile la granulometria.

Vi appartengono i conglomerati e le sabbie alla base del complesso miocenico nonché le sabbie e i conglomerati della formazione di Marano.

b) Terreni a permeabilità media. Vi appartengono alcuni termini della trasgressione miocenica in special modo le arenarie a cemento calcareo, specie se fratturate e i calcari evaporitici, teneri e sabbiosi. A tale classe possono ascriversi gli ammassi delle formazioni metamorfiche alterate e/o fratturate, che a volte presentano dimensioni cartografabili.

c) Terreni a bassa permeabilità o semimpermeabili. Sono costituiti dai terreni argilloso-marnosi miocenici, da argille plioceniche e dalle intercalazioni di sabbie limo-argillose. Le metamorfite, integre in profondità, presentano medesime condizioni di permeabilità.

8. CARATTERISTICHE CLIVOMETRICHE

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 accidenti 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:

- zone con acclività > 35% associate a coperture detritiche;
- zone con acclività >50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati e intensa fratturazione.

Da una analisi della cartografia allegata si ricava che la classe di pendenze inferiori al 10% è presente, in genere, nella “Formazione di Marano”.

Le classi più rappresentate sono quelle fra 10-20% corrispondenti per lo più ad aree di affioramento di materiali teneri, poco o moderatamente resistenti all’erosione, oppure soggette da secoli a pratiche agricole e pertanto terrazzate allo scopo di interrompere il pendio.

Ancora frequenti sono le aree a classe di pendenza fra il 20% ed il 35% localizzate nei complessi metamorfici, nelle calcareniti e nei calcari evaporitici.

Spesso in questa classe di acclività si trovano aree estremamente esigue con pendenza minore non sempre cartografabili; in queste aree da tempo immemorabile sono state edificate numerose costruzioni rurali come è ben visibile a Savagli e nelle frazioni vicine.

Nelle classi di pendenza superiore al 35%(per rocce sciolte o poco cementate) e al 50% per rocce dure, anche se in terreni che nel P.A.I. vengono classificate non soggette a fenomeni gravitativi, si deve necessariamente vietare ogni tipo di edificazione. Questo perché sbancamenti e altre opere necessarie all’edificazione comportano

manomissioni del versante ed una evoluzione non determinabile in questa fase della pianificazione.

Tuttavia essa può essere consentita in aree pianeggianti all'interno di questa classe di pendenza e non cartografate perché di difficile rappresentazione; può altresì essere consentito in altre aree se viene dimostrata la stabilità di tutto il versante, superiormente e a valle delle opere da eseguire, da opportuni studi eseguiti da colleghi geologi.

9. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Il territorio di Marano Principato è caratterizzato, nelle sue linee essenziali, dalla presenza di una serie di faglie a decorrenza N-S, integrate da altre secondarie a decorrenza W-E, le quali separano almeno 3 zone a morfologia diversificata individuate come:

- a) area montana in rocce metamorfiche e loro copertura sedimentaria qui prevalentemente di arenarie a cemento calcareo (dette calcareniti o, localmente, tufi) con morfologia pianeggiante o comunque pochissimo acclive;
- b) area in forte pendenza in terreni metamorfici;
- c) area a morfologia collinare.

Spesso i contatti fra le varie formazioni e le morfologie in esse impostate sono mascherate od obliterate da sedimenti detritici continentali di età quaternaria (formazione di Marano).

I fenomeni pedogenetici e climatici hanno prodotto nei litotipi affioranti, metamorfici e sedimentari, intense azioni di alterazione o “*weatering*”. I materiali colluviali derivanti dall’accumulo di rocce degradate vanno soggetti a forti imbibizioni ed all’azione dilavante delle acque superficiali.

Inoltre, al contatto fra le formazioni calcarenitiche e la loro base in rocce conglomeratiche o anche all’interno delle formazioni metamorfiche, specie dove esse sono alterate, si instaura una circolazione idrica che spesso genera elevate pressioni interstiziali causando vistosi fenomeni franosi.

Fenomeni franosi, tuttavia, che non sono solo superficiali ma anche profondi e che coinvolgono tutti i complessi metamorfici e sedimentari rilevati.

Dal punto di vista del comportamento rispetto all'erosione i litotipi affioranti hanno le seguenti caratteristiche:

- ✓ Gneiss biotitici e litologie di meso-catazona ad essi associate: presentano una resistenza all'erosione elevata. Permeabilità bassa con aumento della stessa nelle zone di fratturazione;
- ✓ Conglomerati e sabbie del complesso basale della trasgressione miocenica; conglomerati, sabbie e livelli argillosi del ciclo di chiusura messiniano: hanno mediocre resistenza all'erosione ed elevata permeabilità;
- ✓ Arenarie a cemento calcareo del complesso sedimentario miocenico: hanno elevata resistenza all'erosione e permeabilità media. Possono dare luogo a frane di crollo specie se contengono livelli argillosi;
- ✓ Argille marnose mioceniche e argille plioceniche: hanno scarsa resistenza all'erosione;
- ✓ Calcare evaporitico, tenero e poroso ha una discreta resistenza all'erosione ed elevata permeabilità;
- ✓ Le rocce detritiche del complesso quaternario hanno una scarsa resistenza all'erosione e sono facilmente disgregabili. I detriti e gli accumuli di materiale detritico, a volte, possono dare luogo a pareti verticali che durano nel tempo. Quando si imbevono di acqua possono dar luogo a fenomeni di scivolamento.

Lo studio geomorfologico è stato espletato mediante rilevamento *in situ* e fotointerpretazione, indagini sismiche e prove penetrometriche e, nel caso delle località Bisciglietto e Marcantoni-Savagli-Fontanelle anche da

sondaggi a carotaggio continuo e analisi di laboratorio dei materiali presenti nelle carote estratte.

Legenda e classificazione dei fenomeni geomorfologici più importanti sono quelli del P.A.I.

Si è evidenziata la presenza di una discreta franosità quiescente, nonché fenomeni erosivi di tipo incanalato: i dissesti più comuni sono del tipo *sliding* ma esistono anche zone franose in grande senza che sia possibile separare una singola frana da un'altra.

Altri movimenti gravitativi acquisiti nel PPPR della provincia di Cosenza sono stati analizzati e condivisi con il presente studio, atteso che le stesse sono incluse in perimetrazioni di frane esistenti. Lo stato di attività e il rischio da esso derivante è stato tuttavia ripерimetrato sulla base dei rilievi e delle informazioni acquisite in sito definendo un valore di edificabilità condizionato dallo stato di attività delle frane PPPR.

Sono state rilevate le seguenti aree in frana :

- Zona franosa profonda che occupa un territorio compreso fra le località Annunziata e Moretti. Interessa la “formazione di Marano” che però ricopre in questa zona la placca di calcari evaporitici e solo in parte le argille marnose mioceniche. Si potrebbe considerare quindi che questa area franosa abbia in realtà spessore ridotto e comunque pari unicamente a quella della formazione in questo punto.
- L'altra zona franosa si estende sui due versanti del torrente Marcantoni ed è abbastanza complessa. Anche essa interessa la formazione di Marano che qui però ricopre le argille verdastre del Pliocene. Essa pertanto è da classificare come frana

complessa caratterizzata dalla presenza di scarpate per nicchie di distacco, a volte associata a contropendenze.

- Zona franosa superficiale in sabbie e conglomerati, compresa fra le località Pandosia e Pietromarsico. Interessa un'area di affioramento delle sabbie e conglomerati di chiusura del ciclo evaporitico. Verso valle, fra le località anzidette è stata rilevata una placca di esiguo spessore in materiali di soliflusso. Zona franosa e aree connesse non offrono problemi insormontabili, anzi sono perfettamente bonificabili. Per tale motivo nel P.A.I. vengono considerate con rischio R2 e nella carta dell'utilizzazione del suolo è stata operata una divisione in:
 - ◆ area a in parte stabile (area Pandosia) in cui problematiche relative alle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi costituenti i terreni di fondazione devono essere accertate, volta per volta, rispettando quanto previsto dalla normativa vigente;
 - ◆ area in parte edificabile (area Pietromarsico) *solo a seguito di rigorosi accertamenti geognostici* che prescrivano le necessarie opere di sistemazione idrogeologica e di contenimento.

Le altre zone franose, classificate come frane quiescenti, sono, procedendo da monte verso valle, da sud verso nord:

- Località Moretti e contermini. Frana complessa quiescente, considerata nel P.A.I. con rischio R2;
- Area a valle di località Moretti sul versante sinistro del Campagnano. Si tratta di piccole frane di scorrimento quiescenti considerate nel P.A.I. con rischio R2;

- Area da località Savagli fin verso il cimitero, zona a franosità diffusa, quiescente. Il P.A.I. la ritiene in parte con rischio R2 ed in parte con il rischio R3. In questa area, limitatamente alla zona con rischio R3, è vietata qualsiasi forma di edificazione in quanto soggetta a classificazione P.A.I..
- Bisciglietto. Coinvolge solo la formazione di Marano di cui non si conosce lo spessore in questa area. Al di sotto la formazione prevalente e quella dei calcari evaporitici. Per la zona di Bisciglietto l'ampia superficie pianeggiante, la mancanza di segni di dissesto, le prove penetrometriche e sismiche, il sondaggio a carotaggio continuo e le prove di laboratorio sui campioni litologici estratti hanno consentito di ripermire una parte delle frana profonda complessa e di chiedere all'A.B.R. una nuova perimetrazione.
- A valle di località Persanolento è segnalata dal P.A.I. una frana "complessa attiva", l'unica che tale strumento individua nell'area comunale di Marano. Essa fa parte di un unico complesso franoso quiescente nel quale tuttavia il P.A.I. individua alcuni fenomeni franosi di vario tipo e genere: frane di scorrimento, dovute probabilmente a vecchi episodi di esondazione del torrente Lavalle e frana complessa (MP4.4) della quale non si condivide la perimetrazione specie nella parte superiore pianeggiante e priva di corona di distacco.

Per quanto riguarda gli altri elementi (ad esclusione delle forme di versante dovute alla gravità di cui si è ampiamente discusso) che concorrono a definire l'assetto geomorfologico dell'area maranese sono stati evidenziati vari processi che operano il modellamento e l'evoluzione del rilievo. Si distinguono:

- ❖ Fenomeni gravitativi
- ❖ Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento;
- ❖ Forme carsiche;
- ❖ Superfici di spianamento relitte;
- ❖ Forme di origine antropica.

L'evoluzione delle forme può essere continua ed omogenea (ad esempio la dissoluzione carsica), oppure continua ma disomogenea (ad esempio il *creep*), o intermittente, con fasi di attività brevi che si alternano a periodi piuttosto lunghi di stasi, con tempi di ritorno caratteristici (ad esempio, le deformazioni gravitative profonde di versante).

La legenda utilizzata è pertanto la seguente:

A) *Fenomeni gravitativi*

- ✓ Scarpata di frana
- ✓ Trench
- ✓ Fratture di trazione
- ✓ Scarpata interessata da caduta di detriti e di massi
- ✓ Frana tipo:
 - a) scorrimento
 - b) colamento
 - c) crollo – ribaltamento
 - d) colata rapida
 - e) frane complesse
 - f) superficiale
 - g) zona franosa tipo:
 - Zona franosa profonda
 - Zona franosa superficiale

B) *Forme fluviali e di versante dovuti a dilavamento*

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ✓ Alveo in approfondimento | ✓ Superfici con forme di dilavamento prevalentemente diffuso |
| ✓ Torrenti in erosione laterale | |
| ✓ Torrenti in erosione di fondo | ✓ Superfici con forme di dilavamento prevalentemente concentrato |
| ✓ Solco da ruscellamento concentrato | ✓ Sorgente perenne |
| ✓ Vallecola a V | ✓ Sorgente temporanea |
| ✓ Vallecola a conca | ✓ Sorgente carsica |
| ✓ Vallecole a fondo piatto | |

C) Carsismo

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| ✓ Carsismo superficiale | ✓ Campi solcati |
| ✓ Doline | ✓ Pietraia carsica |
| ✓ Depressione a contorno complesso | |
| ✓ Campo di doline | |

D) Superfici di spianamento relitte

E) Forme di erosione dovute all'antropizzazione

Dalla carta geomorfologica si evince che i fenomeni principali che caratterizzano il territorio comunale sono forme di erosione. Tuttavia si sono rilevate anche aree di accumulo, evidenti soprattutto nell'area montana. Appartengono ad esse quelle che nella carta geologica alla scala 1:25.000 della Calabria sono contrassegnate in questa zona come accumulo di materiali di soliflusso

Nei fondovalle di una certa dimensione le zone in erosione incanalata diventano zone inondabili. Sono comunque zone sottratte a qualunque tipo di utilizzazione quelle definite nella cartografia allegata come “aree contermini alle incisioni torrentizie ed a corsi d’acqua” e quindi potenzialmente soggetti a piene in caso di eventi meteorici eccezionali.

Infine dalle carta delle acclività si ritiene di dover considerare come aree a rischio eccessivo perché con pendenze superiori al 35% in rocce “franabili”:

- Quella immediatamente a valle della faglia Cerisano-Torano mascherata dai depositi pleistocenici della formazione di Marano;
- L’area a valle del campo sportivo, fra questo e le prime abitazioni di località Savagli;
- L’area in località Malatri con affioramenti di argille marnose mioceniche e forte pendenza.

Da uno studio sulle frane desunto dai documenti conservati nell’ex Genio Civile di Cosenza (Petrucci, Versace, 2005), risulta che il territorio di Marano Principato ha avuto due casi franosi abbastanza consistenti:

- ✓ 15 febbraio 1915.....”*In seguito alluvione questi giorni, frana fiume Lavallo minaccia parte abitato questo comune e potrebbe danneggiare anche parte della strada rotabile provinciale.....*”.
- ✓ 22 febbraio 1931.....” *le recenti piogge alluvionali, e più specificatamente quella di Domenica 22 corrente, hanno causato scoscendimenti di terreno sulle strade e vie pubbliche, ostacolandone il traffico, nonché frane nelle località Persanolento e Biscigliette, lungo il torrente La Valle, per due lunghe zone di terreno con grave pericolo*

per l'incolumità per le molte case che vi sono ubicate.....lungo la costa a monte della strada Fontanella-Micantonio in prossimità di case rurali, con asportazione del piano stradale.....frana della scarpata sulla strada Bisciglietto-Annunziata con asportazione della passerella in legno lungo il torrente La Valle e delle opere nei tratti di strada adiacenti al torrente stesso.....”

10. FONTI STORICHE 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.

Nella Calabria settentrionale il tempo di ritorno per sismi crostali di intensità I maggiore o uguale a 9 (scala MCS) è di circa 90 anni. Invece i sismi con $I < 9$ MCS hanno tempi di ritorno variabili, comunque largamente inferiori ai 90 anni.

La caratteristica predominante della sismicità calabrese è la presenza di terremoti non numerosi, preferibilmente raggruppati in determinati periodi, comunque di notevole intensità. L'ottocento ha rappresentato un secolo in cui l'attività sismica è stata notevolissima in Calabria, con una serie di terremoti distruttivi. Il terremoto del 1908, con epicentro lo stretto di Messina, è stato di magnitudo 7.2 ed ha rappresentato uno dei terremoti più disastrosi del secolo scorso, su scala mondiale.

Nell'area della piana valliva del Crati si osserva un'importante attività sismogenetica, collegata ad una serie di lineazioni tettoniche attive, costituite da faglie dirette con ampio rigetto. Tali lineazioni sono

dislocate secondo un asse preferenziale N-S e costituiscono il bordo occidentale del graben connesso alla piana del Crati.

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.

Tali strutture sono una realtà nota ma fino a qualche anno fa sottovalutata in termini di pericolosità sismica. La conoscenza delle caratteristiche tettoniche, geologiche e geomorfologiche del territorio contribuisce alla pericolosità sismica in due modi.

Da un lato, l'identificazione e caratterizzazione di tali strutture migliorano le conoscenze sulla tettonica attiva dell'area e di conseguenza migliorano la zonazione sismogenetica regionale, anche nel caso che quest'ultima sia utilizzata per stime di pericolosità sismica secondo metodi tradizionali; parallelamente, la conoscenza di tali elementi distintivi consente di migliorare gli aspetti in fase di progettazione di opere future.

Altresì 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:

- ✚ situazioni in cui gli effetti cosismici temibili sono rappresentati da rotture superficiali per faglie, da instabilità dei pendii, da invasione del mare per maremoto;
- ✚ situazioni in cui gli effetti temibili possono essere rappresentati da fenomeni di densificazione e/o liquefazione dei terreni;
- ✚ 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.

Il territorio comunale oggetto 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*”), ricade in zona sismica di I categoria (pericolosità sismica di base) ed è caratterizzata da un’accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A pari ad $a_g = 0.35g$, con g =accelerazione di gravità.

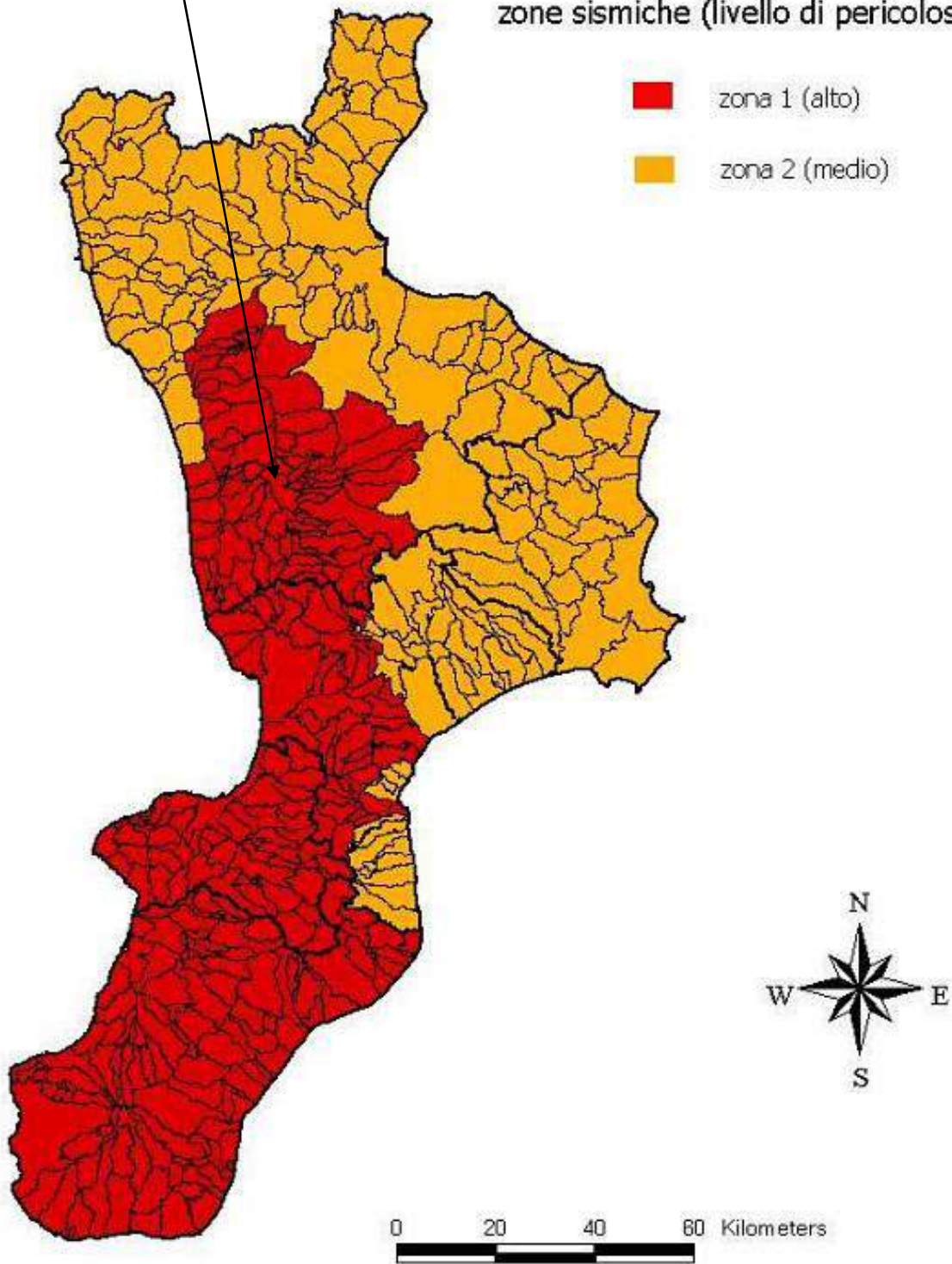
Secondo la nuova classificazione sismica l’intero territorio nazionale è suddiviso in quattro zone, indicate con i numeri da 1 a 4, caratterizzate da valori di pericolosità sismica (intesa come il calcolo della probabilità d’accadimento di uno scuotimento del terreno) decrescenti dalla prima alla quarta.

Tale area presenta quindi un elevato rischio sismico, ben al di sopra della media nazionale ($I=0,0455$).

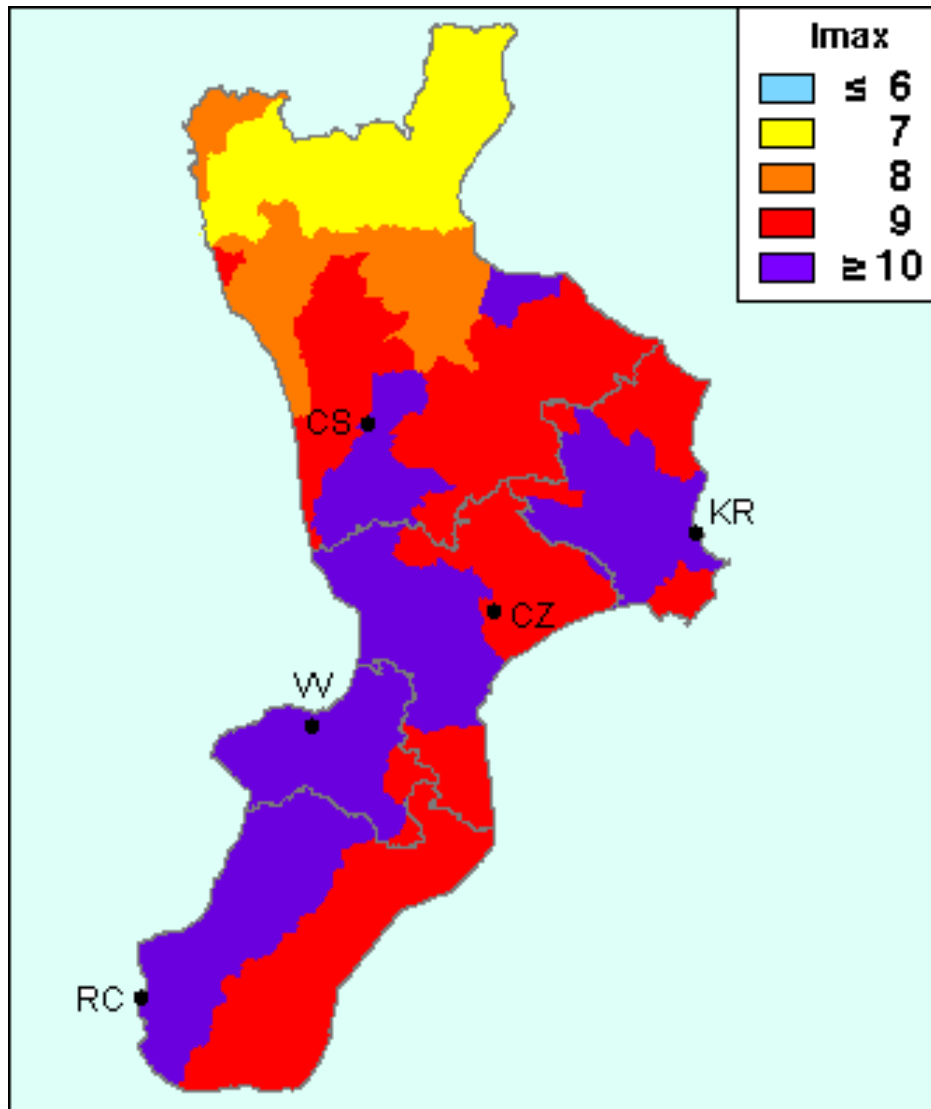
MARANO PRINCIPATO

classificazione sismica 2004

zone sismiche (livello di pericolosità)



Massime intensità macrosismiche osservate in Calabria



LEGENDA
≤ 6

7
8

9
≥ 10

10.2 Dati Storici del territorio

Come precedentemente accennato, il territorio comunale oggetto 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*”), ricade in zona sismica di I categoria (pericolosità sismica di base) ed è caratterizzata da un’accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A pari ad $a_g = 0.35g$, con g =accelerazione di gravità.

I dati significativi per i 3 terremoti che hanno dato maggiori effetti a Marano Principato vengono dalle fonti nella tabella seguente.

DATA	NOTIZIA	FONTI
12 febbraio 1854	Qualche casa crollò (10 su 161), le altre furono gravemente lesionate. La chiesa parrocchiale subì qualche danno: la tettoia cadde in parte e il campanile divenne pericolante. Il terremoto causò 1 vittima su una popolazione di 1218 abitanti	Archivio di Stato di Napoli, Ministero dell'Interno, III inventario, fascio 959, fasc.28 (1854), Provincia della Calabria Citra, Quadro delle diverse condizioni de' Comuni danneggiati dal tremuoto del 12 Febbrajo 1854, Cosenza 23 marzo 1854.
6 marzo 1886	<i>Marano Principato</i> (6/3/1886): il sindaco avverte con una lettera che alle ore 7 a.m. una forte scossa mette scompiglio e terrore in tutta la popolazione; vi sono dei crolli, ed alcuni feriti, ma nessun deceduto. ** Vedi inoltre tabella 4.6	Archivio di stato di Cosenza, Fondo Prefettura
8 settembre 1905	Il terremoto produsse danni. Furono riparate 196 case. Danneggiato anche l'edificio scolastico	Archivio Centrale dello Stato, Ministero dell'Interno, Direzione Generale Amministrazione Civile, Terremoti, Elenco n.3, b.20, fasc.25000.3.50, Rendiconto delle spese a favore dei danneggiamenti dal terremoto del 1905 e prospetto dei lavori eseguiti nei Comuni della provincia di Cosenza, Cosenza 11 luglio 1907. Rizzo G.B. Contributo allo studio del terremoto della Calabria del giorno 8 Settembre 1905, in "Atti della Reale Accademia Peloritana", vol.22 (1907), pp.3-86. Messina 1907.

Si ritiene utile inoltre riportare una tabella, rinvenuta presso l'Archivio di Stato di Cosenza, con dati puntuali di danneggiamento relativi al terremoto del 6 marzo 1886.

Elenco dei proprietari di case danneggiate dal terremoto del 6 marzo 1886 nel comune di Marano Principato

N° di ordine	Cognome e nome di ciascun capo di famiglia	Paternità	Componenti la famiglia in N°	Ammontare del danno sofferto in Lire	Sussidio
1	Esposito Salvatore		2	100	7.70
2	Capizzano Antonio		1	300	23.00
3	Ruffolo orsola		5	500	18.70
4	Ruffolo Bruno		6	100	7.70
5	Covelli Giuseppe		4	100	7.70
6	Savaglia Salvatore	di Bruno	3	300	23.00
7	Aceto Carolina		2	150	11.50
8	Rango Antonio		2	150	11.50
9	Chiappetta Rosaria		5	150	11.50
10	Ruffolo Rachela		4	150	11.50
11	Ricchio Rosina		5	400	46.00
12	Ruffolo Salvatore	fu Arcangelo	8	200	15.50
13	Conforti Bernardo	fu Pietro	3	300	23.00
14	Conforti Ferdinando		4	150	11.50
15	Chiappetta Aquila		2	200	15.50
16	Zicarelli Rosaria	fu Carmine	1	500	38.70
17	Scarlato Carmine		3	300	23.00
18	Patitucci Gaspare	fu Raffaele	2	150	11.50
19	Molinaro Gioacchino		6	400	30.50
20	Bosco Annunziata		2	200	15.50
21	Santelli Rosaria	fu Gaetano	2	200	15.50

Riassunto

Totale danno L. 5200

Sussidio dato L.400

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		
Zonazione Macrosismica Calabria A: B: (? in via di definizione)		
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; aree potenzialmente franose: <input type="checkbox"/> aree caratterizzate da indizi di instabilità superficiale e da diffusa circolazione idrica; <input type="checkbox"/> aree con copertura detritica interessata da erosione al piede; <input type="checkbox"/> 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 degli strati e intensa fratturazione)	Accentuazioni dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali	A, B
tipo 2 aree caratterizzate da depositi superficiali 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 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 aree con presenza, negli strati superficiali, di depositi sabbiosi sciolti monogranulari, interessati da falda acquifera superficiale	cedimenti diffusi del terreno per fenomeni di liquefazione dei terreni	A, B++ ++ falda in pressione
tipo 7 Fasce a cavallo di faglie attive	possibili spostamenti relativi dei terreni di fondazione	A, B
tipo 8 zone costiere soggette a maremoto	invasione dell'onda marina	A, B

Nell'allegato grafico n. 6 **“Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale”** sono state individuate differenti aree nelle quali le condizioni locali (caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche, tettoniche, clivometriche e geomeccaniche) possono determinare differenti modificazioni dello scuotimento (amplificazioni) del moto del suolo con un incremento della pericolosità sismica di base.

In particolare dal punto di vista clivometrico sono state distinte aree eccessivamente acclivi con acclività compresa tra 35% e 50% nelle formazioni litologiche tenere (argille, sabbie debolmente cementate e conglomerati) e con acclività > 50% nelle formazioni carbonatiche e metamorfiche ove l'intensa degradazione e fatturazione degli orizzonti superficiali potrebbero accentuare i fenomeni di instabilità (aree Tipo 1 della legenda); dal punto di vista idrogeologico si sono distinte aree,

all'interno del territorio maranese, aventi caratteristiche di permeabilità diverse; tale significativa differenza di permeabilità potrebbe causare diffusa ed incontrollata circolazione idrica con possibilità di accentuazioni dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali (in caso di sismi). Dal punto di vista tettonico e stratigrafico sono state individuate aree interessate dal contatto (sia strutturale che non) di litologie che presentano caratteristiche fisiche notevolmente differenti fra loro (aree di Tipo 5 della legenda) con possibili 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; infine esaminando dal punto di vista morfologico il comprensorio di Marano P. si sono delimitate, nelle zone montane, aree di cresta rocciosa, cocuzzolo o dorsale stretta ove si potrebbero verificare amplificazioni diffuse 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.

10.4 Riferimento allo Studio MS di primo livello

Lo studio di MS di primo livello approvato dalla Commissione tecnica nazionale è stato redatto in ottemperanza a quanto previsto dagli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (ICMS 2008), mentre le modalità di rappresentazione e archiviazione hanno seguito quanto previsto dagli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" predisposti dalla Commissione tecnica e adottati dalle Regioni. Il primo livello di microzonazione sismica, rappresenta un livello propedeutico ai successivi studi di MS e consiste in una raccolta organica e ragionata di dati di natura geologica, geofisica e geotecnica e delle informazioni preesistenti e/o acquisite appositamente al fine di

suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico.

Lo studio di microzonazione sismica ha compreso l'analisi della Condizione Limite di Emergenza (CLE) degli insediamenti urbani per come previsto dagli *standard* di riferimento e le classi di edificabilità introdotte nel presente studio, in assenza di vincoli e/o limiti derivanti dallo studio di MS1, sono state elaborate sulla base delle NTC 2018 con particolare riferimento alle aree maggiormente vulnerabili e/o a maggiore rischio sismico.

Particolare attenzione viene rivolta alla faglia attiva posta a pochi Km ad ovest dal centro abitato, a prevalente componente normale obliqua distensiva, classificata con cod. 32700 "Marano P.", appartenente al sistema (Torano Castello – Rende) su cui attualmente non sono presenti studi ed indagini di dettaglio. Tuttavia per tali strutture tettoniche, le linee guida "PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AREE INTERESSATE DA FAGLIE ATTIVE E CAPACI (FAC)" richiamate nell'Ordinanza 8 settembre 2021, n. 119 - *Disciplina degli interventi in aree interessate da faglie attive e capaci e da altri dissesti idro-geomorfologici*, definiscono per le Zone di Attenzione per Faglie Capaci Attive - ZAFAC, oltre che il necessario approfondimento di MS di terzo livello, l'ampiezza della fascia di attenzione (in assenza di studi geologici specifici) pari a 200+200 metri rispetto dall'asse della FAC la cui urbanizzazione dovrà tener conto di quanto espresso nelle linee guida sopracitate e di seguito sintetizzate.

Per aree edificate (recenti o consolidate), per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente, devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici, propri del livello 3 al fine di individuare le ZSFAC e le ZRFAC. È prerogativa

delle Regioni definire eventuali limiti temporali, in ragione delle risorse disponibili, per l'espletamento dei suddetti approfondimenti. L'assenza di approfondimento determina l'inibizione a nuove costruzioni con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).

Per aree non edificate ma con previsioni urbanistiche, ricadenti in ZAFAC, sono soggette ad un regime di limitazione di edificabilità che non autorizza alcun intervento di trasformazione, fintantoché non vengano effettuati i necessari approfondimenti al fine di individuare le ZSFAC e le ZRFAC. È ammessa in tali aree la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato. Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente). Non è consentita la nuova edificazione.

11. CARATTERISTICHE SISMICHE DEI TERRENI

I terreni affioranti sono stati suddivisi, in base alle loro caratteristiche nei riguardi della trasmissione delle onde sismiche, in:

- metamorfiti;
- calcareniti e arenarie cementate;
- argille marnose mioceniche e plioceniche;
- sabbie (sabbie e conglomerati basali, sabbie e arenarie di chiusura del ciclo evaporitico, sabbie e ciottoli della formazione di Marano) e materiale detritico 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, dove è stato possibile, vengono indicate due velocità (V1 e V2) e di conseguenza due diversi parametri sismici (rigidità sismica, incremento sismico assoluto, forza sismica orizzontale, coefficiente sismico locale).

In particolare nei terreni metamorfici 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 metamorfiti.

Le calcareniti e le arenarie, che talvolta ricoprono per spessori di qualche decina di metri il substrato metamorfico hanno più che discrete caratteristiche sismiche mentre scadente risulta invece essere lo strato in argille marnose e le argille grigie plioceniche.

- Metamorfiti

V1	=	454-328 m/sec	V2	=	2000 -1916 m/sec
R1	=	0,82-0,56	R2	=	4,00-3,82
Is1	=	1,35-1,725	Is2	=	0,37-1,41
Ki1	=	0,90-1,05	Ki2	=	0,21-0,22
Ks1	=	0,079-0,080	Ks2	=	0,072

- Argille marnose

V	=	920 m/sec
R1	=	2,01
Is	=	1,50
Ki	=	0,80
Ks	=	0,072

- Calcareniti o arenarie a cemento calcareo, calcari evaporitici e arenarie

V	=	2005 m/sec
R	=	4,11
Is	=	1,15
Ki	=	0,27
Ks	=	0,079

- Sabbie e ghiaie della formazione di Marano

Mostrano due strati a diversa velocità delle onde sismiche.

Il primo strato con bassa velocità delle onde P (517-644 m/s; 352-521 m/s) e mediocri caratteristiche meccanico elastiche

Il secondo strato ha velocità delle onde P (934-1100 m/s) indicanti materiali dotati di buone caratteristiche meccanico elastiche.

In località Bisciglietto sono stati riconosciuti tre livelli:

- a. Livello allentato (terreno areato e terreno agrario superfiale) riferibile a terreni di tipo sabbioso fine a tessitura con $V_{pm} = 216$ m/s che raggiunge profondità di circa 0,90 m dal p.c.;
- b. Livello limoso-sabbioso con trovanti ciottolosi quasi completamente in falda dotato di bassa velocità sismica caratterizzato da una $V_{pm} = 814.64$ m/s che raggiunge profondità variabili sino ad un massimo di 4.90 m dal p.c.;
- c. Livello che funge da bedrock con $V_{pm} = 1196$ m/s. Esso raggiunge la max profondità di investigazione ed è riferibile a livelli conglomeratici addensati.

In base ai dati raccolti, alla geomorfologia dei terreni interessati ed in accordo con quanto previsto nelle Linee Guida della Legge Urbanistica Regionale è stata redatta una “Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale”

12. CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE DEI TERRENI

Tutta la documentazione fornita dagli uffici tecnici del Comune di Marano Principato ha consentito di avere una discreta conoscenza generale del comportamento tecnico dei terreni affioranti nel territorio comunale. Questi risultati riguardano sono i complessi incoerenti e seimicoerenti come le argille marnose mioceniche, argille plioceniche, i conglomerati e sabbie del ciclo miocenico e la pleistocenica “Formazione di Marano”.

Per meglio comprendere i dati da adottare è stata redatta una “carta litotecnica e delle indagini storiche”.

Dai dati avuti a disposizione si danno i seguenti parametri geotecnici relativamente ai terreno affioranti:

- ✓ Argille marnose.

Questa formazione ricopre i livelli sedimentari più antichi o trasgredisce direttamente sul substrato metamorfico. E' formata da uno strato superficiale (in qualche punto dello spessore di 1,70 m) di detrito naturale di natura argillosa plastica seguito da una alternanza di argille mediamente compatte con marne fessurate e limo argilloso compatto.

Le prove penetrometriche, i sondaggi e le analisi di laboratorio dei campioni prelevati dimostrano che le caratteristiche tecniche dello strato superficiale sono molto scadenti (l'angolo di attrito interno è di 19° ed il peso specifico di 1,5 T/mc) mentre i livelli inferiori hanno caratteristiche tecniche decisamente migliori con una certa qual coesione.

(caratteristiche tecniche a -1,7 m dal p.c.)

$$\gamma = 1,50 \text{ gr/cc}$$

$$\Phi = 18,1^\circ$$

$$I_c = 0,00$$

✓ Calcareniti o arenarie a cemento calcareo

$$\gamma = 2,20 \text{ gr/cc}$$

$$\Phi = 35,0^\circ$$

$$I_c = 0,75$$

$$D_r = 0,80$$

$$C_u > 1,00 \text{ Kg/cmq}$$

$$Q_c = 15,00 \text{ Kg/cmq}$$

$$Q_a > 5,00 \text{ Kg/cmq}$$

$$E_s = 59,8 \text{ Kg/cmq}$$

✓ Sabbie limose e ghiaie della formazione di Marano

Angolo di attrito interno variabile da 27° a 32°

Peso specifico variabile da 1,70 g/cmq a 1,90 gr/cmq

N	Vp (m/s)	Vs (m/s)	D (g/cm ³)	P	G(MPa)	E(MPa)	K(MPa)
1	580	255	1,7	0,380	113	312	433
2	960	461	1,9	0,350	412	1113	1236

N	Vp (m/s)	VS (m/s)	D (g/cm ³)	P	G (MPa)	E (MPa)	K (MPa)
1	436	185	1.7	0.390	59	165	250
2	1062	523	1.9	0.340	530	1420	1479

In località Bisciglietto la formazione ha le seguenti caratteristiche tecniche:

Prof. (m)	Livello	Angolo attrito (°)	Coesione (Kg/cm ²)	Peso volume (g/cc)	Carico ammissibile (KG/cm ²)
0.0-3.7/4.2	1	24	0.00	1,40	0,52
3.7/4.2 – 4.9/5.0	2	28	0.00	1.50	1.76
> 4.9/5.0	3	31/37	0.00	1.60/1.7 0	> 2.4

✓ Metamorfiti

Peso specifico	=	2,67-3,05 gr/cc
Resistenza media alla compressione	=	1600-2800 Kg/cm ²
Porosità vera in % di volume	=	0,4 – 2,00

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 P.A.I. Calabria, Tav. 078-077 Marano Principato ; ad esse si aggiungono le tavole del Rischio Idraulico n. AV078077 e RI 078077.

Sono altresì riportate le aree vincolate ai sensi del R.D. n° 3267 del 30/12/1923. Questo vincolo interessa tutta la parte montana del territorio comunale nonché la parte collinare.

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 di Marano Principato 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 paragrafo relativo alla geomorfologia del territorio comunale);
- ❖ Pendenze (vedi carta dell’acclività e paragrafo relativo);
- ❖ Punti attenzione di rischio idraulico e aree di attenzione (vedi carta dei vincoli);
- ❖ Elementi geologici e geomorfologici da conservare (geositi, geomorfositi e geoarcheositi).
- ❖ Aree prossime a Faglie attive capaci, vincolo limitato in attesa di perimetrazione di microzonazione sismica di livello (MS 3).

13.1 VINCOLI DEL PAI PER FRANA E NORME ASSOCIATE

Da integrare nel REU per come indicato nell'allegato "C"

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 RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) E NORME ASSOCIATE

Da integrare nel REU per come indicato nell'allegato "C"

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**”.*

Il centro abitato è ubicato nell'area collinare al passaggio fra quella che abbiamo chiamato “area collinare” e “l'area dei coltivi” e, quindi, non è coinvolto in questo tipo di rischio.

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.

Per le aree a rischio alluvioni, individuate nel PGRA della Regione Calabria si evidenzia la direttiva in vigore, recepita in Italia dal D.Lgs. 49/2010, che ha introdotto il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), da predisporre per ciascuno dei distretti idrografici individuati nell'art. 64 del D.Lgs. 152/2006. La direttiva contiene il quadro di gestione delle aree soggette a pericolosità e rischio individuate nei distretti, delle aree dove possa sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni e dove si possa generare in futuro espresse nelle Misure di salvaguardia collegate alla adozione dei progetti di variante predisposti in attuazione degli aggiornamenti dei PAI alle nuove mappe del PGRA di cui alla delibera Cip n.1 del 20/12/2019, con particolare riferimento all'art. 4:

Art. 4 – Disposizioni per le aree di attenzione PGRA Nelle aree perimetrare come aree di attenzione PGRA nelle mappe dei progetti di varianti di aggiornamento che le prevedono, tutte le nuove attività e i nuovi interventi a farsi devono essere tali da: a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica; b) non comportare significative alterazioni morfologiche o topografiche e un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone; c) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate; 14 Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale d) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti; e) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi individuati dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di

programmazione provvisoria e urgente; f) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque; g) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio; h) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica. Le Amministrazioni comunali, Provinciali, Regionali e i soggetti gestori delle infrastrutture a rete interessate, valutano la predisposizione e l'installazione di sistemi di monitoraggio e preallerta da integrare nei relativi Piani di Emergenza e nel Piano di Protezione Civile Comunale, di concerto con le strutture di Protezione Civile regionali, con il Dipartimento Nazionale e con l'Autorità di Bacino Distrettuale. Nelle aree di attenzione PGRA sono consentiti esclusivamente: a) gli interventi volti a ridurre la vulnerabilità dei beni presenti nelle aree di attenzione PGRA, nonché gli interventi idraulici di regolazione, di regimazione e di manutenzione volti al miglioramento delle condizioni di deflusso e tali, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare la possibile attuazione di una sistemazione idraulica definitiva e nel rispetto delle componenti ambientali e degli habitat fluviali eventualmente presenti; b) gli interventi di demolizione dei corpi di fabbrica esistenti, anche con ricostruzione con incremento massimo di volumetria pari al 20% di volumetria utile e utilizzando criteri costruttivi volti alla riduzione della vulnerabilità; c) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. 380/2001 e s. m. e i., con

aumento di superficie o volume non superiore al 20%; d) la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area; e) l'espianto e il reimpianto di colture; f) la realizzazione di annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo; 15 Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale g) tutti gli ulteriori interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, compresi quelli di cui alle lett. b) e c), senza le limitazioni imposte, a condizione che non comportino apprezzabili alterazioni al regime idraulico dei luoghi. Gli interventi idraulici di cui alla lett. a) devono essere corredati da uno studio idrologico e idraulico predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che individui le condizioni di pericolosità e rischio esistenti e garantisca il rispetto delle condizioni imposte alla medesima lett. a). Gli interventi di cui alla lett. d), a esclusione di quelli di manutenzione, devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente che valuti i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse ante e post operam e garantisca la compatibilità degli interventi con le disposizioni della normativa del Piano stralcio. Gli interventi di cui alle lett. g) devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che determini i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse e la compatibilità degli interventi a farsi con le disposizioni delle norme di attuazione.

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

Da integrare nel REU per come indicato nell'allegato "C"

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

Da integrare nel REU per come indicato nell'allegato "C"

Nel territorio comunale 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.

Da integrare nel REU per come indicato nell'allegato "C"

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

Da integrare nel REU per come indicato nell'allegato "C"

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 – del D.P.R. 236/88 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 - del D.P.R. 236/88 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 - del D.P.R. 236/88 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 - del D.P.R. 236/88 *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.

13.7 PIANO SOVRAORDINATO PPPR PROV. DI CS

L'integrità fisica del territorio espressa nel PTCT della provincia di Cosenza è espressa nel PPPR (aggiornamento programma di prevenzione e prevenzione dei rischi) esprime, per il territorio di Marano Principato, l'analisi di rischio esondazione e frana in aree già perimetrate dal PAI come R2/R3/R4 e dal PGRA, che pone vincoli e/o limitazioni all'uso del territorio. Le prescrizioni di edificabilità per tali aree sono state pertanto elaborate sulla base delle disposizioni più restrittive espresse nelle NdA e MS del PAI e sulle NdA del PGRA effettuando nelle singole aree dettagliate perimetrazioni delle aree a rischio.

13.8 LINEE GUIDA DI MICROZONAZIONE SISMICA DISCIPLINA PER LE AREE Z_AFAC

Per aree edificate (recenti o consolidate), per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente, devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici, propri

del livello 3 al fine di individuare le ZSFAC e le ZRFAC. È prerogativa delle Regioni definire eventuali limiti temporali, in ragione delle risorse disponibili, per l'espletamento dei suddetti approfondimenti. L'assenza di approfondimento determina l'inibizione a nuove costruzioni con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).

Per aree non edificate ma con previsioni urbanistiche, ricadenti in ZAFAC, sono soggette ad un regime di limitazione di edificabilità che non autorizza alcun intervento di trasformazione, fintantoché non vengano effettuati i necessari approfondimenti al fine di individuare le ZSFAC e le ZRFAC. È ammessa in tali aree la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato. Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente). Non è consentita la nuova edificazione.

14. NOTE SULLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE: FATTIBILITA' DELLE AZIONI DEL 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.

Nell'area comunale di Marano Principato pertanto sono state distinte diverse classi di uso del suolo, escludendo la Classe 1 relativa alle fattibilità senza particolari limitazioni, impossibile da rinvenire all'interno del territorio maranese.

14.1 – CLASSE 2 DA INTEGRARE NEL REU

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, pedologici, 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.

Sono state distinte due sottoclassi di fattibilità:

Sottoclasse 2a.

Vi appartengono le aree in cui sono state rilevate condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per superare le quali si rendono necessari accorgimenti e interventi identificabili, comprendenti eventualmente opere di sistemazione e bonifica di non rilevante incidenza tecnico-economica, precisabili in fase esecutiva sulla base di approfondimenti di carattere geologico-tecnico-ambientale;

Sottoclasse 2b.

Sono le aree in cui sono state rilevate condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni. Limitatamente alle aree per le quali permangono interessi giustificati per la trasformazione urbanistica l'utilizzazione è subordinata alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e dei suoi immediati dintorni. Esse saranno realizzate, ove necessario, 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 degli interventi di Piano, le condizioni di stabilità.

CLASSE 3 da integrare nel REU

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, pedologici, 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 perimetrata nelle tavole di fattibilità delle azioni del piano di dettaglio per i centri urbani e urbanizzabili.

CLASSE 4 da integrare nel REU

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 PSC. 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 (par. 13 e par. 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 PSC 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:

Da integrare nel REU per come indicato nell'allegato "C"

1. SISTEMA DEI VINCOLI GEOLOGICI (par. 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**
 - 1.g Vincoli Piano di gestione rischio alluvioni**

- 2 - **Classe 2.** di fattibilità delle azioni del Piano - **par.14** - “fattibilità con modeste limitazioni” suddivisa in due sottoclassi.

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

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

- 5 - Norme di carattere generali: (da inserire nel REU)
 - 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 redatta 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, PGRA, PPPR, MS1, 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 allegata 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 riuso 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 territorio-ambiente-paesaggio ed attività produttiva;
4. Criteri di intervento tecnico-progettuali 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 può essere riprimetrato 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 di uno 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 nelle NTC 2018. Non si

individuano aree dove si possono verificare locali fenomeni di liquefazione dei terreni. 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 PSC. Le categorie dei suoli dovranno essere determinate secondo il DM citato.

Marano Principato Maggio 2023

Il Geologo

Dott. Geol. Carmine Nigro

BIBLIOGRAFIA

- Amodio Morelli L., Bonardi G., Colonna V., Dietrich D., Giunta G., Ippolito F., Liguori V., Lorenzoni S., Paglionico A., Perrone V., Piccarreta G., Russo M., Scandone P., Zanettin Lorenzoni E. & Zupetta A.(1976), *L'arco calabro-peloritano nell'orogene appenninico-maghrebide*, Mem. Soc. Geol. It.
- Baratta M., 1901, *I terremoti d'Italia. Saggio di storia, geografia e bibliografia sismica italiana*. Torino
- Burton A.N., Pezzotta G., Willox W.A., 1963, *Nota illustrativa delle tavolette appartenenti al foglio 236 della Carta Topografica d'Italia dell'I.G.M. Cosenza*, CASMEZ, Ufficio Piani di Massima e Studi
- Caloiero D., 1975, *Idrologia del bacino del Crati*, CNR-IRPI, Geodata n.4, Cosenza
- Caloiero D., Niccoli R., Reali C., 1990, *Le precipitazioni in Calabria (1921-1980)*, CNR-IRPI, Geodata n.36., Cosenza
- Carrozzo M.T., De Visentini G., Giorgetti F., Iaccarino E., *Il catalogo dei terremoti italiani*. CNEN, RT/Prot. 73/12, Roma 1973
- Gambi L., 1964, *Calabria*, UTET, Torino
- Huson J.J., 1970, *Land utilization in the Crati Valley*, ITC Publications B 57, Enschede, the Netherlands
- Lena G., 1994, *Strutture geo-morfologiche e primi processi insediativi*, in Cinà (a cura di), *La vicenda storica del territorio calabro. Aspetto fisico e quadro insediativo del territorio calabro.*, Dip. Pianificazione territoriale, UdC-C.N.R., Milano 1994, pp. 25-41
- Ministero dei Lavori Pubblici, 1941, *Le sorgenti italiane. Elenco e descrizione*, vol VI, Calabria, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato
- Nossin J.J., 1972, *Landsliding in the Crati Basin*, *Geologie en Mijnbouw*, vol.51 (6), 591-607.

- Nossin J.J., 1973, *Use of air photos in studies of slope stability in the Crati Basin (Calabria, Italy)*, Geol. Appl. e Idrogeol., vol. VIII- I, 261-287.
- Ogniben L., 1972, *Schema geologico della Calabria in base ai dati odierni*, Geologica romana, 2, Roma.
- Petrucci O. –Versace P., 2005, *Frane e alluvioni in provincia di Cosenza agli inizi del '900: ricerche storiche nella documentazione del Genio Civile*, Ed. Bios, Cosenza.
- Verstappen H.T. , 1977, *Sulla geomorfologia della parte settentrionale della Provincia di Cosenza, con problemi applicativi.*, Boll. Soc. Geogr. It., s.X, vol XI (10-12), Roma