

# COMUNE DI NOCERA TERINESE

(Provincia di Catanzaro)

## Piano Strutturale Comunale

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

(Legge Urbanistica Regionale n.19 del 16 Aprile 2002)



### ASSETTO DEL TERRITORIO

TITOLO ELABORATO

*RELAZIONE GEOMORFOLOGICA*

TAVOLA

**GEO-01**

DATA            SETTEMBRE 2010

AGGIORNAMENTO

IL SINDACO

Dott. Ing. Luigi FERLAINO

L'ASSESSORE ALL'URBANISTICA

Rolando BARLETTA

IL SEGRETARIO COMUNALE

Dott.ssa Felicia AMATRUDA

I PROGETTISTI

Prof. Urb. Domenico PASSARELLI (Coordinatore)

Dott. Pianif. Gino Cesare MAURO

IL GEOLOGO

Dott. Giuseppe BELVEDERE

IL TECNICO COMUNALE

Geom. Gennaro MACCHIONE

## **INDICE**

1.)	<i>PREMESSA</i> .....	2
2.)	<i>LINEAMENTI GEOLOGICI DI RIFERIMENTO</i> .....	10
2.1)	L'Arco Calabro Peloritano.....	10
2.2)	Area in esame.....	16
3.)	<i>CARATTERISTICHE GEOLOGICHE</i> .....	19
4.)	<i>CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA</i> .....	24
4.1)	Zone morfologiche.....	25
4.2)	Linea di costa .....	31
5.)	<i>CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE, IDROGEOLOGICHE ED ASPETTI METEOROLOGICI E CLIMATICI</i> .....	33
5.1)	Permeabilità .....	37
5.2)	Piovosità.....	39
5.3)	Metodologia adottata nella stesura della carta idrogeologica e del sistema idrografico.....	44
6.)	<i>PERICOLOSITÀ SISMICA</i> .....	46
7.)	<i>CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI</i> .....	49
8.)	<i>ANALISI DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO E DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO</i> .....	54
9.)	<i>USO DEL SUOLO: CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DI FATTIBILITÀ</i> .....	61
10.)	<i>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</i> .....	76
11.)	<i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	78

## *ALLEGATO-NORME GEOLOGICHE*

### **ALLEGATI CARTOGRAFICI**

Tav. GEO-02 - Carta di inquadramento generale geologico e strutturale

Tav. GEO-03 - Sezioni stratigrafiche esemplificative

Tav. GEO-04 - Carta geomorfologica

Tav. GEO-05 - Carta idrogeologica e del sistema idrografico

Tav. GEO-06 - Carta clivometrica o dell'acclività

Tav. GEO-07 - Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale

Tav. GEO-08 - Carta dei vincoli

Tav. GEO-09 - Carta di sintesi

Tavv. GEO-10 - Carta delle pericolosità geologiche - Fattibilità delle azioni di Piano

## **1.) PREMESSA**

Con Determina del Responsabile del Servizio Tecnico n.30 del 07.06.05, è stato conferito al sottoscritto Dott. Geologo Giuseppe BELVEDERE l'incarico per la redazione di studi geologici di supporto (comma 4, 3c e 3d Art. 20 L.R. 16.04.02 n.19) al progetto "Redazione Variante P.R.G. (Piano Regolatore Generale ora P.S.C. (Piano Strutturale Comunale))" redatti con riferimento alle "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" del Ministero dei LL.PP. (D.M. 11/03/1988), alla Legge n°64 del 02/02/74, alla Circolare Ministeriale dei LL.PP. del 16/01/1996 "Norme tecniche per la costruzione in zona sismica", alla L.R. n°17 del 19/12/1994 "Disciplina per le costruzioni ricadenti in zone sismiche" ed alla L.R. n°7 del 27/04/1998 (art. 11), alla Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", alla Nota esplicativa dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 emanata dal Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio Servizio Sismico Nazionale in data 04 giugno 2003 ed a quanto predisposto dall'Autorità di Bacino Regionale della Calabria (A.B.R.) nel P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) a decorrere dal 28/12/01.

Nella presente relazione vengono riportati i risultati degli studi geologici effettuati sui terreni dell'area urbana e periurbana del Comune di Nocera Terinese al fine di accertare e verificare le condizioni geologiche-tecniche, geomorfologiche, di stabilità dei versanti e di pericolosità sismica, sia nell'ottica di costituire un primo e complessivo elemento di una loro caratterizzazione di riferimento e di base per eventuali sviluppi di approfondimenti specifici che dovessero essere intrapresi nell'ambito comunale, sia sotto il profilo di costituire il presupposto di indirizzo nell'uso, trasformazione e tutela del territorio comunale.

Per la stesura della presente si è partiti dalla conoscenza dei luoghi, sia cartograficamente (carte topografiche, geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche) e sia bibliograficamente (acquisizione degli studi geologici sul territorio effettuati da Enti e privati oltre allo studio geologico di P.R.G.) per giungere alla redazione di carte di base che, con l'apporto del rilevamento geologico e con l'interpretazione dei caratteri del territorio, sono alla base della carta di sintesi.

Per una migliore razionale rappresentazione grafica degli studi effettuati, l'area indagata è stata suddivisa in tre zone identificate con:

- Settore costiero;
- Settore collinare;
- Settore montano.

Le carte di base, di accompagnamento alla presente Relazione e di supporto al P.S.C., risultano schematizzate di seguito:

**- *Tav. GEO-02 Carta di Inquadramento generale Geologica e Strutturale***

Tale carta, in scala 1:10.000, è stata predisposta in una prima fase a partire dalla Carta geologica della Calabria (Sc. 1:25.000), dall'analisi delle foto aeree, ecc.

Le verifiche, gli aggiornamenti e la redazione si è basata sui rilievi di campagna durante i quali si sono riconosciute le varie formazioni geologiche, si sono seguiti i confini geologici e riconosciuti i rapporti stratigrafico-strutturali tra le varie formazioni presenti nel territorio. Si riportano: litologie delle formazioni geologiche e dei depositi di copertura; giaciture e stratificazioni delle rocce, discontinuità tettoniche.

Poiché nello studio geologico riveste un ruolo importante il rilevamento e la conoscenza del substrato, le varie litologie sono state raggruppate e riferite alle varie unità metamorfiche e sedimentarie secondo i rapporti strutturali e geometrici dei contatti ed in base ai dati di letteratura.

La base topografica del rilevamento è costituita dalle sezioni topografiche alla scala 1:5.000 redatte dal Centro Cartografico della Regione Calabria. Nelle aree urbanizzate e quelle in cui

sussistono interessi di trasformazione urbanistica (sia in condizioni di pericolosità geologiche limitative che non), è stata effettuata una raccolta di tutte le indagini geognostiche già realizzate e riportate in allegato.

**- Tav. GEO-03 Sezioni geologiche**

Tale carta, in scala 1:10.000, contiene sezioni geologiche esemplificative, le cui tracce sono rappresentate nella precedente tavola.

**- Tav. GEO-04 Carta Geomorfologica**

Tale carta, in scala 1:10.000 estesa a tutto il territorio comunale è stata redatta mediante fotointerpretazione (foto aeree IGM 2003 in scala 1:33.000) con approfondite verifiche sul terreno.

Particolare cura si è posta nel rilevamento dei fenomeni franosi reali (in conformità alla Carta dei dissesti con elementi morfologici del PAI) o potenziali, schedati utilizzando la scheda tecnica per il censimento dei movimenti franosi usata per la redazione del PAI.

Si riportano movimenti franosi, terrazzi, conoidi alluvionali, erosione costiera, aree geomorfologicamente instabili, aree potenzialmente instabili, processi di dissesto localizzati e specifici.

**- Tav. GEO-05 Carta idrogeologica e del sistema idrografico**

Tale carta, in scala 1:10.000 contiene indicazioni circa il sistema idrografico, idraulico ed idrogeologico.

Per la parte idrografica ed idraulica sono state riportate la rete idrografica principale e secondaria evidenziando le acque pubbliche, le relative porzioni di bacino e sottobacino, le principali opere di regimazione e difesa idraulica, le opere di derivazione, le aree e le zone di attenzione classificate a rischio idraulico nel PAI. Dove queste ultime erano riportate sinteticamente come linee di attenzione, si è proceduto alla perimetrazione delle relative aree di attenzione utilizzando i criteri riportati nell'Appendice B delle Linee Guida-PAI (31.07.2002).

Per gli aspetti idrogeologici sono stati cartografati:

- I terreni e le rocce classificati secondo un “range” di permeabilità superficiale, con indicazione della permeabilità primaria e secondaria (per fratturazione);
- L’ubicazione delle sorgenti perenni con portata superiore a 0,5 l/sec censite e classificate per tipologia, regime, i pozzi idrici ad uso pubblico presenti, le presunte linee di spartiacque idrogeologico, le aree di alimentazione degli acquiferi, i dati storici di soggiacenza, le direzioni di flusso, i principali assi drenanti;
- Le aree di rispetto delle opere di captazione dei pozzi e delle sorgenti (d.p.r. 236/88, D.L. 152/99, D.L. 258/00).

**- Tav. GEO-06 Carta clivometrica o dell’acclività**

Alla relazione del P.R.G. è stata allegata una carta delle pendenze in scala 1:10.000. Gli intenti sono stati quelli di dare la rappresentazione della pendenza media di una superficie ben cartografabile nel suo insieme, e dati gli utilizzi previsti, ed i mezzi a disposizione, la metodologia adottata presenta i seguenti criteri:

- si è considerata l’acclività media di aree con dislivelli di 10, 20, 30, 50 metri;
- le dorsali e gli speroni più stretti dei rilievi sono stati inseriti nelle classi di pendenza dei relativi fianchi (calcolate secondo la linea di massima pendenza);
- si è trascurato di cartografare le piccole aree cosicché in certe zone, non si verifica la gradualità nella successione orizzontale delle classi di pendenza.

La carta comprende le seguenti cinque classi di pendenza:

0-10% (VERDE SCURO); 10-20% (VERDE CHIARO); 20-35% (GIALLO); 35-50% (ROSSO); 50-100% (ARANCIONE SCURO).

Nella relazione del P.R.G. questa suddivisione è servita a redigere la carta della stabilità.

Nella pendenza fra 0 e 10% sono inclusi tutti i terreni pianeggianti suscettibili di ogni utilizzazione, sia industriale che agricola.

Nelle pendenze fra il 10 e il 20% sono raggruppati tutti i terreni che, pur suscettibili di discreto sfruttamento, possono presentare qualche difficoltà nella meccanizzazione agricola.

Le pendenze fra il 20 e il 35% rappresentano i terreni in cui è ritenuta pericolosa un'agricoltura meccanizzata, in special modo quelli con pendenza superiore al 30%. Eventuali utilizzazioni sono da effettuarsi dopo una buona conoscenza della litologia e dei dissesti in atto o potenziali.

Le pendenze oltre il 35% individuano i terreni in cui è ritenuta estraneamente pericolosa qualunque forma di utilizzazione del suolo per tutto ciò che esso comporta in termini di dissesto reale e potenziale.

La costruzione di questa carta è stata possibile mediante la digitalizzazione della carta topografica scala 1:10.000 della Cassa del Mezzogiorno ed elaborata mediante tecniche D.T.M. con software di tipo G.I.S. integrata da elaborazione manuale alla scala 1:5.000.

#### **- Tav. GEO-07 Carta delle aree a maggiore Pericolosità Sismica**

Le aree di maggiore pericolosità sismica a cui fare riferimento sono qui di seguito descritte e riunite in gruppi (vedere anche Fig. 1: Scheda per la caratterizzazione geologica e morfologia dei centri abitati e Schemi delle condizioni geologiche e geomorfologiche a cura del SSN).

La carta costituisce un documento di partenza per l'elaborazione di una microzonazione sismica vera e propria, operazione, questa, che prevede l'impiego di tecniche interdisciplinari.

La carta è stata elaborata in scala 1:10.000 per tutto il territorio comunale sia per le zone urbanizzate che per le zone di interesse urbanistico.

A) amplificazione per effetti morfologici: in linea generale non sono presenti situazioni di bordi di terrazzo e creste rocciose sottili di entità ed evidenza tali da costituire possibile fonte di rischio. In sede di R.U., per le previsioni che eventualmente interesseranno i terreni collinari potrà essere analizzato con maggiore dettaglio questo aspetto per aree ristrette.

B) C) Amplificazione per effetti litologici ed instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali: per questi due aspetti valgono le considerazioni espresse relativamente alla caratterizzazione stratigrafico-litotecnica del sottosuolo, rimandando a livello di R.U.

l'analisi, per ambiti ristretti e zone specifiche, di tali aspetti legati alle conoscenze del sottosuolo che verranno acquisite.

<b>LEGENDA DELLA CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA SISMICA LOCALE</b> <b>ZONAZIONE MACROSISMICA CALABRIA A: B: (? in via di definizione)</b>		
<b>Tipologia delle situazioni</b>	<b>Possibili effetti in caso di terremoti</b>	<b>Zone in cui tali effetti possono risultare significativi</b>
<p><b>tipo 1:</b> Aree caratterizzate da frane recenti e quiescenti; aree potenzialmente franose: – aree caratterizzate da indizi di instabilità superficiale e da diffusa circolazione idrica; – aree con copertura detritica interessata da erosione al piede; – aree eccessivamente acclivi in rapporto al substrato roccioso, al suo stato fisico e alle condizioni di giacitura degli strati ( Zone con acclività &gt; 35% associate a coperture detritiche; zone con acclività &gt; 50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati e intensa fratturazione)</p>	<p>Accentuazioni dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali</p>	<p>A, B</p>
<p><b>tipo 2</b> aree caratterizzate da depositi superficiali con caratteristiche meccaniche particolarmente scadenti</p>	<p>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</p>	<p>A, B</p>
<p><b>tipo 3</b> aree di cresta rocciosa, cocuzzolo o dorsale stretta; aree di bordo e ciglio di scarpata ( H &gt; 10 m)</p>	<p>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</p>	<p>A, B<sup>+</sup>  <sup>+</sup> casi non frequenti</p>
<p><b>tipo 4</b> aree di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti; aree pedemontane di falda di detrito.</p>	<p>amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura, cedimenti collegati a particolari caratteristiche meccaniche dei terreni</p>	<p>A, B</p>
<p><b>tipo 5</b> aree di brusca variazione litologica o aree di contatto tra litotipi aventi caratteristiche meccaniche molto diverse</p>	<p>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</p>	<p>A, B</p>
<p><b>tipo 6</b> aree con presenza, negli strati superficiali, di depositi sabbiosi sciolti monogranulari, interessati da falda acquifera superficiale</p>	<p>cedimenti diffusi del terreno per fenomeni di liquefazione dei terreni</p>	<p>A, B<sup>++</sup> <sup>++</sup> falda in pressione</p>
<p><b>tipo 7</b> Fasce a cavallo di faglie attive</p>	<p>possibili spostamenti relativi dei terreni di fondazione</p>	<p>A, B</p>
<p><b>tipo 8</b> zone costiere soggette a maremoto</p>	<p>invasione dell'onda marina</p>	<p>A, B</p>

D) Instabilità per liquefazione: l'analisi di tale aspetto è dovuto per la classe di sismicità a cui appartiene il Comune di Nocera Terinese.

E) Instabilità dinamica per fenomeni franosi: nell'ambito dell'analisi geomorfologica del territorio sono state indicate le aree in frana attiva, inattiva e quiescente, oltre che le zone potenzialmente instabili ritenute le condizioni più critiche relativamente al fenomeno indicato dalla norma; in sede di R.U. verranno analizzate nel dettaglio eventuali condizioni geologico-strutturali specifiche che dovessero contenere previsioni di uso edificatorio nelle parti collinari del territorio.

**- Tav. GEO-08 Carta dei vincoli**

Nella Carta sono perimetrare le aree che sono sottoposte a vincolo e a limitazioni d'uso derivanti da normative in vigore a contenuto idrogeologico e sismico (Vincolo idrogeologico, distanze corsi d'acqua L. 431/1985 e L. 523/1904, vincoli 1497/1939, ecc.).

**- Tav. GEO-09 Carta di sintesi**

La carta di sintesi alla scala 1:10.000 contiene tutti i dati sui “rischi idrogeologici” offrendo un quadro generale delle condizioni di dissesto e pericolosità geologica del territorio, per indirizzare alla scelte progettuali più adeguate, se pur preventivamente da convalidare con studi specialistici e puntuali.

La carta è considerato il documento di lavoro finalizzato al gruppo interdisciplinare di progettazione del piano ed ha lo scopo di fornire, mediante un unico elaborato, un quadro sintetico dello stato del territorio al fine di procedere a valutazioni diagnostiche.

**- Tav. GEO-10 Carta della Pericolosità Geologica - Fattibilità delle azioni di piano**

La sua costruzione, in scala 1:5.000, si basa sulla valutazione incrociata degli elementi contenuti nelle cartografie di analisi precedentemente analizzate. Il processo diagnostico è mirato a valutare i diversi tipi e livelli di pericolosità geologica e le incidenze negative che ad esse si associano, determinando limitazioni da nulle a massime sulla fattibilità delle azioni di Piano.

Tale processo, consente la formulazione di proposte per suddividere il territorio in classi di fattibilità geologica.

Tale carta applicativa è dunque mirata a dimostrare la fattibilità geologica, tenendo conto delle valutazioni critiche della pericolosità dei singoli fenomeni, degli scenari di rischio conseguenti e della componente geologico-ambientale, che il professionista dovrà fare nel processo diagnostico.

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

In sostanza la carta di fattibilità viene desunta dalla carta di sintesi attribuendo un valore di classe di fattibilità a ciascuna area imponendo limitazioni che sono risolvibili con diversi accorgimenti tecnici. In tale ottica sono state individuate quattro classi di fattibilità come descritto nella legge urbanistica regionale:

**Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni**

**Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni**

**Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni**

**Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni**

## **2.) LINEAMENTI GEOLOGICI DI RIFERIMENTO**

### **2.1) L'Arco Calabro Peloritano**

Il territorio del Comune di Nocera Terinese è ubicato nel settore settentrionale dell'Arco Calabro Peloritano, a ridosso della Stretta di Catanzaro tra il Fiume Savuto e la linea di costa tirrenica.

L'Arco Calabro Peloritano (ACP) è un elemento di catena fortemente arcuato della fascia orogenica perimediterranea posto tra la catena appenninica s.s., caratterizzata da un andamento circa NW-SE e la catena siciliano maghrebide ad andamento E-W (Amodio Morelli et al. 1976) (fig. 2.1).

Esso è interpretato come un frammento di crosta continentale appartenente alla catena alpina costituito da una serie di coltri cristalline d'età paleozoica, accavallate sia su unità oceaniche mesozoiche sia su unità terrigene e carbonatiche dell'Appennino meridionale.

Geologicamente l'ACP è separato dai terreni prevalentemente carbonatici e non metamorfici dei segmenti adiacenti da due fondamentali lineamenti tettonici, in letteratura noti come Linea di Sanginetto e Linea di Taormina, poste rispettivamente a Nord e a Sud (Amodio Morelli et al. 1976).

La linea di Sanginetto ha giocato un ruolo centrale nella costruzione della catena fin dal Miocene inferiore (Amodio Morelli et al., 1976) ed è stata interpretata come faglia trascorrente sinistra da molti autori sulla base di considerazioni geodinamiche generali legate alla traslazione verso est dei terreni cristallini dell'ACP, anche se Ghisetti & Vezzani (1982) riportano movimenti trascorrenti destri.

La Linea di Taormina invece è interpretata come faglia trascorrente destra che rappresenta un'antica cicatrice non più attiva durante le fasi tettoniche plio-pleistoceniche (Amodio Morelli et alii, 1976) (fig. 2.1).

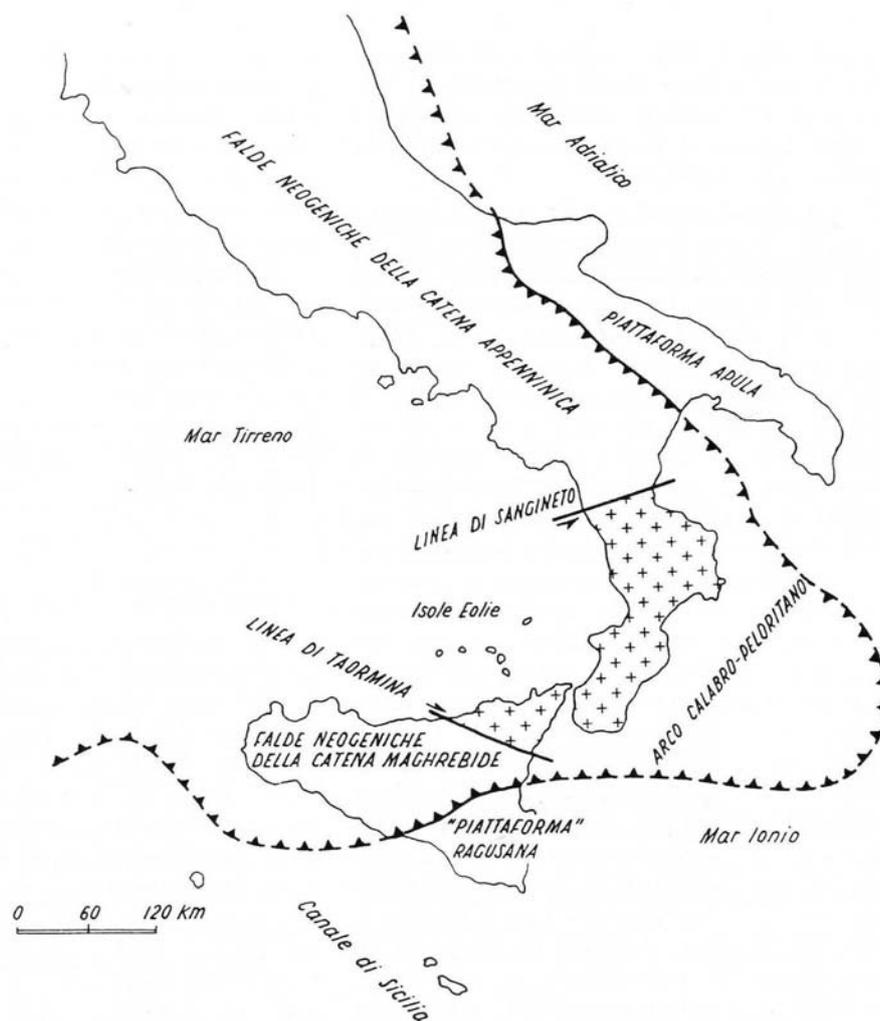


Figura 2.1 – Schizzo dell'Arco Calabro Peloritano (da Amodio Morelli et al., 1976).

La costruzione dell'edificio a falde alpine ed il metamorfismo delle coltri cristalline, insieme a parte delle unità ofiolitifere di crosta oceanica, si realizza in due fasi verificatesi fra il Cretaceo superiore e l'Oligocene inferiore (Minzoni et al., 1990). Nel Miocene inferiore si ha il loro sovrascorrimento in toto sulla catena appenninica (Dietrich et al., 1976). La costruzione dell'edificio a falde nella sua forma attuale si completerebbe con il Tortoniano-Messiniano.

L'ACP è stato suddiviso in due settori: settentrionale e meridionale, caratterizzati da una storia evolutiva pre-Tortoniana differente, che vengono a contatto lungo un ipotetico

lineamento tettonico orientato grossomodo ENE-WNW che da Capo Vaticano si estende fino a Soverato (Tortorici, 1982).

Il settore a nord di tale allineamento è costituito dalla sovrapposizione di una serie di unità cristalline, derivanti dalla deformazione di domini continentali e oceanici, caratterizzate da polarità europea. Queste unità sono sovrascorse sui terreni carbonatici di piattaforma delle unità appenniniche, che affiorano in finestre tettoniche fino all'altezza della stretta di Catanzaro. Nei complessi alpini sono individuabili cinque unità di cui le due più profonde sono unità ofiolitifere appartenenti a domini di crosta oceanica, mentre le rimanenti sono porzioni di crosta continentale.

Trasgressivi sulle unità alloctone e sui depositi terrigeni sin-orogenetici, giacciono sedimenti sia marini che continentali, riferibili a più cicli tettono-sedimentari e correlabili con le diverse fasi del progressivo smembramento della catena.

Dal punto di vista cinematico invece, i limiti dell'ACP, vengono dagli autori, identificati con la Linea del Pollino al margine settentrionale e con la Linea Tindari-Giardini a quello meridionale, interpretati come due grandi "binari" litosferici a scorrimento rispettivamente sinistro e destro che hanno consentito di assorbire l'espansione tortoniano-pliocenica del bacino tirrenico e lo scorrimento verso E-SE dell'Arco rispetto alle aree stabili siciliana-africana ed appenninica-adriatica (Patacca et al., 1989).

Per quel che riguarda la Linea del Pollino tutti riconoscono un ruolo di primaria importanza di questo elemento nella geodinamica del sistema Tirreno-Arco Calabro, tuttavia vi sono contrastanti interpretazioni sulla sua cinematica. Tortorici (1982), Turco et al., (1990), riconoscono un senso di shear sinistro della struttura, coerente con le direzioni di migrazione verso est dell'Arco Calabro. Ghisetti et al. (1982) ipotizzano invece un senso di scorrimento destro, in contrasto con altre ipotesi.

La Linea Tindari-Giardini, o Linea di Vulcano secondo Finetti e Del Ben (1986) invece è interpretata come una faglia trascorrente con senso di shear destro, identificata con la Linea di Taormina attiva durante le fasi tettoniche plio-pleistoceniche.

Il settore settentrionale è caratterizzato da una deformazione che inizia nel Cretaceo superiore, che porta alla costruzione della catena alpina e continua fino alla completa

costruzione della catena appenninica. In tal senso la parte settentrionale dell'Arco rappresenterebbe la porzione più meridionale della catena appenninica s.s. (Tortorici, 1982). In questo settore sono presenti due alti strutturali principali: la Sila e la Catena Costiera. Queste sono separate dalle valli del Crati che occupa una depressione tettonica formatasi a partire dal Pleistocene superiore ed è limitata da faglie normali con andamento N-S (Cello et al., 1982; Tortorici et al., 1995). La Sila e la Catena Costiera sono costituite da un edificio a falde formate da sequenze ofiolitiche mesozoiche, rocce di basamento cristallino di età da pre-ercinica ad ercinica intruse da plutoniti tardo-erciniche (Amodio Morelli et al., 1976; Dubois, 1976; Dietrich, 1976; Lanzafame & Zuffa, 1976; Tortorici, 1982; Ayuso et al., 1994; Messina et al., 1994; Piluso, 1997; Piluso et al., 1998). Le rocce del basamento cristallino hanno subito una lunga e complessa evoluzione che le ha viste coinvolte sia nelle orogenesi pre-alpine che in quella alpina allorquando sono state separate dalla parte meridionale della placca Iberica e impilate, a partire dall'Oligocene superiore, sulla placca Adria (Thomson, 1998; Critelli, 1999).

L'edificio a falde della Calabria settentrionale è stato suddiviso in tre elementi principali (Ogniben, 1973; Morten & Tortorici, 1993) in cui sono state distinte differenti Unità tettonometamorfiche (Amodio Morelli et al., 1976; Scandone, 1982; Messina et al., 1994) (figg. 2.2 e 2.3).

- L'elemento più profondo è formato da rocce carbonatiche di età mesozoica e relativo basamento Paleozoico di basso grado (Ietto & Barillaro, 1993; Iannace et al., 1995; Perrone, 1996; Ietto & Ietto, 1998), la cui appartenenza al paleomargine Africano o Europeo è ancora dibattuta (Alvarez, 1976; Channel et al., 1989; Dewey et al., 1989; Cello et al., 1990; Ietto & Barillaro, 1993). Quest'elemento è stato coinvolto nel Miocene inferiore nella collisione tra la placca Iberica e quella Africana ed attualmente costituisce la catena appenninica Africa-vergente (Critelli, 1999).

Complesso Calabride	Unità di Longobucco	
	Unità di Stilo Unità di Monte Gariglione Unità di Polia Copanello	Unità della Sila
	Unità di Castagna	
Complesso Liguride	Unità ofiolitica superiore	(?)Unità di Bagni Unità di Malvito Unità di Gimigliano-Monte Reventino
	Unità ofiolitica inferiore	Unità di Diamante Terranova Unità del Frido
Complesso delle Unità Appenniniche	Unità di San Donato Unità di Verbicaro Sequenza tipo M.te Cocuzzo	

Figura 2.2 – Corrispondenze tra Complessi ed Unità tettonostratigrafiche per il settore settentrionale dell'ACP, compilato in base alle suddivisioni proposte in: Ogniben (1973), Amodio Morelli et al., (1976), Beccaluva et al., (1982), Messina et al. (1994) e Piluso (1997).

- L'elemento tettonostratigrafico intermedio è composto da due Unità ofiolitiche/ofiolitifere mesozoiche che rappresentano i resti dell'oceano neo-Tetideo (De Roever, 1972; Lanzafame et al., 1979; Beccaluva et al., 1982; Guerriera et al., 1993; Cello et al., 1996). Queste Unità sono state coinvolte nei processi di subduzione seguiti da collisione continente-continente. I dati strutturali e stratigrafici (Alvarez, 1976; Carrara & Zuffa, 1976; Dietrich, 1988; Cello et al., 1991, 1996) indicano che questi processi sono stati attivi durante il pre-Luterziano con polarità europea (direzione di trasporto tettonico verso W-NW) (Cello et al., 1991).

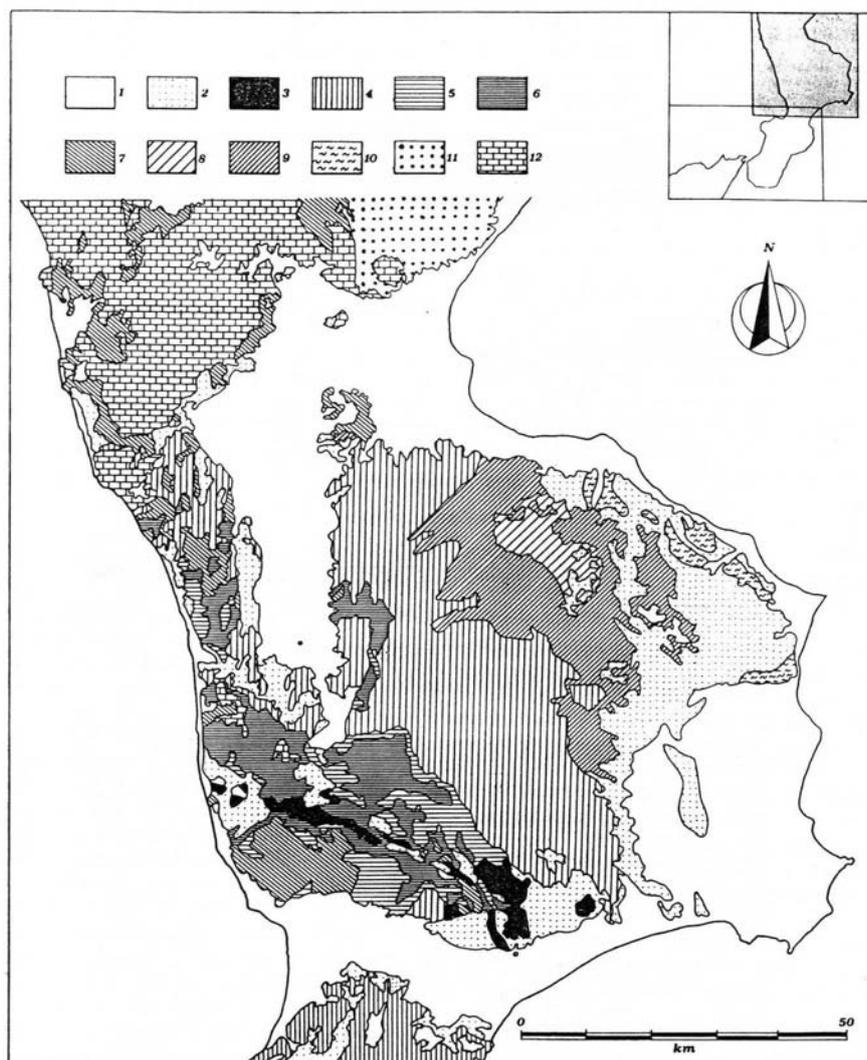


Figura 2.3 – Schema geologico strutturale del settore settentrionale dell’ACP. 1 = sequenze medio-suprapliocenico-pleistocenico; 2 = sequenze tortoniano-infraplioceniche; 3 = Unità di Stilo; 4 = Unità di Polia-Copanello; 5 = Unità di Castagna; 6 = Unità di Bagni; 7 = Unità ofiolitifere (Unità del Frido + Unità ofiolitifera superiore); 8 = Unità di Longobucco, basamento; 9 = Unità di Longobucco, copertura; 10 = Unità sicilidi; 11 = Unità del Cilento; 12 = Unità carbonatiche della catena appenninica (da Tortorici, 1982).

- Infine, l’elemento posto in posizione geometrica più elevata è costituito da una sezione continua di crosta continentale strutturatasi in età tardo-Ercinica con relative coperture sedimentarie Mesozoica (Unità di Longobucco) (Messina et al., 1994; Piluso & Morten, 1999), interessata da deformazioni esclusivamente fragili a partire da 23 Ma (Thomson, 1994). Non esiste accordo generale sul significato e sulla

posizione paleogeografia di questo elemento. Le differenti interpretazioni prevedono che:

- si tratti del margine Europeo della Neo-Tetide (Ogniben, 1973; Boullin, 1984; Dietrich, 1998; Dewey et al., 1989; Knott, 1987, 1994; Thomson, 1998);
- si tratti di una parte del dominio Austroalpino della placca africana (Haccard et al., 1972; Alvarez et al., 1974; Alvarez, 1976; Amodio Morelli et al., 1976; Scandone, 1979, 1982; Bonari et al., 1982, 1993);
- sia il basamento e copertura di un microcontinente posto tra i continenti Europeo e Africano (Wildi 1983; Guerriera et al., 1993; Cello et al., 1996; Critelli & Le Pera, 1998; Piluso & Morten, 1997, 1999);
- sia il prodotto dell'accrezione di tre microzolle crostali (Vai, 1992).

## **2.2) Area in esame**

Il Comune di Nocera Terinese si estende con andamento NE-SO a ridosso della Stretta di Catanzaro ed a Sud del Bacino di Amantea con il quale si trova confinato tramite il corso del Fiume Savuto.

Esso si sviluppa per la maggior parte sull'area collinare e montana della dorsale occidentale del M. Mancuso; l'altra porzione di territorio è compresa tra la linea di costa ed il piede della dorsale lungo il versante occidentale della Catena Costiera.

Questi è un sistema montuoso, allungato in direzione N-S per circa 70 km, che occupa la porzione nord-occidentale della Calabria e separa il bacino Tirrenico, ad occidente, dalla valle del fiume Crati, ad oriente. Verso nord si raccorda con il Massiccio del Pollino e, verso sud la bassa Valle del fiume Savuto ne demarca il confine con la Sila Piccola.

Strutturalmente è costituita da un edificio a falde di ricoprimento (Amodio Morelli et al., 1976; Carrara & Zuffa, 1976; Dietrich, 1976, 1998; Lanzafame & Zuffa, 1976; Piluso, 1997) ricoperto da sequenze sedimentarie neogeniche e da alluvioni fluviali e detritiche quaternarie.

L'area in esame si imposta su di un substrato composto dalle unità tettoniche che costituiscono l'Arco Calabro (Amodio Morelli et alii, 1976) ed in particolare del massiccio della Sila Piccola (Rossetti et alii, 2001) riferibili ad Unità Tettoniche sia del bacino di sedimentazione paolano che della Stretta di Catanzaro.

In particolare, si rilevano terreni metamorfici appartenenti alle unità tettoniche del settore settentrionale dell'Arco Calabro Peloritano (Tortorici, 1982) geometricamente sovrapposte dal basso verso l'alto, nel seguente ordine: Unità del Frido, Unità di Gimigliano e Unità di Bagni (fig. 2.2).

- L'Unità più profonda è rappresentata dall'Unità del Frido, di età cretacea-superiore (Mezzani, 1968), costituita da argilloscisti e filladi grigie con frequenti intercalazioni quarzitiche (Amodio Morelli et alii, 1976).
- Sovrastante giace la Successione di Gimigliano, del Cretacico inf.-Giurassico sup., rappresentata da rocce verdi d'origine oceanica associate ai litotipi dell'unità sottostante; dal basso verso l'alto è costituita da serpentiniti e filladi (Amodio Morelli et alii, 1976).
- Segue la Successione di Bagni del Paleozoico rappresentata in prevalenza dalla formazione di rocce metamorfiche di medio grado d'origine continentale, le filladi, riconducibili al pre-Triassico (Amodio Morelli et alii, 1976).

Oltre alle formazioni delle Unità Tettoniche descritte, sulle rocce metamorfiche e sedimentarie pre-tortoniane trasgrediscono i terreni della successione sedimentaria miocenica del Tortoniano superiore-Messiniano e i terreni del Quaternario coinvolti dal trasporto orogenico (Amodio Morelli et alii, 1976).

La successione neogenica affiorante è rappresentata dal basso verso l'alto dalle seguenti formazioni principali che verranno descritte meglio nel prossimo capitolo:

- conglomerati basali tortoniani
- arenarie e sabbie tortoniane
- argille gessifere messiniane
- conglomerati poligenici di depositi quaternari

Tettonicamente, a seguito dell'apertura del bacino Tirrenico (fig. 2.4) durante il Tortoniano (Kastens et alii, 1988; Patacca et alii, 1990; Sartori, 1990; Spadini et alii, 1995; Pepe et alii, 2000), generalmente legata al progressivo roll back della placca ionica in subduzione verso SE (Malinverno & Ryan, 1986; Patacca et alii, 1990; Faccenna et alii, 1997), si sviluppano strutture compressive che hanno andamento circa NNW-SSE (Tortorici et al., 2002) coeve agli eventi distensivi tirrenici (Boccaletti et al., 1984; Sartori, 1990).

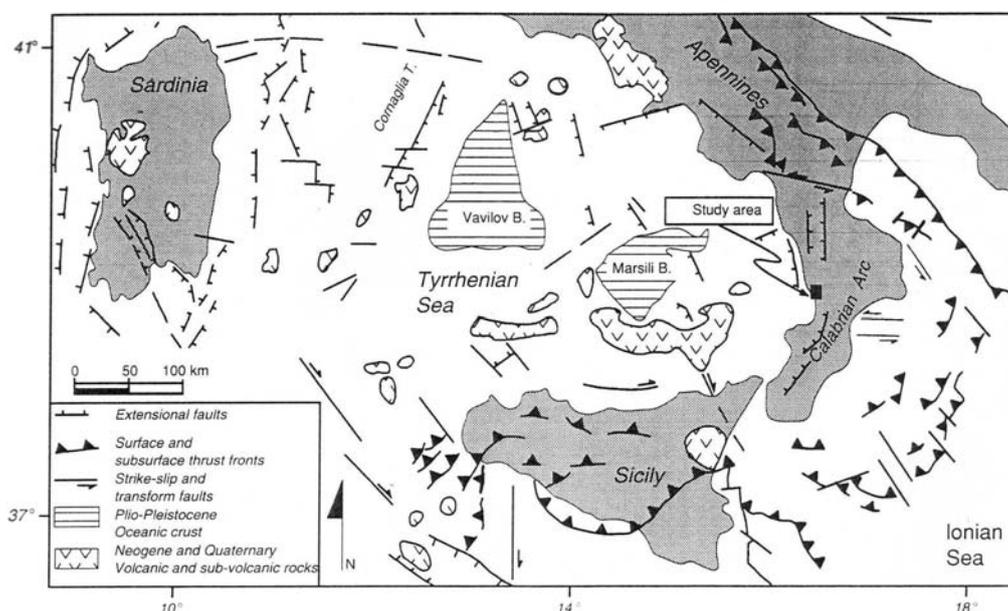


Fig. 2.4 – Mappa tettonica semplificata del bacino tirrenico meridionale e dell'Arco Calabro (da Mattei et alii, 1999).

### **3.) CARATTERISTICHE GEOLOGICHE**

Con riferimento ai dati fin ora esposti ed ai sopralluoghi condotti, con il dettaglio consentito dallo stato attuale dei luoghi e dalla qualità delle esposizioni e degli affioramenti, si illustra la Carta Geolitologica (Tav. GEO-02 e relative Sezioni geolitologiche Tav. GEO-03) che nasce quale sintesi comparativa ed aggiornamento dei precedenti studi citati in premessa che avevano prodotto documentazioni caratterizzative il contesto geologico del territorio comunale.

Sono stati eseguiti rilevamenti geologici di dettaglio in scala 1:5.000 mediante interpretazione stereoscopica dei fotogrammi dei voli più recenti, e attraverso l'esecuzione di sopralluoghi sul terreno sia per convalidare quanto interpretato dalle foto aeree, che per verificare l'evoluzione degli aspetti geomorfologici subita dal territorio negli anni più recenti.

Una siffatta analisi, sia per la scala utilizzata che per il fatto di essere stata estesa alla totalità del territorio significativo per la presenza di urbanizzazioni o nuclei abitati, definisce, al pari della Carta Geomorfologica le caratteristiche peculiari e principali degli assetti specifici dell'area comunale che debbono essere considerate nell'ottica di una programmazione e verifica delle scelte di Piano; tale lavoro non ha perciò potuto cartografare tutti quei piccoli e localizzati aspetti geomorfologici (modesti cedimenti del terreno o delle sedi viarie, intermittenti venute d'acqua, singole lesioni o crepe nel suolo, ecc.) la cui individuazione e valutazione può essere effettuata solamente a scale che consentano maggiore dettaglio (1:2.000, 1:1.000, ecc.) ed in occasione dei singoli studi geologico-tecnici di supporto alle realizzazioni edilizie.

Nell'area del territorio del Comune di Nocera Terinese affiorano le seguenti formazioni, dal basso in alto:

- **sm** Scisti e gneiss verdastrì presenti limitatamente in corrispondenza dei corsi dei fiumi. Sono costituiti da quarzo, feldspato e muscovite (sericite). Presentano

una resistenza all'erosione da moderata ad elevata ed una bassa permeabilità con aumento della stessa nelle zone più fratturate.

- **sfe** Scisti verdi composti prevalentemente da epidoto, clorite e quarzo. Si trovano negli scisti filladici associati in modeste aree. Il complesso presenta una resistenza all'erosione leggermente superiore a quella delle filladi. La permeabilità è bassa ed aumenta in corrispondenza delle zone di fratturazione.
- **sf** Costituiscono la formazione predominante in gran parte del territorio comunale. Trattasi di Scisti filladici grigi, occasionalmente verdi, composti essenzialmente da clorite, sericite e quarzo; di quest'ultimo si possono osservare delle vene lenticolari o segregazioni concordanti con la scistosità. Presentano complessivamente una resistenza all'erosione da moderata ad elevata. Esse si presentano con fratture, pieghe e linee di discontinuità specie nella zona montana, e ciò favorisce l'azione disgregatrice e di alterazione chimica degli agenti atmosferici, e quindi il formarsi della coltre detritica di alterazione, di colore rossastro, su gran parte della superficie in affioramento. L'alto grado di tettonizzazione ha generato fitte fratturazioni oblique ai piani di scistosità con conseguente suddivisione in prismi e poliedri di piccole e grandi dimensioni riscontrabili in alcune zone dove sono presenti le cadute di massi. Queste rocce, per quanto si possono considerare quasi impermeabili, presentano un aumento della permeabilità in corrispondenza della loro porzione molto disgregata; i livelli impermeabili si comportano come substrato di un acquifero quindi all'interno di tali rocce è possibile la formazione di falde acquifere.
- **Mcl2-3** Trattasi di conglomerati composti da ciottoli arrotondati di rocce cristalline. Questi depositi sono generalmente ben costipati e/o cementati, e presentano una resistenza all'erosione da media ad elevata. Hanno permeabilità elevata. La loro presenza è ascrivibile alla zona Nord-occidentale del Comune di Nocera Terinese, confinati tra il Fiume Savuto ed il Fiume Torbido.
- **Mar2-3** Arenarie a cemento calcareo grigio-chiare, ben stratificate. Le rocce, ben diaclasate, e localmente fratturate, presentano una buona resistenza all'erosione e tendono a formare scarpate con locale caduta di blocchi. Permeabilità moderata con

aumento della stessa lungo le fratture. La loro presenza è ascritta come la precedente formazione Mcl2-3.

- **Ma3** Argille grigio-azzurre e silts, nella parte basale arenarie sabbiose ed intercalazioni conglomeratiche; verso l'alto si intercalano arenarie torbiditiche. Affiorano tra il Fiume Savuto ed il Fiume Torbido, come Mcl2-3, nella Valle degli Angeli. Presentano scarsa resistenza all'erosione e tendono a dar luogo a fenomeni franosi. L'orizzonte siltoso è più resistente ed ha un certo rilievo morfologico rispetto alle argille. La permeabilità è bassa.
- **qcl-s** Trattasi di depositi sabbiosi e conglomeratici bruno-rossastri arrotondati di dimensione centimetrica ricorrenti su antiche superfici di erosione o su terrazzi fluviali lungo le valli del F. Savuto e del F. Grande; localmente con intercalazioni di sabbie ed argille siltose. Questi depositi sono poco consolidati e facilmente disgregabili e possiedono una permeabilità elevata. Non fossiliferi.
- **Qcl-s** Conglomerati e sabbie bruno-rossastri, ricorrenti su antichi terrazzi di probabile origine marina, paralleli alla costa attuale, poste a diversa altitudine. Non fossiliferi. I ciottoli sono prevalentemente costituiti da rocce cristalline in matrice con percentuale minima di limo e argilla. Questi depositi sono poco consolidati e facilmente disgregabili, tanto che le scarpate sono incise da canali. Permeabilità elevata. Complessivamente la potenza di questo deposito è di circa m 25 - 35.
- **d1** Dune e sabbie eoliche, stabilizzate. Si tratta di sabbie e sabbie debolmente limose, a luoghi cementate. Lo spessore di tali depositi è compreso tra 15 e 20 metri. Questi sedimenti si interdigitano con i depositi alluvionali della piana costiera.
- **d2** Dune e sabbie eolici, mobili. Le dune, oggi quasi totalmente smantellate dall'azione antropica, si elevano fino a 3-4 metri sul livello del mare e sono costituite da depositi sabbiosi eolici incoerenti, molto permeabili e poco consolidati continuamente rimaneggiati dagli agenti meteomarine e principalmente per deriva litorale da NO a SE dei materiali apportati dai fiumi che sfociano nel Mar Tirreno.

- **a** Prodotti di soliflussione e dilavamento, talora misti a materiale alluvionale. Sono costituiti da ciottoli subangolari immersi in pasta sabbiosa a matrice argillosa; occupano tendenzialmente aree sub-pianeggianti, e rappresentano il risultato del dilavamento dei terreni posti più a monte dell'opera delle acque di ruscellamento; la presenza dei ciottoli subangolari testimonia proprio che hanno subito poco trasporto e sono scivolati per rotolio delle soprastanti rocce. Presentano permeabilità per porosità.
- **af** Trattasi di depositi sabbiosi e conglomeratici con clasti costituiti da ciottoli derivanti dall'azione erosiva dei torrenti sia sul substrato filladici che sui depositi conglomeratici dei terrazzi marini. Questi depositi sono poco consolidati e facilmente disgregabili e possiedono una permeabilità elevata. Lo spessore varia da 20 a circa 30 metri.
- **ac** Trattasi di depositi alluvionali a granulometrica eterogenea abbandonati dai corsi d'acqua al termine del canale di scarico, dove hanno dato origine a delle conoidi di deiezione composte dai materiali sopra descritti (af). Sono materiali incoerenti, molto permeabili ed erodibili e sono sede di falde acquifere il cui livello è a poca profondità dal piano campagna.

Nella Cartografia prodotta sono state cartografate con la stessa simbologia sia le zone di reale affioramento dei diversi tipi geolitologici (descritti in legenda a cui si rimanda) del substrato roccioso, sia le aree ove le formazioni litoidi sono mascherate da materiali di alterazione superficiale e/o terreno vegetale il cui esiguo spessore non è sufficiente però per farlo definire accumulo detritico e come tale da identificare in carta.

Per quanto riguarda la tettonica, in carta sono rappresentate la giacitura degli strati rocciosi e della scistosità, i limiti di sovrascorrimento tettonico, le faglie che dislocano le formazioni.

Il sistema tettonico presente nella zona in esame deriva propriamente dal sistema della stretta di Catanzaro di tipo prevalentemente normale. Si tratta di faglie normal-

trascorrenti sinistre con piani immergenti verso sud e con direzioni variabili da E-W a ENE-WSW e WNW-ESE (Ghisetti, 1979).

#### **4.) CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA**

Il territorio di Nocera Terinese rappresenta l'area di raccordo tra la piana costiera tirrenica e la porzione meridionale della Catena Costiera, ivi culminante con la vetta di Monte Mancuso (1.290 m. s.l.m.).

Il territorio é caratterizzato dalla presenza di una serie di terrazzi, originatesi in seguito ai sollevamenti eustatici che, nel corso del quaternario, interessarono l'intera regione; questi, interrompono a varie quote la linearità del versante occidentale di Monte Mancuso, mediante delle spianate circoscritte verso ovest da scarpate morfologiche.

Essi si adagiano a diverse quote lungo tutto il versante in questione, da Piano Carito (terrazzo di I ordine) fino ai 25 m. s.l.m. dove la scarpata morfologica segna il limite tra il terrazzo più recente (V ordine) e la piana costiera.

Infine, le morfologie descritte a tratti sono interrotte da numerose strutture tensive (faglie).

La maggior parte delle faglie attualmente osservabili sembrano riconducibili alla fase di assestamento post-tettonico corrispondente al formarsi della convessità dell'Arco calabro.

L'intero territorio comunale è limitato a Nord dal Fiume Savuto, ad Ovest dal Mar Tirreno, a Sud dal Fosso Marevitano e ad Est con il territorio dei Comuni di Falerna, S. Mango d'Aquino e Martirano Lombardo. A partire da quote intorno ai 900 metri, la superficie topografica scende gradualmente verso SO verso la linea di costa e con maggiori inclinazioni a N verso la valle del Fiume Savuto o in corrispondenza degli orli dei terrazzi.

Nella Carta della Geomorfologia realizzata vengono evidenziate le principali forme e caratteristiche morfologiche del territorio comunale, anche in questo caso integrando tra loro ed aggiornando l'insieme dei documenti conoscitivi, rilievi, ecc. esistenti sull'area comunale.

#### **4.1) Zone morfologiche**

Dal punto di vista geomorfologico, in relazione alle forme del rilievo, il territorio di Nocera Terinese può essere suddiviso in cinque zone identificate con:

- a) zona del centro abitato;**
- b) zone collinari e di montagna;**
- c) zona terrazzata;**
- d) zona delle aste fluviali;**
- e) zona della costa e delle aste fluviali.**

Ciascuna di queste zone è caratterizzata da unità geolitologiche con condizioni geomeccaniche ed idrogeologiche ben precise che ne condizionano la struttura morfologica.

##### **a) Zona del centro abitato**

Il centro abitato del Comune di Nocera Terinese è situato sull'estremità di una dorsale il cui sviluppo orografico è Est-Ovest.

Essa è compresa tra il corso del Fiume Grande (in sinistra idrografica) e del Torrente Rivale (in destra idrografica) che confluiscono ai piedi dello stesso centro abitato. Entrambi i corsi d'acqua hanno dato origine a dei versanti molto acclivi con fenomeni gravitativi nella parte settentrionale.

La parte Nord-orientale del centro abitato presenta pendenze minori e le rocce affioranti sono ricoperte da una coltre superficiale di terreno formatosi per alterazione e degradazione della roccia madre sottostante da parte degli agenti atmosferici. Questo terreno è rappresentato da piccoli clasti di roccia metamorfica derivante dal substrato filladico immersi in una matrice sabbiosa argillosa. La resistenza e la compattezza di questo terreno aumenta con la profondità fino a giungere al substrato metamorfico vero e proprio rappresentato dagli scisti filladici sopra descritti. Importante è prendere in considerazione il contatto tra questi due tipi di terreno, molto permeabile, che in condizioni di scistosità del substrato metamorfico a franapoggio (parallela alla pendenza)

può diventare causa di distacco delle masse rocciose e relativo movimento per gravità di parte dei versanti. A grande scala i piani di scistosità di queste rocce hanno una stratigrafia a traverpoggio (ortogonale alla pendenza) o a reggipoggio (contraria alla pendenza), condizioni molto favorevoli alla stabilità della roccia e dei versanti stessi.

#### **b) Zone collinari e di montagna**

Queste occupano la maggior parte del territorio che presenta una morfologia accidentata ed una acclività molto accentuata, per cui nella parte superficiale alterata delle rocce metamorfiche si vengono creare dei movimenti gravitativi attivi o potenziali per disequilibrio morfologico. Per questi fattori si ritiene che l'utilizzo possa essere limitato ai singoli insediamenti rurali.

#### **c) Zona terrazzata**

Questa zona comprende tutte quelle aree pianeggianti (tra 1 e 5° di media pendenza) tabulari impiantate sui depositi marini terrazzati che si sviluppano lungo il versante appenninico su una serie di altopiani disposti a gradinata con quote decrescenti verso la costa tirrenica a partire da circa 1000 metri.

Nel territorio di Nocera Terinese rientrano i terrazzi appartenenti dal I ordine (Piano Carito) al V (terrazzi costieri); questi sono conservati in continuità per estesi tratti dissecati da solchi vallivi torrentizi. I singoli terrazzi sono limitati a monte ed a valle da scarpate di abrasione con dislivelli non superiori alla decina di metri. Nella maggior parte gli orli dei terrazzi sono poco visibili per le modifiche apportate dalle numerose e profonde azioni antropiche per lo sfruttamento agrario del territorio.

Si tratta di superfici strutturali corrispondenti a originari fondali marini emersi progressivamente a seguito della regressione polifasica del mare pleistocenico; la morfologia è sub-pianeggiante. La successione stratigrafica dei terrazzi marini è collegata alla loro genesi; infatti durante le trasgressioni sul substrato metamorfico si formarono conglomerati ai quali si sovrapposero, durante le fasi di massima inondazione,

sabbie talora limose; tutti terreni in seguito diventati rossastri per l'esposizione e la relativa alterazione subaerea.

Complessivamente i terreni su cui giacciono queste zone sono molto stabili nei settori centrali, mentre quelli estremi risentono dell'azione erosiva delle acque che scendono da monte lungo i ripidi pendii innestati negli scisti filladici.

I sedimenti dei vari terrazzi sono più recenti passando dall'interno del territorio verso la costa ed addossati uno all'altro.

Le superfici terrazzate si sono generate durante il Pleistocene medio superiore, a causa dell'azione combinata delle variazioni eustatiche del livello marino e dell'innalzamento dell'intera area dovuto alle ultime fasi dell'orogenesi appenninica.

Nelle aree pianeggianti e ricoperte da vegetazione, soprattutto arborea-arbustiva, i terreni sono da considerarsi stabili, per contro i fianchi collinari presentano una conformazione morfologica accidentata determinata da solchi erosivi con profilo longitudinale e trasversale mediamente ripido.

In tali aree, generalmente prive o con scarsa copertura vegetale, sono presenti dei dissesti quali piccole frane di smottamento e colamento, erosione superficiale e fenomeni di demolizione del versante.

La stabilità dei versanti è influenzata dalla natura dei terreni affioranti; infatti la presenza al tetto di sedimenti conglomeratici cementati, poco erodibili, rende possibili inclinazioni del pendio all'incirca sub-verticali che man mano diventano meno acclivi in corrispondenza degli affioramenti sabbioso-ghiaiosi e sabbioso-limosi.

Lungo tali versanti all'erosione accelerata da parte delle acque selvagge si uniscono fenomeni di instabilità di massa le cui tipologie variano principalmente in relazione alle particolari condizioni lito-stratigrafiche e morfologiche.

I sedimenti conglomeratici, affioranti lungo le testate dei fossi caratterizzati da un medio grado di cementazione, sono interessati da fenomeni di instabilità tipo crollo e/o ribaltamenti causati dalla mancanza di sostegno alla base dovuta all'erosione subita dai sedimenti sabbiosi sottostanti. Bisogna perciò prestare attenzione ai fenomeni di arretramento che possono subire suddetti terrazzi conglomeratici.

#### **d) Zona delle aste fluviali**

Queste zone sono localizzate dai tre corsi d'acqua principali che solcano il territorio del Comune di Nocera Terinese: il Fiume Torbido, il Fiume Savuto ed il Fiume Grande.

Il Torbido limita il confine comunale nella parte settentrionale ed incide due formazioni principali di diversa natura, generando versanti acclivi e spesso soggetti a dissesto: gli scisti filladici (sf) e le arenarie a cemento calcareo (Mar2-3).

Il Savuto è il Fiume più grande presente nel territorio in studio e rappresenta uno tra i maggiori corsi d'acqua che sfociano nel Tirreno in Calabria. Esso presenta, solo nella parte terminale del suo corso, limitati terrazzi esenti da erosione delle acque. A monte il suo corso è innestato nella formazione degli scisti filladici (sf) la cui coltre sovrastante alterata risente di fenomeni gravitativi lungo i versanti più acclivi. Le aree di questa zona che si possono utilizzare sono quelle sub-pianeggianti che garantiscono maggiore sicurezza contro l'erosione delle acque. La granulometria dei sedimenti della testata risente dell'influenza di un'area fonte gneissica, con bedrock caratterizzato da rocce a tessitura granulare grossolana a molto grossolana, in cui si sono sviluppati profili di alterazione cospicui. I campioni sono rappresentati da materiale non sottoposto a fenomeni di trasporto prolungato e derivano dall'erosione della coltre di alterazione degli gneiss fornendo una granulometria prevalente di tipo ghiaioso (Le Pera et al., 1995).

Il Grande attraversa la parte quasi centrale del territorio comunale e presenta, nel tratto a monte, molte aree pianeggianti di terrazzi fluviali costituiti da conglomerati sabbiosi (qcl-s).

#### **e) Zona della costa e delle foci dei fiumi**

Questa zona si riferisce a tutta la fascia costiera che delimita il territorio comunale ad Ovest costituita sia da dune costiere e depositi eolici (ac, d1, d2), sia da depositi alluvionali (af) nella parte più interna in corrispondenza del limite stratigrafico degli scisti filladici (sf). La formazione di questa zona deve la sua genesi ad una forte alimentazione di sabbia e ciottoli da parte dei tre fiumi principali, ed alla presenza di un

vento che soffia dal mare senza incontrare ostacoli, ed il loro sviluppo è in relazione con l'assenza di vegetazione.

La conformazione morfologica dei fondi valle del Savuto, Torbido e Grande, costituiti da depositi alluvionali recenti ed attuali, presentano una superficie pianeggiante o quasi con ampiezza di qualche chilometro e pendenza media del 3%.

La piana costiera ha una ampiezza di circa km 3, e quote comprese tra i 3 ed i 13 metri s.l.m. Si distinguono due parti: il retrospiaggia e la spiaggia. La prima è caratterizzata dalla presenza di dune che costituiscono cordoni allungati parallelamente alla riva ed appaiono, a luoghi, coperti da vegetazione arborea ed erbacea. I cordoni di dune più interne sono stati rimodellati e spianati, in parte dall'intervento antropico, in parte dall'azione erosiva prodotta dagli eventi alluvionali che periodicamente hanno interessato l'area. I depositi costieri sono costituiti da materiale incoerente a diversa granulometria, molto permeabili e soggetti ad erosione; ed è proprio a causa dell'alta permeabilità di questi terreni che in questa zona si rinvengono falde acquifere a poca profondità dal piano campagna, ed essendo privi di livelli argillosi impermeabili, sono in equilibrio idrostatico con l'acqua del mare. Nel corso delle stagioni piovose il livello idrico è suscettibile di potersi innalzare di qualche centimetro, ma senza raggiungere l'attuale piano campagna. Infatti, trattandosi di un acquifero poroso, le caratteristiche idrologiche, quali porosità e permeabilità, si attestano su valori sufficientemente elevati tali da garantire una circolazione idrica diffusa. Ciò non è valido se ai periodi di intensa precipitazione atmosferica si aggiunge l'ingressione delle acque marine durante le burrasche, quando il livello di falda si innalza con emergenza della stessa che provoca ristagni d'acqua.

L'area in studio è caratterizzata da una modesta franosità evidenziata da frane tipo scivolamenti e colate, D.G.P.V. e zone di intensa erosione. Sono state identificate e cartografate le frane, seguendo la tipologia PAI con le relative corone di distacco, attraverso la fotointerpretazione eseguita sulle foto aeree dell'IGM (foglio 236 volo del 2003 strisciata 213° dal fotogramma n° 5459 al 5465), e verificate successivamente con rilevamenti di

campagna. In particolare sono state delimitate quali frane le zone caratterizzate da accumuli di terreno o roccia, di varie dimensioni, in movimento e che presentano dissesti recenti tali da non poter essere considerate stabilizzate e perciò passibili di ulteriore aggravamento ed evoluzione del movimento franoso; talora alcune di esse sono costituite da corpi franosi apparentemente assestati, che hanno subito nel passato processi di dissesto i quali possono reinnescarsi sia per cause naturali che antropiche, conseguenti normalmente a modifiche del regime idraulico o dello stato di equilibrio del materiale ad opera di sbancamenti o riporti.

Per quanto riguarda le zone soggette a degradazione e suscettibili di franosità, ne sono state individuate di più tipi diversi, alcune attribuibili alla dinamica gravitativa dei versanti, altre allo scorrimento delle acque superficiali e precisamente:

- Aree soggette a franosità in terreni detritici acclivi:

caratterizzano numerose e talvolta vaste zone nella parte collinare e montuosa del territorio comunale e sono costituite da ammassi detritici di varia natura in cui lo spessore, la acclività, la presenza di infiltrazioni di acqua e gli interventi antropici, costituiscono la causa predisponente di un movimento franoso.

- Aree soggette a franosità per erosione laterale di sponda:

caratterizzano zone, costituite generalmente da roccia alterata e fratturata, in cui l'azione delle acque può dare luogo, in corrispondenza delle anse fluviali, a fenomeni erosivi accentuati che possono innescare movimenti franosi anche consistenti.

- Aree soggette a franosità in terreni acclivi prevalentemente argillitici con situazioni morfologiche locali che ne favoriscono l'imbibizione:

caratterizzano numerosi terreni in cui affiorano litotipi argillosi e argillitici dove la morfologia, unita alle caratteristiche del materiale, indica l'alta probabilità che infiltrazioni diffuse, talora aggravate dall'abbandono dei campi e dalla mancata regolamentazione delle acque, possano originare franamenti o scivolamenti gravitativi lenti.

- Aree soggette a franosità in terreni acclivi sabbioso-limosi:

sono presenti nell'ambito delle pendici pedecollinari dei rilievi montuosi, ove affiorano materiali sabbioso-limosi, di origine detritica, in cui la morfologia, unita alle caratteristiche

dei sedimenti, indica la possibilità che infiltrazioni diffuse, talora aggravate dalla mancata regolamentazione delle acque, possano originare dissesti o scivolamenti gravitativi lenti.

▪ Aree acclivi soggette a franosità per possibili crolli o distacco di massi: caratterizzano alcuni tratti di versante acclivi in cui la presenza di roccia affiorante tettonizzata e fratturata ne indica l'alta probabilità di essere interessati da frane di crollo o distacco di blocchi lapidei.

Fenomeno franoso inattivo (numero medio)

Fenomeno franoso attivo **numero minore**

Fenomeno franoso quiescente (numero maggiore)

La maggior parte dei fenomeni franosi sono quiescenti. In ogni caso, i fenomeni franosi appartengono a litologie metamorfiche ed in particolar modo al substrato alterato e agli strati a franapoggio. La causa di tali fenomeni è attribuibile a fenomeni sia naturali che antropici.

#### **4.2) Linea di costa**

Particolare attenzione si è posta all'andamento della linea di costa interessata dal comune in oggetto. L'andamento è stato determinato dal raffronto tra varie carte topografiche e di anni diversi e confrontate con i risultati resi disponibili dall'A.B.R. della Regione Calabria e riportati nel P.A.I.

L'evoluzione delle spiagge sabbiose, oggetto tuttora di diversi studi, è stata resa possibile grazie al confronto della linea di riva nel periodo tra il 1954 ed il 1998; ciò ha messo in evidenza fenomeni sia di arretramento che di avanzamento della spiaggia.

Per quanto riguarda l'area erosa, che occupa la maggior parte della costa in oggetto, questa si estende nella parte settentrionale dalle foci dei tre fiumi principali fino allo sbocco del Vallone Sciabbica. Da qui in poi si ha zona di rinascimento.

Dalle ricerche effettuate dall'A.B.R. è emerso che, intorno agli anni cinquanta, il tratto di litorale a Nord era caratterizzato da una spiaggia mediamente più ampia di oggi di 50-130 metri.

Attualmente è stato messo in evidenza un forte arretramento della linea di costa con picchi di erosione media  $> 50\text{m}$  nel periodo 1956-1998.

La situazione odierna evidenzia una condizione abbastanza grave con presenza di una spiaggia che, se pur in alcune zone rimane abbastanza ampia, risulta ridotta.

Le cause di tanto dissesto sono da ricercarsi nel mancato rinascimento della costa ad opera dei detriti trasportati dai fiumi e nell'azione erosiva da parte del moto ondoso, e specificatamente alla diminuzione degli apporti solidi dall'entroterra ed alla asportazione indiscriminata di materiali sabbiosi e ghiaiosi lungo gli alvei dei fiumi.

Nonostante ciò piccola parte della zona meridionale della costa presenta dati confortanti rispetto alla zona adiacente con crescita della spiaggia, tutti dati resi ancora più evidenti dal confronto ottenuto con la nuova cartografia regionale per cui si è messa in risalto l'andamento attuale della linea di costa (1998-2004).

## **5.) CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE, IDROGEOLOGICHE ED ASPETTI METEOROLOGICI E CLIMATICI**

Il reticolo idrografico é rappresentato da fossi e torrenti i quali nascono dal versante ovest di Monte Mancuso e discendono verso mare seguendo direzioni per lo più rettilinee, dettate dalla presenza di lineazioni tettoniche (faglie; v. F. Savuto). I torrenti in questione presentano gradienti elevati, sono secchi nella maggior parte dell'anno e si riempiono vertiginosamente in corrispondenza di ogni episodio piovoso.

Il territorio del Comune di Nocera Terinese è solcato da tre corsi d'acqua principali, il Fiume Savuto, il Fiume Grande ed i Fiume Torbido e da altre aste fluviali secondarie. Il Fiume Savuto, con la parte finale del Fiume Torbido, delimita il territorio comunale a Nord ed ha un andamento NE-SO. Tra i corsi d'acqua secondari più importanti vi sono il Torrente Rivale, ubicato a Sud del centro abitato ed affluente del Grande, il Fiume della Coda, ubicato ad Est del centro abitato ed anch'esso affluente del Grande, il Vallone dell'Inferno, affluente del Grande, il Vallone Sciabbica, il Fosso Monachella, il Vallone Chioccia, il Vallone S. Antonio, il Fosso ed il Vallone Marevitano che limita il territorio comunale a Sud.

La forma e la densità dei corsi d'acqua sono strettamente collegati alla morfologia, alle caratteristiche della roccia in posto, all'assetto geologico e tettonico, alle condizioni climatiche, alla copertura vegetale ed agli interventi antropici.

Per quanto riguarda il regime idraulico i fiumi principali hanno un carattere intermittente e spesso sono interessati da vere e proprie stasi estive, mentre i corsi d'acqua secondari, nella stagione estiva sono quasi secchi.

E' stato possibile definire le attuali condizioni di deflusso e drenaggio della rete idraulica, con particolare attenzione ai tratti dei corsi d'acqua che interessano la parte pianeggiante del territorio comunale maggiormente soggetta al rischio di esondazioni individuati dall'A.B.R., che ha individuato i diversi fattori potenziali di rischio idraulico.

L'analisi critica dei dati così raccolti, integrata da numerose ed utilissime informazioni fornite dagli abitanti delle zone interessate dalla campagna di indagine, hanno permesso di identificare le aree soggette con diverso grado di pericolosità al rischio di esondazione e ristagno delle acque meteoriche.

**FIUME SAVUTO:** è un fiume che nasce in Sila e si getta nel Mar Tirreno dopo un corso di 48 km.

La sorgente si trova in località Spineto, nel territorio di Aprigliano, a 1360 metri d'altezza; la foce nel Mar Tirreno. Lungo il tragitto il Savuto riceve numerosi affluenti, fra i quali a sinistra: torrente Bisirico, torrente Cannavina, torrente Savucchia, il torrente Mentaro. A destra: torrente Mola, torrente Scolo e il fiume Grande. Il Savuto attraversa i territori di ben sedici comuni e sfocia infine nel territorio comunale in esame dando luogo ad una piccola pianura costiera. E' stato esaminato nel tratto finale a monte del centro abitato del Comune di Nocera Terinese fino allo sbocco nel Mar Tirreno; nel territorio comunale corre per un tratto parallelamente all'autostrada A3 SA-RC tra le pendici di Timpone Alarino a Nord e della Serra Mancini e del Piano di Terina a Sud. Dopo aver sottopassato la S.P. 164, passa sotto la ferrovia Battipaglia-Reggio Calabria e la S.S. N°18 per poi sfociare nel Mar Tirreno. Si tratta di un corso d'acqua di media portata e nel complesso attualmente poco pericoloso anche nei periodi invernali.

In questa zona non si sono mai verificate esondazioni. Anche per i fossi laterali non sono state acquisite testimonianze su avvenuti problemi di esondazioni o di difficoltà di deflusso delle acque.

In tutto il tratto di fiume ricadente nel territorio comunale è stato individuata una zona a rischio idraulico.

Recenti lavori negli argini e rettifiche eseguiti in corrispondenza del tratto tra la S.P. 164 e la costa, hanno conferito condizioni di buon deflusso delle acque in alveo e condizioni di sicurezza strutturali all'alveo all'uscita del corso d'acqua dal tratto precedente. Questo ha permesso una riclassificazione dettagliata del rischio idraulico con perimetrazione di zone classificate a pericolo di esondazione di tipo R4 ed R2.

**FIUME TORBIDO:** Prende origine a nord dell'abitato di Marliana; il corso fluviale ha un andamento NE-SO nel tratto comunale.

Segna parte del confine settentrionale del Comune di Nocera Terinese con il Comune di Amantea e scorre nei suoi argini naturali attraversando la S.P. 164, la ferrovia e la S.S. N°18 Tirrena Inferiore.

In tutto il tratto di fiume ricadente nel territorio comunale è stata individuata una zona a rischio idraulico.

**FIUME GRANDE:** nasce dal monte Mancuso (m 1290). Affluente di destra del fiume Savuto poco prima della sua foce in mare. Riceve a sinistra il torrente Rivale, e a destra il fosso Casale; questo corso d'acqua è il fiume principale che attraversa l'intero territorio comunale da Est ad Ovest. Mostra un andamento torrentizio in alveo inciso sino all'altezza del ponte della S.S. N°18 bis.

Il corso d'acqua descritto drena a Nord l'area di Piano Terina, Serra Mancini e Destra, mentre a Sud arriva a drenare le acque del centro abitato, delle contrade montuose e delle superfici terrazzate.

In tutto il tratto di fiume ricadente nel territorio comunale è stata individuata una zona a rischio idraulico.

Recenti lavori negli argini e rettifiche eseguiti in corrispondenza del tratto tra la S.S. N°18 bis e la costa, hanno conferito condizioni di buon deflusso delle acque in alveo e condizioni di sicurezza strutturali all'alveo all'uscita del corso d'acqua dal tratto precedente.

**VALLONE SCIABBICA:** è costituito da un ramo torrentizio che prende origine ad Ovest del Cimitero.

Il corso d'acqua viene incanalato dopo aver attraversato l'autostrada A3 SA-RC e da qui fino alla costa. Questo stesso tratto, più volte soggetto ad esondazione data la scarsa manutenzione e gli errori strutturali, è individuato come zona d'attenzione per cui, secondo l'indice di Horton e le linee guida del PAI, è stata individuata l'area d'attenzione.

**VALLONE MAREVITANO:** è costituito da un ramo torrentizio che prende origine dalle superfici terrazzate che si estendono ad Ovest del Piano Carito segnando il confine con il Comune di Falerna.

Il Vallone ha argini in c.a. a partire dall'autostrada A3 SA-RC fino alla costa.

Nel complesso non sono stati rilevati né problemi di dissesti arginali attuali né fenomeni esondativi passati e l'alveo risulta discretamente sgombro da vegetazione; è stato comunque individuato come zona d'attenzione a rischio idraulico per cui, secondo l'indice di Horton e le linee guida del PAI, è stata individuata l'area d'attenzione.

**VALLONE CHIOCCIA:** è costituito da un ramo torrentizio che prende origine dalla superficie terrazzata a Sud del cimitero.

Scorre in direzione E-O ed è incassato nella parte tra l'autostrada A3 SA-RC e la costa.

**TORRENTE RIVALE:** prende origine in maniera concreta di corso d'acqua da due rami torrentizi provenienti dalle pendici settentrionali del Piano Carito, dove alcuni fossi provenienti da Est si vanno a riunire a Sud della Contrada Ferole in un fosso unico fino ai piedi del centro abitato. Questo asse drena in

maniera più o meno efficace le acque a Nord delle superfici terrazzate ed a Sud della Contrada Ferole e del centro abitato; lo stesso confluisce nel Fiume Grande ai piedi del centro abitato.

Si potrebbero registrare in casi di precipitazioni eccezionali fenomeni di difficoltà di deflusso legate ad ostruzioni dell'alveo per la troppa vegetazione e l'eccessivo accumulo di sedimenti.

**VALLONE DELL'INFERNO:** è costituito da un ramo torrentizio che prende origine dalla superficie terrazzata a NO di Casa Grandinetti e scorre con un andamento approssimativamente SE-NW fino ad immettersi nel Fiume Grande in prossimità del ponte dell'autostrada A3 SA-RC.

FIUME DELLA CODA: prende origine da due rami torrentizi provenienti dalle pendici Nord-occidentali del Monte Mancuso e corre con andamento E-O fino a confluire nel Fiume Grande ad Ovest di Piane Pere.

Questo asse drena in maniera più o meno efficace le acque a Nord di Spannocchia Acquafredda, Canalicchio e Pastorello e quelle a Sud di Spannocchia, Suvera, Maletta e Piano del Pero.

Corso d'acqua	Bacino	Ordine di Horton	Quota minima (m)	Pendenza media (%)	Quota massima (m)	Lunghezza (m)
F. Savuto	47	6	1.00	0.54	49.48	4769.15
F. Grande	47	4	16.00	5.00	424	8232.64
F. Torbido	743	4	0	1.59	76.41	4389.16
T. Rivale	47	3	148.74	14.65	561.46	2761.08
F. della Coda	47	3	224.00	10.74	674.67	4066.92
V.ne dell'Inferno	47	2	61.90	17.38	534.80	2720.51
V.ne Chioccia	74	2	0	13.85	409.48	2840.09
V.ne Marevitano	739	2	0	10.05	459.07	3114.22
V.ne Sciabbica	741	2	0	11.07	368.44	3350.43
Fosso Monachella	740	1	0	13.2	151.41	1147.28
Fosso Marevitano	739	1	0	12.6	131.29	1041.09

### 5.1) *Permeabilità*

La permeabilità delle rocce dipende dalle dimensioni, dalla forma, dalla densità e dalla intercomunicabilità dei vuoti presenti nelle rocce e nei sedimenti. In relazione alla variabilità sia verticale sia orizzontale dei caratteri litologici delle formazioni affioranti nel territorio di Nocera Terinese, anche la permeabilità delle stesse appare diversa da luogo a luogo sia nel grado e sia nel tipo.

I terreni sedimentari che affiorano nell'area possono essere classificati come rocce permeabili per porosità. Questi possono essere suddivisi in "terreni porosi permeabili" e "terreni porosi ma impermeabili".

I terreni "porosi permeabili", sono permeabili in tutta la loro massa in maniera più o meno uniforme, e offrono alla circolazione dell'acqua un grandissimo numero di cunicoli e di spazi intergranulari sufficientemente larghi da non essere completamente occupati dall'acqua di ritenzione. Vengono considerati tali tutti i sedimenti clastici a grana grossa e media, sciolti, dei depositi alluvionali e marini terrazzati e i depositi eolici della fascia costiera.

Più precisamente appartengono a tale classe:

- **Rocce a permeabilità molto bassa:**  
argille.
- **Rocce a permeabilità bassa:**  
depositi alluvionali recenti ed attuali.
- **Rocce a permeabilità media**  
depositi di frana e paleofrana;  
depositi alluvionali recenti di media pianura;  
depositi alluvionali antichi terrazzati.
- **Rocce a permeabilità medio-alta:**  
le sabbie delle spiagge e delle dune;  
detriti di falda;  
depositi ciottolosi di conoide.
- **Rocce a permeabilità elevata:**  
le ghiaie e le sabbie dei depositi marini terrazzati.  
i ciottoli e le sabbie dei depositi alluvionali recenti ed attuali.

I terreni "porosi ma impermeabili" sono quelli che hanno i pori intergranulari di dimensioni piccolissime per cui l'acqua viene fissata come acqua di ritenzione; ne consegue

che la circolazione è nulla o del tutto insignificante. Appartengono a tale classe le argille e tutti quei terreni nei quali il termine argilloso è presente in maniera rilevante.

Le permeabilità dei depositi marini terrazzati consente il drenaggio delle acque superficiali la cui circolazione avviene all'interno di strati sabbiosi o conglomeratici a permeabilità maggiore; tali acque si raccolgono alla base dei depositi marini terrazzati, fuoriuscendo a contatto dagli scisti filladici sottostanti non fratturati o quando incontrano livelli argilloso-limosi a permeabilità minore.

Da quanto esposto, quindi, è possibile riscontrare la presenza di modeste falde acquifere a contatto tra gli scisti filladici e i depositi sabbioso-ciottolosi. Tali falde, risentono dell'andamento stagionale delle precipitazioni e soprattutto dal grado di fratturazione dello strato superficiale degli scisti filladici.

I depositi alluvionali presenti nelle valli dei corsi d'acqua principali e secondari, per la loro permeabilità, danno origine a falde di sub-alveo che hanno come limite inferiore le argille. Tali acque sotterranee si muovono nel senso della pendenza e quindi sia longitudinalmente al corso d'acqua e sia trasversalmente a questo.

Condizioni particolari sono riscontrabili nella piana costiera. Infatti, la condizione idrogeologica della zona è caratterizzata dalla presenza di una falda che affiora a pochi metri dal piano campagna, che in particolari condizioni potrebbe addirittura emergere.

## **5.2) Piovosità**

Per l'analisi delle condizioni climatiche della zona in esame, sono stati utilizzati i dati raccolti dalla stazione pluviometrica del Servizio Idrografico Italiano (Nocera Terinese, 250 m s.l.m., ricadente nel Bacino Savuto) per un periodo di osservazione che va dal 1957 al 1987.

Nella tabella di seguito sono riportate le principali caratteristiche delle precipitazioni nella stazione pluviometrica considerata.

L'area rientra nella sottoclasse di piovosità tirrenica caratterizzata da precipitazioni frequenti ma di limitata intensità. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra i 718,4 mm di pioggia e i 1648.4 mm.

Le precipitazioni medie mensili superano i 144 mm durante il trimestre Novembre – Gennaio (periodo più piovoso), mentre nel corso del trimestre Giugno – Agosto si scende fino a quantità di 24 mm.

Dai dati riportati nella tabella si nota che nell'arco dell'anno si ha un solo massimo di precipitazioni in autunno.

Da quanto fin ora riportato, ai fini idrografici, considerando sia il medio grado di permeabilità dei terreni affioranti sia l'intensità delle precipitazioni, si può concludere che, a riguardo gli effetti dell'esistenza e della costituzione di falde acquifere nei terreni affioranti, la penetrazione delle acque meteoriche nei terreni è inferiore a quella consentita dalla loro permeabilità.

Considerando i dati delle stazioni pluviometriche ricadenti nella fascia tirrenica, il tipo di clima mediterraneo presente è semi-arido.

Infatti in queste zone si osserva una marcata siccità estiva con temperatura media del mese più caldo che supera abbondantemente i 23° C.

ANNO	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
1957	229.3	80.2	87.0	29.7	53.5	-	1.6	15.9	37.0	59.6	209.9	105.2	908.9
1958	109.4	82.9	165.5	139.1	78.1	23.7	2.0	-	52.0	87.9	218.0	205.4	1164.0
1959	168.3	0.6	100.8	136.8	86.2	81.0	57.1	52.0	63.4	76.8	239.1	168.9	1231.0
1960	160.2	117.0	192.1	124.5	77.5	3.1	9.4	-	108.5	127.9	157.1	284.4	1361.7
1961	219.0	46.6	25.8	96.1	43.3	26.9	25.9	13.4	1.6	64.7	177.3	160.7	901.3
1962	138.4	83.0	145.6	54.5	19.9	10.2	54.1	-	59.4	53.4	228.2	159.4	1006.1
1963	133.0	225.0	11.0	119.4	137.5	72.0	43.8	38.0	78.5	180.4	95.9	197.8	1432.3
1964	100.3	87.4	177.0	66.2	128.7	22.9	28.0	33.2	71.2	109.9	225.3	218.5	1268.6

1965	164.8	229.8	44.0	132.9	42.9	7.5	1.2	45.3	142.2	21.1	192.1	177.3	1201.1
1966	205.7	89.6	122.3	73.5	100.4	29.0	6.6	37.4	72.1	214.8	368.0	329.0	1648.4
1967	115.3	88.3	25.6	128.6	27.0	14.5	28.5	31.5	68.3	10.2	83.1	196.6	817.6
1968	193.9	96.9	74.0	17.3	27.8	102.6	0.2	70.7	22.4	36.9	122.8	218.6	984.1
1969	112.3	180.7	229.0	23.6	38.9	24.6	31.2	42.1	114.6	34.0	74.5	401.8	1307.3
1970	184.9	114.5	118.8	31.8	26.6	65.8	14.8	13.4	36.3	116.2	69.4	103.9	896.4
1971	151.8	118.5	246.4	74.5	17.8	21.3	41.4	-	124.6	88.5	103.9	75.3	1064.0
1972	235.6	177.2	69.4	76.2	84.4	4.3	25.3	86.6	61.4	172.5	40.2	233.9	1257.0
1973	256.7	328.4	233.6	104.2	27.0	6.8	23.3	29.7	145.0	129.4	93.9	127.3	1505.4
1974	85.6	124.6	190.8	218.6	29.1	14.3	7.5	37.5	79.9	175.9	189.2	138.0	1291.0
1975	68.4	201.2	179.5	38.3	63.5	17.5	22.1	49.5	41.0	182.0	135.2	104.3	1102.5
1976	59.5	98.4	142.7	102.1	112.0	110.1	123.6	36.7	16.3	248.3	304.6	194.9	1549.2
1977	68.2	122.2	28.1	103.6	3.5	2.3	-	16.3	87.5	44.5	144.4	97.8	718.4
1978	263.3	182.8	106.0	185.6	93.4	5.3	-	-	92.2	154.2	31.6	86.6	1201.0
1979	126.0	309.2	78.4	165.3	26.6	52.4	-	48.3	30.2	57.2	208.9	117.7	1220.2
1980	146.6	43.1	234.3	100.0	261.4	57.5	-	12.5	40.7	269.9	153.8	300.0	1646.8
1981	164.6	234.3	51.1	62.6	70.6	11.3	25.7	122.0	112.5	88.1	108.1	187.0	1337.9
1982	43.6	108.3	148.6	40.5	4.4	11.2	22.2	32.2	97.3	315.6	130.1	238.9	1192.9
1983	46.0	115.4	132.5	70.6	39.6	47.3	54.9	32.4	70.5	80.5	178.7	220.3	1088.7
1984	100.6	89.6	114.1	122.7	17.0	1.3	2.7	33.8	86.7	114.8	220.5	179.1	1082.9
1985	330.0	72.9	320.5	57.6	72.8	-	1.4	9.9	28.8	43.9	302.3	15.5	1255.6
1986	281.8	290.8	187.6	62.7	55.7	18.6	48.5	28.2	25.7	154.2	40.6	116.4	1310.8
1987	111.2	209.3	159.6	14.9	69.8	24.3	36.8	-	22.7	78.4	81.3	124.2	932.5

Tab. 5.1 – Totali annui e riassunto dei totali mensili delle quantità di precipitazione espressi in mm (dal Servizio Idrografico).

## ANALISI DEI PUNTI DI CAPTAZIONE DELLE RISORSE

In generale la maggior parte dei punti di captazione delle risorse idriche del Comune si trovano, dal punto di vista idrogeologico, in zone di conoide, cioè in aree in cui le situazioni idrogeomorfologiche sono particolarmente favorevoli alla formazione di grossi serbatoi di acqua. Allo stato attuale degli sfruttamenti in atto è attivo l'uso dei pozzi perforati dall'Ex Cassa del Mezzogiorno in loc. Marina di Ventura tra lo sbocco del Fiume Savuto e del

Fiume Grande. La collocazione dei pozzi, come è ovvio attendersi, è situata nelle aree di pianura.

Di essi nella Cartografia redatta è stata delimitata la zona di “rispetto” così come definita dai DD.LL. 152/99 e 258/00 (che sviluppano ed aggiornano i criteri di salvaguardia contenuti nel D.P.R. 236/88) i quali, in assenza di diversa individuazione regionale, la individuano come l’area di raggio di 200 m rispetto al punto di captazione e derivazione (art. 21 comma 7 D.L. 258/00).

La zona di protezione è invece indicata essere relativa alla estensione del bacino idrografico e zona di tutela assoluta è costituita dall’area immediatamente circostante il punto di captazione con almeno 10 m di raggio.

Ognuna delle aree di salvaguardia ha una specifica normativa, la quale autorizza o vieta vari tipi di attività o destinazioni d’uso del territorio vincolato tramite le zone di tutela assoluta, rispetto e protezione.

La normativa di seguito riportata si basa sul presupposto, comunemente accettato che, allontanandosi dai punti di captazione delle risorse, gli eventuali agenti inquinanti perdano progressivamente la loro aggressività, giustificando vincoli sempre più blandi a tutela della risorsa stessa.

La **zona di tutela assoluta** è adibita esclusivamente alle opere di presa, può avere costruzioni di servizio, deve essere recintata e provvista di opere di canalizzazione per le acque superficiali; ad essa può accedere esclusivamente personale autorizzato o addetto alla manutenzione, la delimitazione di tale zona è di almeno 10 m di raggio estendibili a seconda delle situazioni di rischio dell’area.

E’ palesemente evidente che in questa zona le restrizioni sono assolute, cioè non possono esservi altre destinazioni d’uso o attività se non inerenti la captazione stessa.

La **zona di rispetto** è anch’essa riferita alle opere di presa ed ha dimensioni di almeno 200 m dal punto di captazione, ampliabili o riducibili in relazione alle condizioni di vulnerabilità e rischio della risorsa; in assenza di altre specifiche da parte degli Enti competenti, la sua estensione è costituita dal cerchio di raggio 200 m coincidente all’opere di presa a cui si riferisce.

Nella zona di rispetto sono vietate, ai sensi dell'art. 21 del D.L. 152/99, le seguenti attività o destinazioni d'uso:

- (a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- (b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- (c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- (d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- (e) aree cimiteriali;
- (f) apertura di cave potenzialmente in connessione con la falda;
- (g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche qualitative - quantitative della risorsa idrica;
- (h) gestioni di rifiuti;
- (i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- (j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- (k) pozzi perdenti;
- (l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta. Le regioni disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:
  - fognature;
  - edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
  - opere viarie, ferroviarie e infrastrutture di servizio;
  - le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del precedente elenco.

La **zona di protezione** si riferisce infine al bacino di alimentazione della risorsa sfruttata ed ha una estensione definibile in rapporto all'area da cui provengono gli apporti idrici; in essa

possono essere adottate misure restrittive relative alle destinazioni d'uso del territorio interessato e limitazioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici.

### **5.3) Metodologia adottata nella stesura della carta idrogeologica e del sistema idrografico**

In questa fase di studio dell'assetto idrogeologico ed idrografico del territorio, è stata effettuata una indagine articolata in momenti successivi di caratterizzazione e valutazione delle problematiche idrauliche e del loro rapporto con il territorio, schematizzabile nelle seguenti operazioni:

- ricostruzione dello stato attuale delle conoscenze “storiche” del rischio idraulico consistenti nella riorganizzazione integrata delle documentazioni conoscitive esistenti (Carte dell'Autorità di Bacino, ecc.), con analisi delle nuove condizioni idrografiche ed idrauliche conseguenti a interventi sui corsi d'acqua, con controlli in campagna per derimere alcune situazioni di non facile interpretazione, con aggiornamento delle condizioni geometriche e morfologiche dei terreni, con adeguamenti alla realtà attuale del territorio delle conoscenze sulla pericolosità idraulica;
- individuazione dei corsi d'acqua sottoposti alle norme P.A.I. con rappresentazione cartografica del numero di Horton attinente ad ogni asta fluviale;
- perimetrazione delle aree di attenzione derivanti da linee e punti di attenzione derivati dalla cartografia P.A.I., mediante studi topografici e rilievi diretti sui siti interessati utilizzando i criteri riportati nell'Appendice B delle linee Guida P.A.I. di seguito riportata:
- individuazione delle acque pubbliche e delle sorgenti perenni con portata superiore a 0,5 l/sec censite con le relative fasce di rispetto;

- infine, sono riportati i valori di permeabilità superficiale dei terreni così come desunti dalla carta geologica.

L'elaborato cartografico prodotto costituisce l'elaborato dell'analisi del territorio comunale sotto il profilo idrogeologico-idrografico-idraulico, definendo i criteri con cui operare la mitigazione del rischio idraulico per la messa in sicurezza degli ambiti territoriali ritenuti di interesse ai fini della predisposizione del Piano Strutturale.

Quanto indicato nella sintesi del lavoro effettuato può rappresentare il primo impulso di una più vasta operazione di bonifica dell'intero territorio comunale che volesse essere affrontata da parte degli Enti competenti, potendosi ampliare i criteri di valutazione, calcolo e tipologie di intervento adottate all'insieme dei terreni sede di problemi idraulici.

## **6.) PERICOLOSITÀ SISMICA**

La valutazione del rischio sismico, in aree ad estensione regionale, viene effettuata mediante la macrozonazione sismica, definita come l'individuazione di aree che possano essere soggette, in un dato intervallo di tempo, ad un terremoto di una certa intensità.

L'esame della distribuzione dei danni prodotti da un terremoto nello stesso territorio dimostra che le azioni sono differenti in funzione delle diverse condizioni locali (morfologia superficiale, morfologia del substrato roccioso sepolto, presenza e profondità della falda freatica, costituzione e proprietà del sottosuolo, presenza di faglie).

Nel territorio del Comune di Nocera Terinese, classificato zona sismica di I categoria nella vecchia norma sismica con grado di sismicità  $S=12$  ed un coefficiente di intensità sismica  $C=0.09$ , mentre passa a zona 1 con valore di  $a_g=0,35g$  per effetto dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20/03/03 n.3274, sono presenti punti di discontinuità tettonica in grado di aumentare l'intensità originaria della scossa, e sono affioranti passaggi litologici tra terreno a diverso comportamento meccanico che possono esaltarne l'intensità a causa della rifrazione e riflessione delle onde sismiche.

Inoltre le aree lungo le scarpate dei terrazzi, su versanti ripidi e su creste sottili possono dare luogo a vibrazioni più intense ed a possibili movimenti gravitativi.

Aree instabili sono anche quelle in cui lo spessore di terreno incoerente, di modesto spessore, ricoprono rocce massicce, e precisamente lungo i versanti delle valli fluviali ed ai cigli delle scarpate ed ai piedi dei rilievi.

Il pendio in caso di terremoto può essere sottoposto ad effetti diretti o a conseguenze indirette. I primi determinano frane in corrispondenza dell'evento sismico, i secondi invece avvengono dopo qualche ora o qualche giorno.

Uno degli effetti diretti del terremoto è il fenomeno della liquefazione dinamica. Il fenomeno della liquefazione interessa terreni incoerenti (sabbia, ghiaia, limo non plastico), saturi di acqua che, a causa di sollecitazioni statiche o dinamiche, possono raggiungere una condizioni di fluidità, pari a quella di una massa viscosa, per diminuzione o annullamento

della resistenza al taglio. I terreni interessati dalla liquefazione hanno densità relativa bassa (minore del 70-75%), sono saturi d'acqua, presenti sui versanti vallivi (in questo caso la conseguenza più frequente e appariscente è la formazione di frane, specialmente in condizioni strutturali a franapoggio) o in aree di pianura, dove le conseguenze possono essere diverse anche se il fenomeno più appariscente può essere considerato quello dell'inclinazione fino al ribaltamento degli edifici di costruzione più recente, che si nota spesso nei centri abitati colpiti da un terremoto.

Alcune condizioni geologiche locali possono produrre delle variazioni della risposta sismica; tra queste ricordiamo:

a) le creste rocciose, cocuzzoli, dorsali, scarpate, in cui possono verificarsi focalizzazioni dell'energia sismica incidente, con esaltazione dell'ampiezza delle onde;

b) aree pianeggianti o comunque interessate da spesse coperture detritiche, analoghi fenomeni per effetto della riflessione multipla e interferenza che si verifica all'interno del deposito stesso;

c) fenomeni di liquefazione dei depositi sabbiosi saturi d'acqua, o cedimenti dovuti alla densificazione dei terreni granulari sopra la falda;

relativi a quei pendii interessati da fenomeni di instabilità in atto o potenziali, in cui gli effetti dinamici che agiscono al verificarsi di un evento sismico possono riattivare fenomeni franosi attivi o quiescenti; oppure possono provocare nuovi fenomeni in terreni potenzialmente franosi come ad esempio spesse coperture (10-30 m) in pendii acclivi o rocce intensamente fratturate in pareti verticali-subverticali o in pendii acclivi.

Possono verificarsi, a causa delle scarse qualità dei terreni, dei cedimenti diffusi (densificazione) o dei fenomeni di liquefazione. Secondo alcuni autori (Seed, 1979; Arango e Seed, 1974) la maggior parte dei movimenti franosi causati dai terremoti può essere ricondotta a fenomeni di liquefazione, o dell'intero ammasso incoerente o delle lenti-strati di sabbia presenti. Nei pendii dunque una zona potenzialmente soggetta a liquefazione è potenzialmente franosa, come è anche vero che in un corpo di frana costituito da materiale sciolto si possono avere dei cedimenti.

Le aree in cui sono possibili amplificazioni del moto legate al diverso contrasto di impedenza sismica tra substrato e copertura e alla loro conformazione geometrica. La quantificazione numerica delle amplificazioni del suolo implica la conoscenza degli spessori e delle geometrie dei depositi e, la conoscenza di alcuni parametri caratteristici ( modulo di taglio, coefficiente di Poisson, coefficiente di smorzamento, densità, velocità delle onde sismiche,). Si evidenzia la possibilità che in prossimità del contatto tra due materiali con caratteristiche fisico-meccaniche diverse possano verificarsi vibrazioni del terreno con ampiezze e frequenze diverse.

Le rocce del substrato, anche se fratturate ed alterate, ma ancora relativamente compatte, sono favorevoli come terreni di fondazione. Lo stesso dicasi per i terreni alluvionali e argillosi per i quali il comportamento meccanico è migliore in assenza di falda acquifera.

Per quanto detto, in fase esecutiva dei fabbricati, è necessario effettuare studi ed indagini geologiche nei terreni di fondazione, come previsto nel D.M. dell' 11/03/88.

## **7.) CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI**

Analizzando le relazioni geologiche depositate presso l'Ufficio Tecnico Comunale si è effettuata una consultazione delle indagini geognostiche eseguite nel territorio, al fine di caratterizzare dal punto di vista fisico e meccanico i terreni affioranti.

Dall'esame e dalla comparazione dei dati geotecnici riportati negli studi esistenti sul territorio, si è potuto determinare sia la successione stratigrafica e sia le proprietà tecniche dei sedimenti affioranti.

Qui di seguito vengono riportate le caratteristiche geologico-tecniche dei terreni presenti nell'area studiata. Queste caratteristiche, anche all'interno di una stessa formazione, possono variare in modo rilevante; ciò è dovuto alla generale eterogeneità dei sedimenti affioranti. Per tale motivo, per ogni formazione viene riportato il valore minimo, massimo e medio di ogni singolo parametro fisico e meccanico determinato.

I dati di seguito riportati sono da considerarsi qualitativi e solo indicativi delle caratteristiche tecniche dei terreni affioranti; questi non possono, quindi, essere utilizzati così come riportati nelle tabelle nei calcoli geotecnici ma devono essere verificati e confrontati con dati derivanti da analisi di laboratorio ed in sito effettuati in modo puntuale nelle aree di intervento.

**Depositi alluvionali**

Si tratta di depositi sabbio-argilloso con ciottoli di colore grigio in cui localmente la frazione argillosa è bassa.

**Depositi Alluvionali**

Parametro determinato	simbolo	unità di misura	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
Peso di volume	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.60	1.90	1.75
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	g/cm <sup>3</sup>	1.80	2.10	1.95
Coesione	c	Kg/cm <sup>2</sup>	0.12	0.28	0.20
Densità relativa	Dr	%	16.49	35.00	
Numero di colpi	N		7.0	16.0	
Angolo di attrito	$\phi$	Gradi	24.0	27.0	25.50
Coefficiente di Permeabilità	K	cm/sec			8.12x10 <sup>-5</sup>

**Substrato metamorfico**

Tali depositi sono rappresentati da una parte superiore sabbioso-limosa di colore rossastro, di spessore compreso tra 2 e 6 metri, e da un'atra, sottostante, rappresentata dalla roccia metamorfica.

Qui si seguito verranno indicati i valori dei parametri fisico-meccanici di tali sedimenti, distinguendo questi in due gruppi, il primo relativo alla copertura ed il secondo relativo alla parte rocciosa.

**Copertura**

Parametro determinato	simbolo	unità di misura	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
Peso di volume	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.32	2.29	1.96
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	g/cm <sup>3</sup>	1.65	1.87	1.74
Densità relativa	Dr	%	15.49	58.10	
Numero di colpi	N		3.0	24.0	
Coesione	c	Kg/cm <sup>2</sup>	0.05	0.10	0.20
Angolo di attrito	$\phi$	Gradi	24.0	37.0	32.50
Coefficiente di Permeabilità	K	cm/sec	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-2</sup>	

**Scisti filladici**

Parametro determinato	simbolo	unità di misura	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
Peso di volume	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.85	2.38	1.96
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	g/cm <sup>3</sup>	2.00	2.40	2.20
Densità relativa	$D_r$	%			
Numero di colpi	N				
Coesione	c	Kg/cm <sup>2</sup>			
Angolo di attrito	$\phi$	Gradi	29.55	45.00	32.50
Coefficiente di Permeabilità	K	cm/sec			

**Depositi marini terrazzati**

Tali depositi sono rappresentati da una parte conglomeratico-sabbiosa di colore rossastro, con spessore affiorante circa 35÷40 metri, con minimi locali di circa 20 metri.

**Sedimenti sabbioso-conglomeratici**

Parametro determinato	simbolo	unità di misura	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
Peso di volume	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.55	1.95	1.96
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	g/cm <sup>3</sup>	1.65	1.87	1.74
Densità relativa	$D_r$	%	16.00	87.50	
Numero di colpi	N		6.4	20.0	
Coesione	c	Kg/cm <sup>2</sup>	0.00	0.42	0.20
Angolo di attrito	$\phi$	Gradi	26.00	36.00	32.50
Coefficiente di Permeabilità	K	cm/sec			

**Depositi costieri**

Tali depositi sono rappresentati da una parte superiore conglomeratico-sabbiosa di colore rossastro, di spessore compreso tra 2 e 6 metri, e da un'atra, sottostante, sabbiosa e sabbioso-limosa di colore avana, con livelli di arenarie mediamente cementate, di limi argillosi e di sabbie ghiaioso-ciottolose. Lo spessore affiorante di tali sabbie è di circa 35÷40 metri, con minimi locali di circa 20 metri.

Qui si seguito verranno indicati i valori dei parametri fisico-meccanici di tali sedimenti, distinguendo questi in due gruppi, il primo relativo alla parte conglomeratico-sabbiosa ed il secondo relativo alla parte sabbiosa e sabbioso-limosa.

#### Sedimenti Sabbiosi

Parametro determinato	simbolo	unità di misura	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
Peso di volume	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.25	2.04	1.96
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	g/cm <sup>3</sup>	1.65	1.87	1.74
Densità relativa	$D_r$	%	16.00	29.24	
Numero di colpi	N		6.4	8.4	
Coazione	c	Kg/cm <sup>2</sup>			
Angolo di attrito	$\phi$	Gradi	21.00	26.00	23.50
Coefficiente di Permeabilità	K	cm/sec			

#### Argille

Si tratta di argille siltose di colore grigio-chiaro, con intercalazioni di sabbia o arenaria.

#### Argille

Parametro determinato	simbolo	unità di misura	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
Peso di volume	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.93	2.10	2.03
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	g/cm <sup>3</sup>	1.47	1.82	1.69
Contenuto natura d'acqua	W	%	15.65	31.47	2.67
Indice dei vuoti	e		0.38	0.86	0.58
Porosità	n	%	28.27	46.14	36.52
Grado di saturazione	$S_r$	%	86.94	100.00	94.32
Limite Liquido	L.L.	%	32.44	46.14	43.74
Limite Plastico	L.P.	%	14.52	24.06	19.37
Limite di Ritiro	L.R.	%	9.37	22.77	15.24
Indice di Plasticità	$I_p$	%	14.78	31.06	23.18
Indice di Consistenza	$I_c$	%	0.67	1.10	0.93
Indice di Attività	Iact.		0.31	0.65	0.45

Coesione	c	Kg/cm <sup>2</sup>	0.15	0.47	0.24
Angolo di attrito	φ	Gradi	15.00	26.00	21.00
Coefficiente di Permeabilità	K	cm/sec	2.6x10 <sup>-8</sup>	2.8x10 <sup>-7</sup>	1.53x10 <sup>-7</sup>

- **Classifica Casagrande: Argille inorganiche di media plasticità** -

## **8.) ANALISI DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO E DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO**

La pendenza dei versanti vallivi è direttamente collegata alla litologia ed alle caratteristiche meccaniche dei terreni affioranti; infatti dove affiorano le argille questa è generalmente bassa, mentre nelle zone in cui la litologia è caratterizzata da sabbie e conglomerati, la pendenza è elevata. Inoltre, maggiormente interessate dall'erosione risultano le argille, mentre i materiali sabbioso-ghiaiosi di copertura offrono maggiore resistenza all'attacco degli agenti esogeni.

L'acclività del versante costituisce un importante parametro conoscitivo per la sua influenza sul modellamento della superficie topografica e per i condizionamenti che può provocare nelle attività umane. Una maggiore inclinazione del versante favorisce, per esempio, l'erosione superficiale e quindi la facilità di trasporto a valle dell'acqua: tale fenomeno determina il trasporto di frazioni di suolo e di materiale detritico. Di contro il diminuire della pendenza dei versanti, rallentando il deflusso delle acque, favorisce eventuali fenomeni chimici e chimico-fisici di alterazione del suolo e del substrato litologico. Una difesa naturale contro il verificarsi dei fenomeni suddetti è rappresentata dalla copertura vegetale, anche se più forte è l'inclinazione del versante e più difficile diviene la permanenza delle specie arboree.

Il territorio di Nocera Terinese è interessato da frane localizzate maggiormente nella parte orientale dell'area. Tranne che nella zona circostante il centro abitato il riconoscimento delle aree in dissesto è reso difficoltoso dalla sviluppata antropizzazione, ed in particolare dalla coltivazione con mezzi meccanici di estese aree del territorio, che hanno completamente cancellato le forme naturali ed in particolare quelle dei corpi di frana.

L'indagine compiuta sull'area, oltre i dati resi disponibili dal P.A.I. Calabria, ha consentito di accertare che circa il 10% della superficie del territorio è interessata da frane. Le tipologie di frana presenti sono prevalentemente gli scorrimenti traslativi e rotazionali. Questi sono caratterizzati dalla frequente mancanza di una superficie di scorrimento ben

definita. Questo tipo di movimento franoso è condizionato essenzialmente dalla stratigrafia presente nell'area; essa è dettata essenzialmente dalla copertura fratturata, alterata e rimaneggiata, del substrato metamorfico che, in particolari condizioni meteorologiche, risente fortemente dell'azione dell'acqua.

Sono presenti, anche se in minor misura, caduta massi.

Negli elaborati cartografici allegati al presente studio sono attive le perimetrazioni del P.A.I. Calabria redatte sulla base dell'instabilità dei versanti, degli eventi alluvionali significativi e dell'andamento della linea di costa di cui il Piano di Assetto Idrogeologico segnala aree a rischio di tipo R1, R2, R3 ed R4 (rispettivamente a rischio molto elevato, elevato, medio e basso) relative alla cartografia **Tav. 079-087, Tav. 079-087\_0, Tav. RI 079087.**

Di seguito si riportano le prescrizioni emanate nelle Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia del P.A.I. in relazione alle tipologie delle aree a rischio:

### **Assetto geomorfologico**

#### **Art. 16 (Disciplina delle aree a rischio R4 e delle aree in frana ad esse associate)**

**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'Autorità 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, 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) a 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.

#### **Art. 17 (Disciplina delle aree a rischio R3 e delle aree in frana ad esse associate)**

**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 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 altresì 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 alle lettere a) e b) dell'art. 31 della *L. 457/1978*, senza aumento di superficie e volume;

f) gli interventi di restauro e risanamento conservativo, così come definiti alla lettera c) dell'art. 31 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.

#### **Art. 18 (Disciplina delle aree a rischio R2, R1 e delle aree in frana ad esse associate)**

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) 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. 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* del, qualunque sia la vegetazione percorsa dal fuoco;

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

#### **Art. 19 (Ulteriore disciplina delle aree con pericolo di frana) omissis...**

#### **Art. 20 (Verifica locale delle condizioni di pericolo di frana) omissis...**

## **Assetto idraulico**

### **Art. 21 (Disciplina delle aree a rischio d'inondazione R4)**

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, previa approvazione dell'Autorità di Bacino, 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;
- 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, come definiti nelle specifiche tecniche.

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.

### **Art. 22 (Disciplina delle aree a rischio d'inondazione R3) *omissis* ...**

### **Art. 23 (Disciplina delle aree a rischio d'inondazione R2 e R1)**

1. Nelle aree a rischio R2 e R1 non è consentita la realizzazione di locali sotterranei e/o seminterrati ad uso abitativo e commerciale.

### **Art. 24 (Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione)**

1. L'ABR, nel triennio 2002-2004, sulla base dei finanziamenti acquisiti ai sensi della *L. 183/89*, provvede ad effettuare gli studi e le indagini necessarie alla classificazione dell'effettiva pericolosità e alla perimetrazione delle aree di cui all'art. 11.

2. I soggetti interessati possono effettuare di loro iniziativa studi volti alla classificazione della pericolosità delle aree d'attenzione di cui all'art. 9 comma b. Tali studi verranno presi in considerazione dall'ABR solo se rispondenti ai requisiti minimi stabiliti dal PAI e indicati nelle specifiche tecniche.

3. L'Autorità, a seguito degli studi eseguiti come ai commi 1 o 2, provvede ad aggiornare la perimetrazione di tali aree secondo la procedura di cui all'art. 2 comma 2.

4. 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.

**Art. 25 (Verifica locale delle condizioni di pericolo d'inondazione) omissis ...**

**Art. 26 (Verifica di compatibilità dei progetti) omissis ...**

### **Assetto delle aree soggette ad erosione costiera**

#### **Art. 27 (Disciplina delle aree a rischio d'erosione costiera)**

1) Nelle aree a rischio d'erosione costiera il PAI persegue l'obiettivo del mantenimento e del recupero delle condizioni d'equilibrio dinamico della linea di riva e del ripascimento delle spiagge erose.

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 volti a diminuire il grado di vulnerabilità dei beni e degli edifici esistenti esposti al rischio, senza aumento di superficie e di volume;

f) ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o d'interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la sola realizzazione di nuove infrastrutture altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano condizione di innesco o di accelerazione del processo di erosione;

g) interventi volti ai recuperi ambientali e in generale alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione dei fattori d'interferenza antropica;

h) occupazioni temporanee realizzate in modo da non recare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di mareggiata;

i) interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico.

3) I progetti relativi agli interventi di cui al comma 2 lettere b), c), d), e), f), g), h), i) dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità geomorfologia, il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare i processi d'erosione ivi registrati e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio. Tale

studio dovrà ottenere l'approvazione dei competenti servizi regionali, previo parere dell'ABR, che deve esprimersi entro sessanta giorni.

4) Sugli edifici e sulle infrastrutture di competenza comunale 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.

5) Non sono consentite le operazioni che comportino eliminazione o riduzione dei cordoni dunari costieri.

**Art. 28 (Disciplina delle aree con pericolo d'erosione costiera) *omissis*...**

Ciò premesso, in ogni caso le aree individuate dal presente studio come aree potenzialmente edificabili, poiché rientranti in zone P.A.I., seguiranno alla lettera le linee guida della L.R.U. e quindi subordinate alle N.A.M.S. del P.A.I.

## **9.) USO DEL SUOLO: CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DI FATTIBILITÀ**

Dopo l'esame dei caratteri litologici, morfologici, idrogeologici e geotecnici dei terreni dell'ambito urbano e perturbano del territorio comunale, si procede all'analisi delle singole aree con particolare riferimento alla situazione geo-morfologica generale.

La rappresentazione grafica dell'analisi critica dei risultati degli studi eseguiti è riportata nella Carta delle Pericolosità Geologiche comprendente tutto il territorio comunale.

Tale carta deriva dalla sovrapposizione degli elaborati di base e riportano la caratterizzazione del territorio in classi riferite alle esigenze e/o possibilità di tutela, uso e trasformabilità in funzione della criticità e delle problematiche geologiche e geomorfologiche, includendo i rischi conseguenti riscontrati durante le analisi.

È stato possibile attribuire ad alcune parti di territorio comunale esaminato e classificato il grado di pericolosità irrilevante (Classe 1) in quanto con tale condizione vengono classificate le zone di sicura stabilità le cui caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrologiche sono tali da consentire di definire pressoché nullo il rischio che possano essere investite da fenomeni destabilizzanti di una qualche natura. Ciò nonostante, nell'ambito del territorio esaminato non è stato possibile, in quanto in presenza di territorio classificato sismico, individuare aree che potessero prescindere da una conoscenza geotecnica del sottosuolo ricavabile da indagini geognostiche appositamente effettuate.

Relativamente alle zone di pianura, l'eventuale attribuzione di gradi di pericolosità superiori alla classe 2 per tali contesti territoriali, è funzione della costituzione del sottosuolo e della eventuale presenza di processi e condizioni dei terreni (subsidenza, liquefazione, ecc.) per i quali risulterebbe necessario eseguire accertamenti ed approfondimenti geognostici non limitati alle strette pertinenze dei singoli interventi edilizi futuri (applicazione classica del D.M. 11/03/88 per la Pericolosità 2) bensì operare indagini su area vasta così come previsto per le aree a pericolosità 3.

Le conoscenze ad oggi acquisibili da esperienze di studi geognostici eseguiti in più punti del territorio e strumenti di tipo previdenziale (PAI) hanno evidenziato caratteristiche dei terreni tali da far temere la presenza di simili condizioni di rischio territoriale, al di fuori solamente dalla presenza di spessori di sedimenti alluvionali fini poco consolidati e compressibili affrontabili caso per caso in fase di applicazione del D.M. 11/03/88 ai singoli interventi edilizi.

Sotto il profilo delle condizioni di pericolosità geomorfologica, è stato assunto il principio di attribuire il grado di pericolosità geomorfologica bassa (2) alle aree di fondovalle e di pianura ove le condizioni di pericolosità sono legate esclusivamente al rischio idraulico ed alla costituzione stratigrafico-geotecnica del sottosuolo, ed alle aree di versante in cui la tipologia di substrato geologico esistente, la bassa acclività e l'assenza di manifestazioni che potessero indurre a considerare esistenti potenziali processi di evoluzione di versante, individuavano condizioni territoriali analoghe a quelle del territorio di pianura, di per sé esente da processi di dinamica geomorfologica.

Si tratta prevalentemente di dorsali o di blandi pendii convessi, ove la forma morfologica lascia presumere la presenza di roccia in posto a scarsa profondità, talora affiorante o mascherata da uno spessore di materiale di alterazione, ed in cui la modesta pendenza non ne lascia prevedere la predisposizione al dissesto.

Per la gran parte del territorio di versante invece sono stati attribuiti gradi di pericolosità geomorfologica 3 e 4, intendendo con tale attribuzione l'esistenza della necessità diffusa di un esame geologico del rapporto tra gli eventuali interventi ed il territorio, non limitandosi al solo punto di imposta dell'opera, ma valutando nel complesso il territorio di influenza dell'intervento.

In particolare sono state distinte aree a pericolosità geomorfologica elevata (4) quelle in cui l'instabilità attiva o quiescente è conclamata e per le quali la esecuzione di indagini geognostiche e di interventi di bonifica appaiono operazioni necessarie non solo per eventualmente consentirne l'utilizzazione edilizia futura, ma anche per riconferire condizioni di sicurezza alle attuali destinazioni, infrastrutture ed edifici esistenti.

In assenza di specifiche conoscenze geognostiche e geotecniche sui singoli ammassi e/o areali geomorfologicamente individuati a potenziale franosità nella Carta Geomorfologica (detriti potenzialmente franosi, aree suscettibili di imbibizione e dissesto in territori argillitici, ecc.) è stato cautelativamente attribuito il grado di pericolosità elevato (4) anche a tali contesti territoriali ove in realtà non si è ancora conclamata l'instabilità e l'attivazione del dissesto temuto.

In grado di pericolosità geomorfologica media (3) sono state inserite tutte quelle aree in cui, pur non essendo attualmente presenti fenomeni attivi, le condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche rilevabili sono tali da non poter escludere che il terreno sia potenzialmente franoso; sono state inserite in questa classe di pericolosità le coltri detritiche e le zone ove, pur essendo prevedibilmente presente il substrato metamorfico a modesta profondità, non si può escludere che la porzione superficiale alterata e fratturata di quest'ultimo possa subire dissesti a causa della esistenza di uno o più fattori destabilizzanti costituiti dalla regolamentazione idraulica, infiltrazioni, interventi di scavo e riporto, ecc..

In tutti questi casi, gli studi geologici a supporto degli interventi avranno la necessità di valutare le condizioni del territorio al contorno, e saranno preferenzialmente condotte con la necessità di avvalersi di indagini geognostiche per esprimere valutazioni di positiva fattibilità delle opere previste.

In particolare il territorio è stato diviso in aree a quattro differenti classi di fattibilità/criticità:

### **Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni (Aree non critiche)**

In questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico-tecnico-ambientale all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso delle particelle; non sono cioè presenti problemi di stabilità, di esondazione e di criticità idraulica o idrologica, e quindi risultano, dal punto di vista geologico-geotecnico, idonee a nuove edificazioni o ampliamenti in coerenza con i vincoli urbanistici.

All'interno di tale livello di criticità sono state evidenziate le aree pianeggianti di terrazzo di origine marina e fluviale nonché le zone costiere ed alluvionali.

1A. MACCHIA DI QUINTIERI: si tratta di un'area pianeggiante in cui affiorano i depositi alluvionali costituiti da uno strato sabbioso mediamente cementato sovrastante sabbie e sabbie limose trasportati dai fiumi Torbido e Savuto.

1B. PODERE QUINTIERI: si tratta di un'area sub-pianeggiante in cui affiorano i depositi marini terrazzati costituiti da uno strato di conglomerato sabbioso mediamente cementato sovrastante sabbie e sabbie limose da poco a mediamente addensate.

1C. COSTA DEL CAPITANO: si tratta di un'area pianeggiante in cui affiorano i depositi marini terrazzati costituiti da uno strato di conglomerato sabbioso mediamente cementato sovrastante sabbie e sabbie limose da poco a mediamente addensate.

1D. ARGINI FLUVIALI: si tratta di aree sub-pianeggianti in cui affiorano i depositi fluviali costituiti da uno strato di conglomerato sabbioso mediamente cementato.

1E. MACCHIA DI DE LUCA: si tratta di un'area pianeggiante in cui affiorano i depositi alluvionali costituiti da uno strato sabbioso mediamente cementato sovrastante sabbie e sabbie limose trasportati dal fiume Savuto.

1F. MARINA DI DE LUCA: si tratta di un'area pianeggiante collocata su di una piana costiera che si estende dall'autostrada A3 SA-RC fino alla linea di costa. Nel tratto compreso tra la S.S. 18 Tirrena Inferiore e l'autostrada A3 SA-RC, in cui affiorano depositi alluvionali depositati dai torrenti a carattere effimero presenti nella zona e costituiti da uno strato sabbioso mediamente cementato con lenti limose e/o conglomeratiche con livello di falda a 3,5 metri di profondità, la zona si presenta urbanizzata; il tratto litoraneo è composto prevalentemente da depositi di sabbie eoliche in cui il livello di falda si aggira intorno ai 1,5 metri di profondità.

1G. SUPERFICI TERRAZZATE: si tratta di aree sub-pianeggianti in cui affiorano i depositi costituiti da uno strato di conglomerato sabbioso di colore rosso mediamente cementato sovrastante sabbie e sabbie limose da poco a mediamente addensate. La superficie presente a 400,00 m di quota si presenta urbanizzata nei pressi di Casalicchio e Campodorato.

1H. PIANO DEL PERO: si tratta di due aree pianeggianti poste a quote diverse in cui affiorano i depositi fluviali terrazzati costituiti da uno strato di conglomerato sabbioso mediamente cementato sovrastante sabbie e sabbie limose da poco a mediamente addensate.

### **Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni (Aree con criticità puntuali e moderate)**

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni. Corrispondono a situazioni geologico-tecniche e morfologiche apparentemente stabili con modesti fenomeni di instabilità potenziali e puntuali; in suddette aree sono possibili nuove edificazioni o ampliamenti dopo aver chiarito i dubbi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione delle trasformazioni per valutare le soluzioni progettuali più idonee.

Tale livello di criticità è stato associato ad alcune parti del territorio esaminato; in particolare in essa ricadono aree del centro abitato di Nocera Terinese, le aree di fondovalle o di altopiano con sottosuolo costituito da terreni con buone caratteristiche geotecniche, nonché le aree su versante in cui la pendenza è minima ed esenti da fenomeni di instabilità generale, distanti da scarpate, nicchie ed accumuli di frana.

2A. VALLE DEGLI ANGELI: si tratta di un'area principalmente con pendenze basse e medio-basse costituite generalmente da argille costipate. È un'area localizzata tra due versanti a media pendenza. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2B. TIMPONE ALARINO: si tratta di un'area con pendenze da basse a medie costituite generalmente da clasti del substrato metamorfico in matrice sabbio-limosa. È un'area localizzata sul versante settentrionale del Timpone Alarino. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2C. ARGINI FLUVIALI: si tratta di aree principalmente con pendenze medie costituite generalmente da clasti del substrato metamorfico in matrice sabbio-limosa. Sono aree localizzate sui versanti che bordano l'alveo del Fiume Savuto. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2D. SCARPATE DEI TERRAZZI: si tratta di aree con pendenze medio-basse con andamento N-S che fungono da raccordo alle superfici terrazzate; sono costituite generalmente da uno strato superficiale di conglomerati sabbiosi che sormontano gli scisti filladici del substrato. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili data la disposizione a franapoggio del substrato metamorfico.

2E. BACCARO: si tratta di un'area con pendenze basse e medio-basse costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta instabilità. ad eccezione dei tratti ad elevata pendenza (naturali o antropici) dove il materiale superficiale nei periodi a maggiore piovosità può dare origine a fenomeni gravitativi da valutare ed eventualmente contrastare prima della realizzazione di qualsiasi opera.

2F. FANGIANO-GULLIERI-LA VOTA: si tratta di un'area con pendenze medie costituita da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. È localizzata su un versante che degrada verso il Fiume Grande ed attualmente stabile. Non è da escludere che il materiale superficiale possa essere

soggetto a movimenti gravitativi in caso di sisma, anche per i bordi delle zone sub-pianeggianti.

2G. SERRA MANCINI-DESTRO: è situata a Nord-Ovest del centro abitato in prossimità della strada che collega i comuni di Nocera Terinese con San Mango d'Aquino ed è limitata a Nord dal corso del Fiume Savuto. È costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi derivanti dalla disgregazione del substrato metamorfico.

2H. SALICE: si tratta di un'area con pendenze medie-basse costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a zone potenzialmente instabili.

2I. CENTRO ABITATO: il centro abitato è situato all'estremità di una dorsale con sviluppo E-O ed occupa principalmente una superficie a pendenza media, bordata da versanti che degradano verso le valli dei torrenti Grande e Rivale. L'area sembra al momento stabile e con condizioni morfologiche soddisfacenti; non è da escludere che in caso di sisma piccole porzioni di materiale superficiale ed alterato, soprattutto in assenza di vegetazione e nei tratti di scarpate scoscese, possa essere soggetto a movimenti gravitativi, in ogni caso facilmente gestibili e controllabili.

2J. COZZO VOLANTE: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a zone potenzialmente instabili.

2K. MALETTA: si tratta di un'area sub-pianeggiante costituita da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. È localizzata su un versante attualmente stabile. Non è da escludere che il

materiale superficiale possa essere soggetto a movimenti gravitativi in caso di sisma, soprattutto quello caotico.

2L. PIANO PERE: si tratta di tre aree che bordano il Piano Pere. Sono aree a pendenza basso-media e media costituite da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2M. PASTORELLO: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata. L'area si presenta in minima parte già urbanizzata.

2N. TIGLIA: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2O. PORCILI: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2P. SAN CATALDO-ACQUAFREDDA: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. La criticità è determinata dalla presenza localmente di zone potenzialmente instabili e dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata. L'area si presenta già urbanizzata.

2Q. PIANO CARITO: si tratta di un'area con pendenze basse e medio-basse costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2R. COLLE DOGARELLI: si tratta di un'area sub-pianeggiante costituita da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante e ben visibile in alcuni affioramenti. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2S. SAVUCHELLI: si tratta di un'area con andamento N-S che si estende dalla Caserma Forestale di Monte Mancuso fino al Fosso della Coda. È un'area con pendenze medie costituita da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante e ben visibile in alcuni affioramenti. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

2T. MONTE MANCUSO: si tratta di aree sparse sul versante settentrionale di Monte Mancuso con presenza di una folta vegetazione. Sono aree con pendenze medie costituite da clasti provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico immerse in pasta sabbiosa e sabbio-limosa; il substrato metamorfico sottostante è ben visibile in alcuni affioramenti. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a versanti ricadenti in aree a criticità elevata.

### **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. La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni

per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di studio o nell'immediato intorno; si tratta di zone che presentano una stabilità precaria, prive di processi attivi di dinamica di versante ma in cui non possono accertarsi, per assenza di conoscenze geognostico-geotecniche, condizioni di sicura stabilità per cui l'utilizzo (nuove edificazioni e/o ampliamenti), è subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, ove necessario mediante campagne geognostiche, prove in situ e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, ambientali, podologici, ecc.) e verifiche di stabilità in condizioni ante e post intervento. L'edificato esistente non fornisce indicazioni in merito a fenomeni di instabilità attivi o già avvenuti; non si ritiene perciò necessaria la realizzazione di opere di difesa, sistemazione idrogeologica o di eventuali interventi di mitigazione degli effetti negativi indotti dall'edificato.

Tra le aree che sono classificabili con tale livello di criticità si evidenziano:

- I versanti del centro abitato di Nocera Terinese che hanno pendenze elevate e/o sono soggetti a fenomeni franosi quiescenti ed attivi non cartografabili;
- Le aree di versante con pendenze medio-basse con andamento irregolare del terreno in superficie e/o con assegnazione di zone franose superficiali quiescenti facilmente verificabili in fase progettuale;
- Le aree a rischio frana e di esondazione medio (R2) e moderato (R1) del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) dell'Autorità Regionale di Bacino della Calabria; in questo caso la programmazione urbanistica potrà avvenire successivamente a quanto previsto dalle Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia del P.A.I. Calabria in quanto in tali aree si evidenzia una possibile evoluzione dei fenomeni gravitativi nonché di esondazione fluviale.

3A. COSTA DEL GELSO: si tratta di una piccola area con pendenze medio-basse costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. L'area presenta una superficie

irregolare provocata probabilmente da movimenti gravitativi superficiali provocati dalle acque di ruscellamento in periodi di piogge eccezionali.

3B. MARINA DI VENTURA: si tratta di un'area pianeggiante collocata su di una piana alluvionale ad Ovest del Piano di Terina tra il corso del F. Savuto e del F. Grande. Affiorano depositi alluvionali depositati dai fiumi suddetti e costituiti da uno strato sabbioso mediamente cementato con lenti limose e/o conglomeratiche con livello di falda a 3,5 metri di profondità; la zona si presenta non urbanizzata ed è inserita in zona a rischio idraulico di tipo R2 nel P.A.I. Calabria.

3C. VILLAGGIO DEL GOLFO: si tratta di un'area costiera pianeggiante con depositi sabbiosi e falda prossima al p.c. La zona si presenta urbanizzata ed è inserita in zona a rischio idraulico di tipo R2 nel P.A.I. Calabria.

3D. CASA MAREVITANO: si tratta di un'area con pendenze da basse nella parte inferiore a medio-basse in quella superiore costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. L'area è interessata da movimenti gravitativi superficiali provocati dalle acque di ruscellamento in periodi di piogge eccezionali.

3E. PIETRAMONE: si tratta di un'area con pendenze medie-basse costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area è inserita dal PAI in zona di frana quiescente di tipo suckung.

3F. DESTRO: si tratta di un'area localizzata su un versante a pendenze medie costituita da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante a tratti in affioramento. Gran parte di tale area è inserita dal PAI in zona di frana quiescente.

3G. CENTRO ABITATO: si tratta di due aree; una ubicata all'estremità occidentale del centro storico, bordata dalle valli del Fiume Grande e del Torrente Rivale i cui versanti sono interessati da fenomeni di movimento di massa sia attivi che quiescenti ma non cartografabili, indicati anche negli elaborati del PAI Calabria. La seconda area è situata ad Est del centro storico: è costituita da una zona posta su un versante a media e forte pendenza che degrada verso il corso del Fiume della Coda. Diverse sono le zone delimitate da piccole scarpate di natura antropica che riducono l'acclività del versante stesso favorendo l'accumulo di materiale alluvionale. I terreni sono costituiti dalla classica sequenza litostratigrafica dei terrazzi fluviali misti a materiale di degradazione del substrato metamorfico il quale è affiorante nella parte settentrionale. La superficie piezometrica della falda è posta a circa 15-20 metri dal piano campagna. L'area, nonostante sia immersa in un corpo franoso superficiale quiescente (zona R1 ed R2 del PAI), sembra al momento stabile e non presenta segni precursori di effettivi dissesti. Ne scaturisce comunque la necessità di creare una fascia di rispetto dall'area in frana, avente una lunghezza di 20 metri, così come definito anche negli elaborati del PAI Calabria. Nuove edificazioni ed ampliamenti saranno possibili solo dopo aver effettuato approfonditi studi geologici con indagini puntuali e specifiche al fine di valutare la necessità di eseguire opere di consolidamento e bonifica così come specificato negli elaborati PAI.

3H. CASA VITALE: si tratta di un'area con pendenze medio-basse costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta attualmente instabilità ma la sua criticità è determinata dalla caratterizzazione morfologica di una zona potenzialmente instabile.

3I. CANALICCHIO: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta attualmente instabilità ma la

sua criticità è determinata dalla caratterizzazione morfologica di una zona potenzialmente instabile.

3J. SPANNOCCHIA: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a zone potenzialmente instabili.

3K. VARANO: trattasi di una piccola zona con pendenza media in cui affiorano terreni sabbiosi limosi con ciottoli provenienti dal substrato metamorfico che si può vedere in affioramento. È localizzata su un versante che degrada verso il Torrente Rivale a SO del centro abitato attualmente stabile ma riportato in frana quiescente dal PAI (zona R1 ed R2). Non è da escludere che il materiale superficiale possa essere soggetto a movimenti gravitativi in caso di sisma e si possa avere la riattivazione del corpo franoso.

3L. FERRAINO: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area non presenta instabilità ma la sua criticità è determinata dalla vicinanza a zone potenzialmente instabili.

3M. BACCARO: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area presenta una condizione morfologica superficiale potenzialmente instabile.

3N. VOTA: si tratta di un'area con pendenze medie costituita da sabbie limose con ciottoli provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. L'area, nonostante sia immersa in un corpo franoso superficiale quiescente (zona R1 ed R2 del PAI), sembra al momento stabile e non presenta segni precursori di effettivi dissesti. Ne scaturisce comunque la necessità di creare una fascia di rispetto dall'area in frana, avente una lunghezza di 20

metri, così come definito anche negli elaborati del PAI Calabria. Nuove edificazioni ed ampliamenti saranno possibili solo dopo aver effettuato approfonditi studi geologici con indagini puntuali e specifiche al fine di valutare la necessità di eseguire opere di consolidamento e bonifica così come specificato negli elaborati PAI.

3O. CONA: si tratta di un'area con pendenze medie costituita generalmente da sabbie e sabbie limose con livelli conglomeratici e blocchi provenienti dalla disgregazione del substrato metamorfico sottostante. Tale area presenta instabilità nei tratti ad elevata pendenza (naturali o antropici) dove il materiale superficiale nei periodi a maggiore piovosità può dare origine a fenomeni gravitativi da valutare ed eventualmente contrastare prima della realizzazione di qualsiasi opera.

3P. PORTO: si tratta di un'area pianeggiante costituita generalmente da sabbie di deposito costiero, granulometricamente assortiti. Tale area non presenta vincoli ambientali ma criticità essendo rappresentata dal litorale ed essendo prospiciente al Fosso Chioccia; l'area, individuata per la realizzazione di un porto turistico, prima della realizzazione di qualsiasi opera è da valutare in dettaglio dal punto di vista del rischio sismico e delle caratterizzazioni geotecniche e geomorfologiche.

#### **Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni (Aree con criticità di livello elevato sia puntuali che diffuse)**

Le aree ricadenti in questa classe sono quelle in cui alle condizioni di pericolosità geologica si associano i fattori preclusivi quali esondazioni per piene ordinarie, fenomeni di erosione attiva, instabilità per presenza di frane attive e/o di fenomeni erosivi intensi, crolli di massi ed erosione costiera attiva a danno dei litorali nonché elevata pendenza dei versanti ed impluvi principali. Per l'alto rischio evidenziato attualmente non è prevista alcuna programmazione urbanistica in quanto vi sono gravi limitazioni che rendono impossibile la modifica delle destinazioni d'uso delle particelle. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova

edificazione e/o ampliamenti, se non opere necessarie 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. Eventuali opere pubbliche e di interesse pubblico ed opere di sistemazione idrogeologica o sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto ove nel tempo si renderanno necessarie soprattutto per i nuclei abitati esistenti, dovranno essere valutate puntualmente. Interventi edificatori puntuali di bassa rilevanza sul territorio potranno esplicarsi e, 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.

Le aree che sono classificabili con tale livello di criticità sono rappresentate da:

- I versanti del centro abitato di Nocera Terinese che hanno pendenze elevate e/o sono soggetti a fenomeni franosi attivi;
- Le aree a rischio idrogeologico molto elevato (R4) ed elevato (R3);
- Le aree del PAI a rischio di inondazione con tempo di ritorno di 20-50 anni;
- Gli alvei attuali dei fiumi;
- Le zone costiere in forte erosione.

Per la gestione delle aree ricadenti in zone a rischio del P.A.I. Calabria si rimanda alle Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia dello stesso P.A.I.

## **10.) CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Nocera Terinese, è stato redatto il Supporto Geologico al Piano Strutturale Comunale condotto sull'intera superficie del territorio mediante rilievi, raccolta di dati, e sono state affrontate le tematiche territoriali attinenti l'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico ed idrografico-idraulico sia nell'ottica di costituire una prima e complessiva caratterizzazione di riferimento e di base per eventuali sviluppi di approfondimenti specifici che dovessero essere intrapresi nell'ambito comunale, sia sotto il profilo di costituire il presupposto di indirizzo nello sviluppo dell'azione urbanistica e di gestione della risorsa territoriale.

Quanto effettuato ha seguito i riferimenti normativi nazionali e regionali attualmente vigenti nel settore della pianificazione urbanistica con riferimento agli aspetti territoriali esaminati. Nello sviluppo dell'analisi territoriale relativa alle condizioni di pericolosità per motivi idraulici e di stabilità geomorfologica, è stato tenuto conto delle documentazioni e normative redatte dall'Autorità di Bacino Regionale (P.A.I. rischio frane ed idraulico).

Nella redazione e sviluppo dell'analisi sulle condizioni di rischio idraulico afferente i corsi d'acqua che solcano il territorio comunale è stato tenuto conto dei risultati di alcuni studi e progettazioni di particolare rilevanza comprensoriale redatti dall'Autorità di Bacino della Regione Calabria.

Queste hanno quale obiettivo la riduzione delle condizioni di pericolosità idraulica rilevate e la conseguente messa in sicurezza del territorio coinvolto, operando in modo da migliorare le condizioni idrauliche generali del sistema dei deflussi esistente e pertanto rappresentando significativo momento per la bonifica idraulica di una parte molto importante di territorio comunale in quanto sede di un tessuto urbanizzato da salvaguardare e completare in alcune sue frange di raccordo tra i comparti già edificati.

In sintesi, il territorio investigato, è costituito da diversi tipi di strutture morfologiche. Infatti procedendo dal mare verso la montagna lungo la S.S. 18 si riscontrano aree prettamente pianeggianti costituite da depositi litorali ed eolici, mentre tra la S.S. 18 e i piedi

del terrazzo marino si ritrovano interposti i depositi alluvionali fissati attualmente alla vegetazione che aumentano di spessore progressivamente fino alla foce dei tre fiumi principali. Tali terreni sono sede di falde acquifere il cui livello piezometrico è in prossimità del piano campagna, per cui durante i periodi piovosi e di alte marea il livello delle falde si innalza con conseguente ristagni di acqua. In concomitanza dell'innalzamento della falda si può verificare uno straripamento dei ruscelli provenienti da monte. Pertanto si consiglia di incanalare tali acque vaganti in modo da escludere ogni pericolo di alluvionamento della zona suddetta.

Proseguendo verso l'interno del territorio si ritrovano una serie di terrazzi costituiti da conglomerati e sabbie; questi terreni presentano buona stabilità dal punto di vista geomorfologico, la quale diminuisce in prossimità delle scarpate subverticali, a causa dell'erosione e degli interventi antropici, per la maggior parte eseguiti senza criterio. È necessario, quindi, che anche questi terreni siano soggetti a studi ed indagini geologiche in fase di esecuzione di fabbricati.

Il centro abitato è collocato lungo una dorsale costituita dal substrato filladico. Questo si presenta superficialmente con una strato fratturato ed alterato dovuto alla sua esposizione subaerea, il quale potrebbe divenire instabile nelle zone ad acclività accentuata; perciò, si predilige il settore Nord-orientale del centro, in quanto questo presenta un grado di acclività basso.

Per la parte restante del territorio, si potrà avere uno sviluppo urbanistico limitatamente agli insediamenti rurali, da individuare fra le zone che presentano minore pendenza e caratteristiche idonee da verificare tramite un approfondito studio geologico.

In ogni caso, qualsiasi sia il territorio urbanizzabile interessato, ci si dovrà attenere a quanto descritto nel D.M. dell'11/03/88.

Nocera Terinese, 07 Gennaio 2009

Il Geologo  
Dott. Giuseppe Belvedere

---

## **11.) BIBLIOGRAFIA**

Amodio Morelli L., Bonari 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. & Zappetta A (1976) – L'arco calabro-peloritano nell'orogene appenninico-maghrebide. Mem. Soc. geol. It., 17, 1.60.

Cassa per il Mezzogiorno (1973) – Carta geologica della Calabria alla scala 1:25.000. Tavv. Nocera Terinese e Martirano Lombardo.

Cello G., Tortorici L., Turco E. & Guerra I. (1981) – Profili profondi in Calabria settentrionale. Boll. Soc. Geol. It., 100, 423-431.

Cello G., Lentini F. & Tortorici L. (1990) – La struttura del settore calabro-lucano e suo significato nel quadro dell'evoluzione tettonica del sistema a thrust sudappenninico. St. Geol. Camerti, vol. spec., 27-34.

Critelli S. (1991) – Evoluzione delle mode detritiche delle successioni arenitiche terziarie dell'Appennino meridionale. Mem. Soc. Geol. It., 47, 55-93.

Critelli S. (1993) – Sandstone detrital modes in the Paleogene Liguride complex, accretionary wedge of the southern Apennines (Italy). J. Sed. Petr., 63, 464-476.

Critelli S. and Le Pera E. (1994) – Detrital modes and provenance of Miocene sandstones and modern sands of the southern Apennines thrust-top basins (Italy). J. Sed. Res., A64, 824-835.

Critelli S., Le Pera E., Perrone V. & Sonnino M. (1995) – Le successioni silicoclastiche nell'evoluzione tettonica cenozoica dell'Appennino meridionale. Studi Geol. Camerti, 2, 155-165.

Critelli S. (1999) – The interplay of lithospheric flexure and thrust accommodation in forming stratigraphic sequences in the Southern Apennines foreland basin system, Italy. Rend. Lincei Scienze Fis. Nat. IX, X, 4.

Dewey J. F., Helman M. L., Turco E., Hutton D. H. W. & Knott S. D. (1989) – Kinematics of the Western Mediterranean. In: Coward M. P., Dietrich D. & Park R.G., Alpine Tectonics, Geol. Soc. Spec. Publ., 45, 265-283.

Di Nocera S., Ortolani F., Russo M. & Torre M (1979a) – Successioni sedimentarie messiniane e limite Miocene-Pliocene nella Calabria settentrionale. Boll. Soc. Geol. It., 93, 575-607.

Di Nocera S., Ortolani F. & Torre M. (1976) – Fase tettonica messiniana nell'Appennino meridionale. Boll. Soc. Natur. In Napoli, 84, 499-515.

Dietrich D. (1988) – Sense of overthrust shear in the Alpine nappes of Calabria (Southern Italy). J. Str. Geol., 10, 373-381.

Finetti I. & Del Ben A (1986) – Geophysical study of the Tyrrhenian opening. Boll. Geof. Teor. Appl., XXVIII, 75-155.

Ghisetti F. (1979) – Evoluzione neotettonica dei principali sistemi di faglia della Calabria centrale. Boll. Soc. Geol. It., 98, 387-430.

Ghisetti F. & Vezzani L. (1981) – Contribution of structural analysis to understanding the geodynamic evolution of the Calabrian Arc (Southern Italy). J. Struct. Geol., 3/4, 371-381.

Ghisetti F. & Vezzani L. (1982a) – The recent deformation mechanisms of the Calabrian Arc. Earth Evol. Sc., 3, 197-206.

Ghisetti F. & Vezzani L. (1982b) – Strutture pensionali e compressive indotte da meccanismi profondi lungo la linea del Pollino (Appennino meridionale). Boll. Soc. Geol. It., 101, 385-440.

Ietto A. e Barilaro A. M., Calligaro G. & Mancuso C. (1992) – Elementi per una revisione dei rapporti Appennino-Arco Calabro. Boll. Soc. Geol. It., 111, 193-215, 14ff., 1 tav.

Knott S. D. (1987) – The Liguride Complex of Southern Italy: a Cretaceous to Paleogene accretionary wedgw. Tectonophysics, 142, 217-226.

Knott S. D. & Turco E. (1991) – Late Cenozoic kinematics of the Calabria Arc, southern Italy. Tectonics, 10/6, 1164-1172.

Le Pera E., Amelio M. & Critelli S. (1995) – Studio dei sedimenti fluviali attuali: il Bacino del F. Savuto (Calabria Occidentale). C.N.R. – I.R.P.I. – CS, Rapp. Int. 449.

Muto F. & Perri E (2002) – Evoluzione tettono-sedimentaria del bacino di Amantea, Calabria occidentale. Boll. Soc. Geol. It., 121.

Moretti A. & Guerra I. (1997) – Tettonica dal Messiniano ad oggi in Calabria: implicazioni sulla geodinamica del sistema Tirreno-Arco Calabro. Boll. Soc. Geol. It., 116, 125-142.

Ogniben L. (1974) – Schema geologico della Calabria in base ai dati odierni. *Geol. Rom.*, 12, 243-585.

Ortolani F. (1978) – Alcune considerazioni sulle fasi tettoniche mioceniche e plioceniche dell'Appennino meridionale. *Boll. Soc. Geol. It.*, 97, 609-616.

Ortolani F., Torre M. & Di Nocera S. (1979) – I depositi altomiocenici del bacino di Amantea (Catena Costiera Calabria). *Boll. Soc. Geol. It.*, 98, 559-587.

P.A.I. Calabria: elaborati rischio frana, rischio idraulico ed erosione costiera relativi al Comune di Nocera Terinese.

P.R.G. del Comune di Nocera Terinese: relazione geomorfologica ed allegati grafici (carta geomorfologica-geologica, carta dell'acclività e carta dei vincoli e dell'utilizzo del suolo) anno 1991.

Patacca E., Sartori R., & Scandone P. (1990) – Tyrrhenian Basin and Apenninic Arcs: kinematic relations since late Tortonian times. *Mem. Soc. Geol. It.*, 45, 425-451.

Patacca E. & Scandone P. (1989) – Post-Tortonian mountain building in the Apennines. The role of the passive sinking of a relic Lithospheric slab. In: A. Boriani et al. (Eds.), *The lithosphere in Italy*, Ac. Naz. Lincei, *Atti Conv. Lin.*, 80, 157-176.

Perri E. (1996-96) – Tettonica post-tortoniana del settore nord-occidentale dell'Arco Calabro. *St. Geol. Camerti*, 14, 155-175.

Piccarreta G. (1982) – Eventi metamorfici e magmatici nel Paleozoico Calabro-Peloritano. *Rend. Soc. It. Min. Petr.*, 38 (3), 963-971.

Romeo M. & Tortorici L. (1980) – Stratigrafia dei depositi miocenici della Catena Costiera Calabria meridionale e della media Valle del F. Crati (Calabria). *Boll. Soc. Geol. It.*, 99, 303-318.

Sartori R. (1982) – L'Arco Calabro-Peloritano: aspetti di geologia marina. *Rend. Soc. It. Min. Petr.*, 38 (3), 941-950.

Sartori R. (1989) – Evoluzione neogenico-recente del bacino tirrenico e suoi rapporti con la geologia delle aree circostanti. *Giorn. Geol.*, 51/2, 1-39.

Scandone P. (1979) – Origin of the Tyrrhenian Sea and Calabrian Arc. *Boll. Soc. Geol. It.*, 98, 27-34.

Scandone P. (1982) – Structure and evolution of the Calabria Arc. *Boll. Soc. Geol. It.*, 98, 27-34.

Thomson S. N. (1994) – Fission track analysis of the crystalline basement rocks of the Calabrian Arc, Southern Italy.: evidence of Oligo-Miocene late-orogenic extension and erosion. *Tectonophysics*, 238, 331-352.

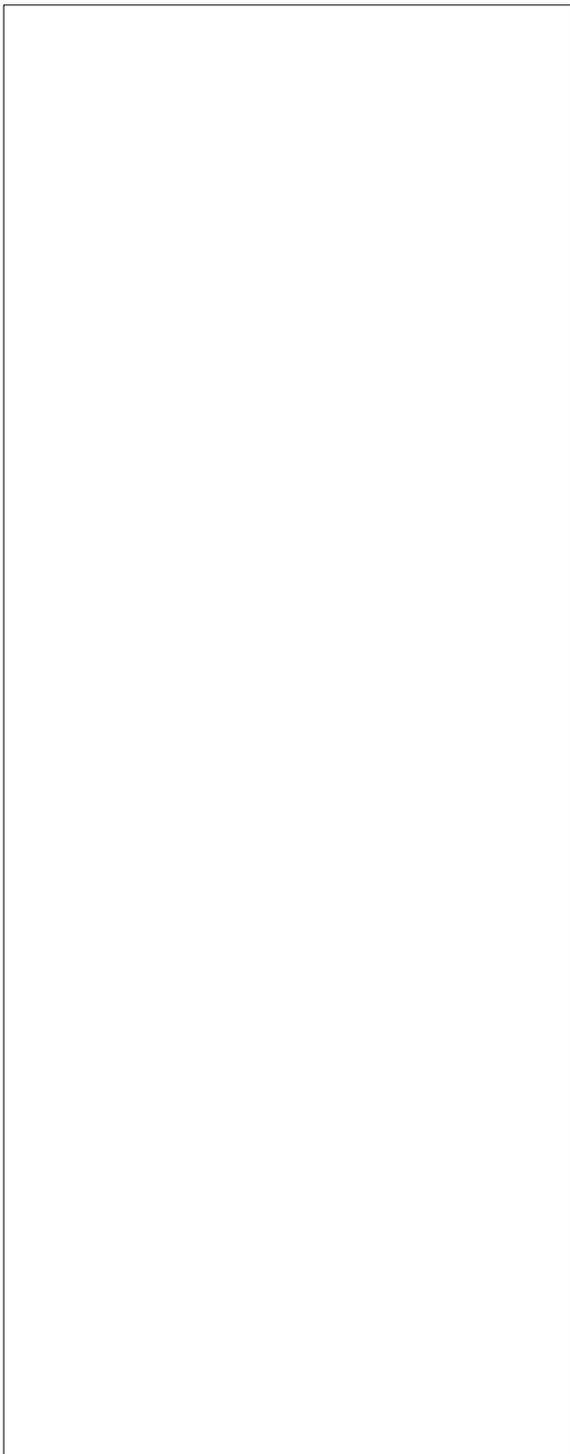
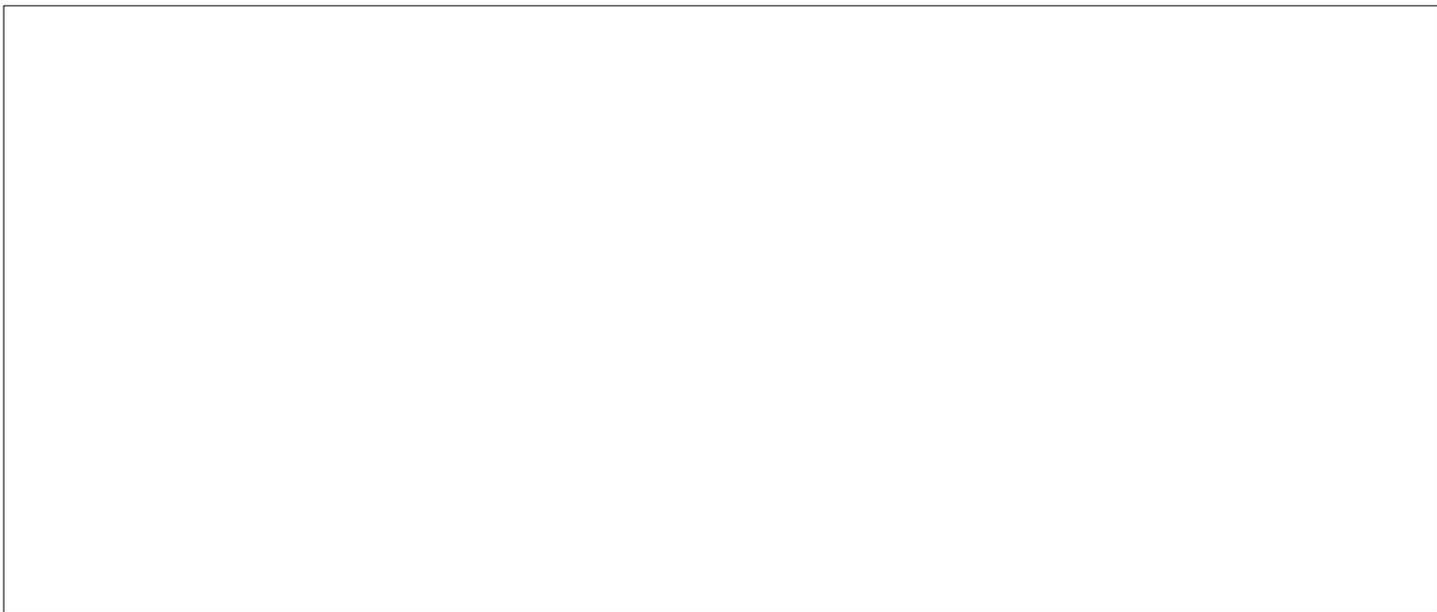
Tortorici L. (1982) – Lineamenti geologico-strutturali dell'Arco Calabro-Peloritano. *Rend. Soc. It. Min. Petr.*, 38 (3), 927-940.

Tortorici L. (1979) – Osservazioni microtettoniche sulle deformazioni rigide dei sedimenti miocenici della Catena Costiera tirrenica (Calabria). *Rend. Soc. Geol. It.*, 2, 33-35.

Tortorici L. (1981) – Analisi delle deformazioni fragili dei sedimenti postorogeni della Calabria settentrionale. *Boll. Soc. Geol. It.*, 100, 291-308.

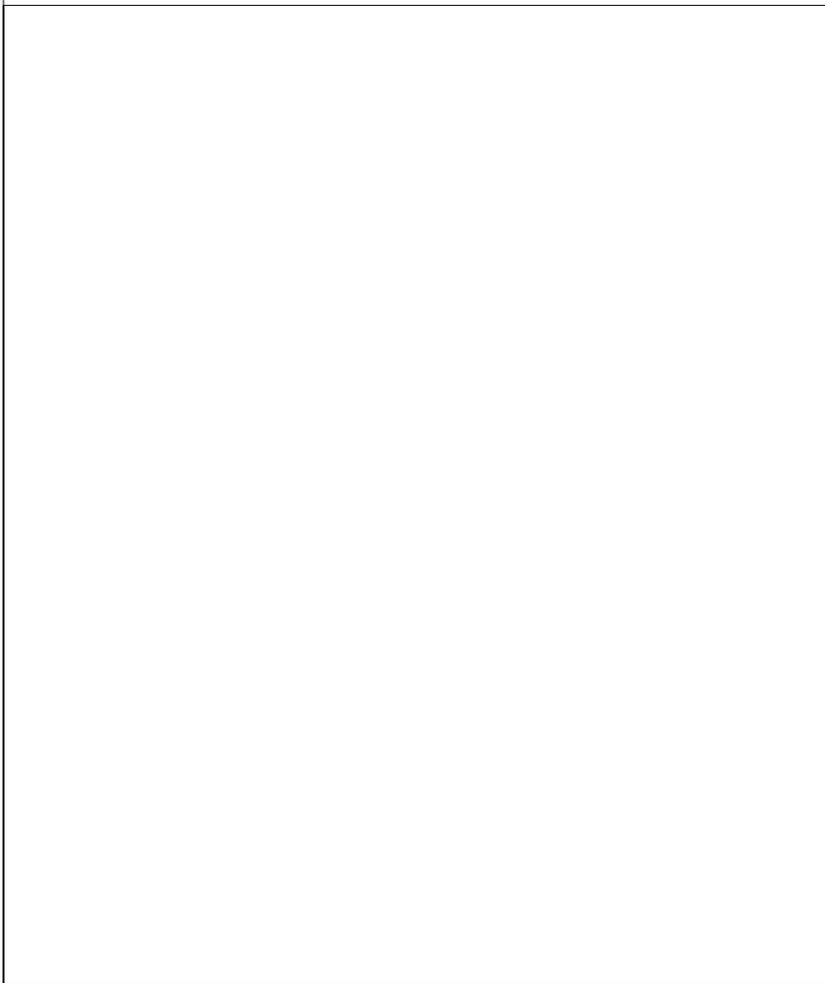
Tortorici L., Monaco C., Tansi C. & Cocina O. (1995) – Recent and active tectonics in the Calabrian arc (southern Italy). *Tectonophysics*, 243, 37-55.

Tortorici G., Bianca M., Monaco C., Tortorici L., Tansi C, De Guidi G. & Catalano S. (2002) – Quaternary normal faulting and marine terracing in the area of Capo Vatio and S. Eufemia Plain (Southern Calabria). *Tectonophysics*, 243, 37-55.



TITOLO ALLEGATO:

*NORME GEOLOGICHE*



## 1. PREMESSA E FINALITÀ

Su incarico dell'Amministrazione Comunale è stato eseguito lo studio geologico dell'intero territorio comunale di Nocera Terinese per il progetto del Piano Strutturale Comunale, in ottemperanza alla L.U.R. 19/02 e al D.M. 11/3/88.

L'obiettivo del lavoro è quello di fornire una visione d'insieme delle caratteristiche geologiche del territorio in modo da offrire un valido contributo in termini conoscitivi e gestionali nei campi della pianificazione territoriale e dei pubblici lavori e più in generale negli interventi sul territorio.

A tal fine, lo studio intende classificare il territorio in funzione delle sue caratteristiche fisiche oggettive, trattate in modo tale da ottenere una suddivisione in ambiti geologici a cui associare successivamente gli indirizzi generali sulla loro suscettività d'uso.

Il prodotto finale è costituito dalle "Norme di attuazione", documento che contiene i criteri ed i metodi generali per sviluppare gli strumenti urbanistici attuativi in relazione alle scelte di destinazione, di tipologie edilizie e di interventi sul terreno, in modo da offrire una valida guida per la quantificazione dei costi economici ed ecologici di ogni ipotesi di trasformazione territoriale.

Il presente studio si pone quindi ad un livello di conoscenza generale del territorio comunale, lungi dall'essere esaustivo riguardo alla conoscenza delle caratteristiche soprattutto geotecniche locali in relazione alle tipologie di intervento ingegneristico.

Il lavoro complessivo è strutturato in due fasi:

- 1- FASE DI ANALISI (preparatoria e conoscitiva), consistente nella raccolta dei dati disponibili e nella ricerca bibliografica dei precedenti studi sul territorio, nella raccolta del materiale cartografico ed aerofotografico esistente e nella ricerca storica delle modificazioni territoriali significative, nonché nella rivisitazione critica e nella omogeneizzazione delle informazioni così acquisite. Successivamente sono stati effettuati un dettagliato rilevamento geomorfologico dell'intero territorio comunale. Si è infine operata la verifica in campagna delle informazioni geolitologiche in possesso mentre per le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni e delle rocce si è fatto riferimento alle indagini esistenti.
- 2- FASE DI SINTESI (conclusiva e propositiva), consistente nella classificazione delle caratteristiche intrinseche del territorio in ambiti geologici omogenei. I dati raccolti sono sintetizzati nella "CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE - FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO", gestita dalle "norme di attuazione di carattere geologico" che traccia i contenuti delle fasi di approfondimento relative agli strumenti urbanistici attuativi.

## 2. CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE - FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

### 2.1. INTRODUZIONE

La zonazione geologico tecnica del territorio comunale è illustrata nell'allegato Tav. GEO-10 corrispondente alla "CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE - FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO"; in essa il territorio è suddiviso in aree omogenee dal punto di

vista delle caratteristiche e delle problematiche geologiche individuate. Ciascuna area definisce le porzioni di territorio che lo studio geologico generale ha permesso di riconoscere come caratterizzate da situazioni geologiche escludenti e/o limitanti ai fini dell'utilizzo urbanistico. La carta permette quindi di individuare le "vocazioni" e le suscettività d'uso del territorio in termini esclusivamente geologici.

Il D.M. LL.PP. 11/3/88 " *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*" e la relativa Circ. LL.PP. 24/9/88 " *Istruzioni...*" esplicita chiaramente l'obbligo all'acquisizione delle principali caratteristiche geologiche e geotecniche del sottosuolo per una corretta pianificazione territoriale, ciò al fine di garantire sicurezza e funzionalità alle ipotesi pianificatorie e in generale assicurare la stabilità del territorio (art. H del D.M.).

Per gli interventi progettuali valgono le norme contenute nel D.M. citato, che viene riportato in appendice con le relative istruzioni.

## 2.2. CRITERI METODOLOGICI

La carta della zonazione geologico tecnica è il risultato della sovrapposizione delle informazioni relative ai diversi tematismi (litologia, geomorfologia, idrogeologia), trattati nella fase di analisi.

Sono stati considerati in particolare i seguenti aspetti:

- a- caratteristiche litologiche dei terreni;
- b- caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni e delle rocce fino a 5 m di profondità dal p.c.;
- c- caratteristiche geomorfologiche del territorio;
- d- condizioni di permeabilità e drenaggio dei terreni;
- e- rischio idraulico, rischio frana e rischio erosione costiera.

Per il punto b) sono state prese in considerazione tutte le indicazioni fornite dalle indagini geognostiche e geotecniche disponibili (sondaggi, basi sismiche, prove penetrometriche dinamiche, prove geotecniche di laboratorio, analisi geomeccaniche, ecc.) effettuate per opere pubbliche e da privati; la maggior parte di tali indagini sono compendiate negli studi geologici di opere pubbliche. Nel contesto del presente lavoro è stato ritenuto sufficiente l'acquisizione dei risultati di tali indagini. Nell'elaborazione dei dati, sono state tenute in considerazione soprattutto le caratteristiche geotecniche dei materiali presenti fino a 5 m dal p.c. in quanto maggiormente sollecitati da carichi indotti da modeste costruzioni.

## 2.3. DESCRIZIONE

Sono state individuate nell'intero territorio comunale le seguenti classi:

**Classe 4** - La classe comprende:

**AREE CON CRITICITÀ DI LIVELLO ELEVATO SIA PUNTUALE CHE DIFFUSA:** Aree instabili per presenza di frane e/o fenomeni erosivi intensi. In tali aree non sono possibili

nuove edificazioni o ampliamenti dei fabbricati esistenti o qualunque altro tipo di manufatto, pubblico o privato, al fine di non produrre variazioni all'attuale configurazione di equilibrio.

**Classe 3** - La classe comprende:

**AREE CON CRITICITÀ DI LIVELLO MEDIO E DIFFUSO:** Aree in cui sono presenti fenomeni di dissesto o potenziali, tuttavia le condizioni geologico-tecniche sono tali da ritenere che si trova al limite dell'equilibrio e/o può essere interessato da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o interessato da episodi di alluvionamento o difficoltoso drenaggio delle acque superficiali. Qualunque intervento in tali aree deve essere preceduto da studi geologici, con indagini geognostiche dettagliate ed approfondite per reperire i parametri geomeccanici, estesi ad un ambito morfologico significativo.

**Classe 2** - La classe comprende:

**AREE CON CRITICITÀ PUNTUALI E MODERATE:** Corrispondono ad aree con affioramenti di materiale sub-litoide con situazioni morfologiche apparentemente stabili utilizzabili dopo aver chiarito i dubbi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione delle trasformazioni per valutare la potenza delle coltri superficiali e suggerire le soluzioni progettuali più idonee.

**Classe 1** - La classe comprende:

**AREE NON CRITICHE:** Sono stabili e non presentano problematiche di natura geologico-tecnica e non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

## NORME DI ATTUAZIONE DI CARATTERE GEOLOGICO

### TITOLO 1 - PRINCIPI GENERALI

Art. 1 - Le norme di seguito enunciate rappresentano uno degli obiettivi primari dello studio geologico del territorio esaminato durante la predisposizione del nuovo strumento urbanistico generale comunale, nella consapevolezza che la zonizzazione geologica tecnica proposta nell'elaborato di sintesi rappresenta il primo livello di conoscenza dell'ambiente geologico generale considerato, al quale deve necessariamente far riscontro il dovuto approfondimento in sede di progettazione esecutiva, a garanzia del mantenimento dell'equilibrio geologico, idrogeologico e geostatico delle aree che verranno sollecitate dagli interventi urbanistici ed edilizi.

Art. 2 - L'approccio metodologico seguito nella definizione della normativa di seguito proposta considera in via prioritaria il territorio quale entità fisica differenziata dalle sue componenti costitutive (suolo e acqua), caratterizzanti il grado di vulnerabilità geologica considerata, al quale associare un diverso livello di approfondimento conoscitivo (standard di acquisizioni minime), dipendente anche dalla complessità delle opere in progetto.

Le trasformazioni fisiche ammissibili saranno subordinate, in relazione alla natura delle opere in progetto, all'accertamento puntuale delle condizioni geologiche e geotecniche locali, con un particolare approfondimento degli aspetti legati alla componente acqua, nei riguardi della prevenzione dei processi erosivi e di salvaguardia degli acquiferi presenti.

Art. 3 - Il quadro normativo nazionale di riferimento per la formulazione delle presenti norme si compone, oltre ai disposti normativi indicati in premessa, della L. 64/74 e del D.M. LL.PP. 11/03/88.

Art. 4 - Gli elaborati geologici ai quali riferirsi per una corretta valutazione delle presenti norme risultano:

- a) Tav. GEO-01 - Relazione geologica per il P.S.C.
- b) Tav. GEO-02 - Carta di inquadramento generale geologico e strutturale
- c) Tav. GEO-04 - Carta geomorfologica
- d) Tav. GEO-05 - Carta idrogeologica e del sistema idrografico
- e) Tav. GEO-06 - Carta clivometrica o dell'acclività
- f) Tav. GEO-07 - Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale
- g) Tav. GEO-08 - Carta dei vincoli
- h) Tav. GEO-09 - Carta di sintesi
- i) Tav. GEO-10 - Carta delle pericolosità geologiche - Fattibilità delle azioni di Piano

Art. 5 - Le norme espone hanno validità sull'intero territorio comunale considerato e trovano particolare collocazione in sede di progettazione necessaria all'ottenimento delle autorizzazioni e concessioni edilizie, secondo i principi generali di seguito esposti:

a) le trasformazioni fisiche nelle singole zone, di cui allo strumento di pianificazione urbanistica, verranno concepite secondo modelli che riducano le modificazioni morfo-territoriali (scavi di sbancamento) ai minimi termini consentiti dall'opera in progetto, anche nell'intento di controllare i processi di accelerazione delle condizioni di instabilità di versante, in un ottica di prevenzione del dissesto preesistente o conseguente all'intervento stesso.

b) la condizione di massima tutela del territorio, nella quale viene sancita la non idoneità all'attività edificatoria, dovrà venire principalmente assicurata nelle aree di stretta competenza fluviale e nelle zone ove è stata accertata una condizione di dinamica erosiva in atto, temporaneamente ricondotta ad una eventuale condizione di nuovo equilibrio tramite la realizzazione di opere di regimazione idraulica.

## TITOLO 2 - NORMATIVE E PRESCRIZIONI

ART. 6 - Le normative e prescrizioni di seguito espresse definiscono alcuni limiti e indirizzi da associare ai più frequenti modelli di intervento che verranno sviluppati sul territorio, nella suddivisione operata attraverso la zonizzazione indicata nella Carta delle pericolosità geologiche - Fattibilità delle azioni di Piano. In taluni casi le normative avranno significato vincolistico.

In tutti gli altri casi la normativa assume l'onere di indicare alcuni possibili percorsi, accertando in via preliminare le condizioni intrinseche espresse dal territorio, sia riguardo la componente suolo (morfologia, litologia, geologia tecnica) sia riguardo la componente acqua (dinamica fluviale, idrogeologia, qualità delle acque).

Si rimanda al regolamento edilizio l'eventuale trattazione di un modello operativo che sviluppi il confronto tra aree geologicamente definite e tipologie d'intervento.

ART. 7 - Le previsioni del P.S.C. sono ovunque compatibili con le caratteristiche geologico - morfologiche ed idrogeologiche generali del territorio (componenti suolo e acqua).

Nell'elaborato grafico Tav. GEO-10 - Carta delle pericolosità geologiche - Fattibilità delle azioni di Piano, per tenere conto della specificità del territorio considerato, risultano 4 classi di fattibilità.

ART. 8 - Le aree comprese nella classe 4 non sono idonee all'edificazione.

ART. 9 - Le aree comprese nelle classi 3, 2 e 1 sono idonee all'edificazione, in taluni casi a condizione che vengano operati precisi interventi di approfondimento a garanzia del mantenimento dell'equilibrio geologico, idrogeologico, geostatico ed ambientale dell'area considerata.

ART. 10 - CLASSE 4: le aree sono interessate da fenomeni con elevata dinamicità in essere e/o da evidenze morfologiche e caratteristiche geotecniche e geomeccaniche tali da precluderne l'utilizzo. Nelle suddette aree dovrà essere rigorosamente garantita ed eventualmente migliorata la funzionalità dei canali per il deflusso delle acque.

In tutte le aree dovranno venire garantite le opere di salvaguardia ambientale, in particolare la manutenzione dei canali e dei fossi, le opere di regimazione idraulico-forestale e di difesa spondale, nonché le bonifiche dei versanti a salvaguardia della rete viaria esistente, di quella eventualmente prevista e delle infrastrutture in genere.

Coerentemente le uniche opere consentite saranno quelle strutturali volte al consolidamento, alla bonifica e al miglioramento geostatico delle aree stesse, nonché finalizzate a garantire la condizione di deflusso delle acque.

Saranno inoltre consentite le opere di attraversamento fluviale e quelle eventualmente previste

nell'ambito del potenziamento della rete viaria ed infrastrutturale esistente. 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. Eventuali opere pubbliche e di interesse pubblico ed opere di sistemazione idrogeologica o sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto ove nel tempo si renderanno necessarie soprattutto per i nuclei abitati esistenti, dovranno essere valutate puntualmente.

Interventi edificatori puntuali di bassa rilevanza sul territorio potranno esplicarsi e, 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.

L'utilizzo agricolo, in particolare vitivinicolo, deve avvenire con l'attenta progettazione e programmazione delle attività e della movimentazione dei terreni soprattutto nelle aree già interessate da dissesti, con particolare riferimento alla regimazione delle acque superficiali e sotterranee.

Tutti gli interventi compresi in questa classe, anche se di limitato impatto, dovranno essere attentamente valutati e preceduti da indagini e verifiche geologico tecniche in situ che dimostrino la compatibilità tra interventi previsti e le condizioni di elevato rischio idrogeologico accertato.

Per quanto attiene i corsi d'acqua ed in particolare il corso dei fiumi presenti sono ammesse eventuali opere di sistemazione idraulica necessarie nonché la ristrutturazione e la manutenzione delle opere esistenti, ai sensi del R.D. 523/1904 e L. 183/89. Per quanto attiene all'area interna al campo pozzi dell'Acquedotto Comunale, ricadente nella "fascia di rispetto" delle captazioni, valgono le prescrizioni di cui all'art. 6 del D.P.R. 236/88.

**ART. 11 - CLASSE 3:** in questa classe rientrano le aree interessate da evidenze morfologiche e caratteristiche idrogeologiche, geotecniche e geomeccaniche tali da limitarne l'utilizzo.

L'operare all'interno di dette aree richiederà particolari cautele e quindi approfondimenti conoscitivi volti alla precisa ricostruzione del modello geologico di riferimento locale, in particolare la definizione dello spessore del livello superficiale di alterazione, l'andamento giaciturale della compagine rocciosa, la composizione della stessa ed il suo stato di alterazione e la presenza di acque circolanti.

I sopralluoghi e le eventuali indagini esplorative, ove ritenuto opportuno, andranno estese anche alle aree limitrofe, maggiormente suscettibili di subire fenomeni di dissesto geostatico a seguito dell'esecuzione dei lavori.

Particolare cura dovrà venire posta nell'esecuzione delle verifiche di stabilità dei versanti, sia in fase preliminare all'intervento (stato di fatto), sia a seguito delle modificazioni morfologiche previste.

Nella relazione tecnica dovranno tra l'altro venire riportate e descritte con precisione tutte le opere volte ad impedire possibili fenomeni di dissesto, sia nella fase esecutiva dei lavori che ad ultimazione degli stessi.

Al fine di ridurre il rischio idrogeologico andranno privilegiati gli insediamenti vitivinicoli di

estensione contenuta, seguendo una logica distribuzione tra aree produttive ed aree boscate, in posizione preferibilmente assoluta, adottando una modellazione dei versanti anche sulla scorta della relazione geologica e geotecnica nonché sulle eventuali esigenze di tutela paesaggistica, e pertanto secondo scarpate di altezza modesta inferiori a 2,0 metri e con pendenza massima di 30°, evitando significativi sbancamenti che coinvolgano il substrato roccioso esistente. Le pendenze potranno essere localmente superiori a 30° in presenza di altezze massime di 1 m, la cui compatibilità dovrà essere verificata con apposita relazione geologica.

In linea di massima dovrà venire vietata la modificazione dei crinali, in particolare lo sbancamento delle aree di cresta sommitale.

Dovrà venire predisposto un programma di osservazioni ed indagini commisurato all'importanza dell'opera ed alla complessità della situazione geostatica a seguito degli eventuali interventi di scavo.

L'indagine geologica e geognostica definirà con esattezza lo spessore degli orizzonti più direttamente influenzati dalle opere di progetto, i rapporti di correlazione tra gli stessi, i principali parametri geotecnici, al fine di verificare come le opere in progetto non abbiano a modificare le condizioni geostatiche preesistenti, con particolare riguardo alle valutazioni in merito alla capacità portante del terreno in funzione delle fondazioni scelte e quindi alle pressioni di contatto ammissibili e ai prevedibili cedimenti del terreno di sedime.

Per le aree pedecollinari sarà verificata anche l'incidenza degli interventi previsti sulle condizioni di stabilità dei versanti.

I dati ottenuti dalle indagini, le verifiche di calcolo, le sezioni grafiche e quant'altro necessario alla puntuale conoscenza della natura geologica del sito in esame verranno riportati in una specifica relazione geologico tecnica.

**ART. 12 - CLASSE 2:** in questa classe rientrano interessate da evidenze morfologiche e caratteristiche idrogeologiche, geotecniche e geomeccaniche tali da non condizionarne il loro utilizzo.

Gli approfondimenti conoscitivi dovranno venire quindi rimodellati sulla base di criteri oggettivi che permettano un confronto di casistiche differenziate di interventi prevedibili nell'ambito di una realtà territoriale, quella perimetrata nella classe 2, comunque caratterizzata da una dinamica geologica ed idrogeologica fondamentalmente bassa, ma in misura maggiore se sollecitata da interventi antropici. In questa sede si ritiene che generalmente qualsiasi modificazione morfologica significativa del territorio collinare, (scavi per manufatti ed insediamenti vitivinicoli), o del territorio di pianura (asportazione del terreno agricolo e costruzione di vani interrati) vada rigorosamente verificata secondo i modelli di intervento previsti dalle normative vigenti in materia tecnico-urbanistica.

Per le aree caratterizzate da fenomeni esondativi dei fiumi presenti, in via transitoria e in attesa dell'attuazione dei progetti di riqualificazione idraulica previsti, viene fatto esplicito riferimento alle N.A. e M.S. del PAI Calabria.

**ART. 13 - CLASSE 1:** in questa classe rientrano le aree in cui le condizioni geomorfologiche e idrogeologiche sono tali da non porre particolari limitazioni all'utilizzo del territorio. La

fattibilità delle opere in progetto potrà trovare attuazione nel rispetto della normativa di cui al D.M. 11/03/88.

ART. 14 - La presente normativa non sostituisce quanto previsto dalla normativa vigente di cui al D.M. 11/03/1988 (“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”) e dal R.D. 3267/1923 per i progetti ricadenti in aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

A quelle disposizioni di legge si rimanda per i necessari approfondimenti.

ART. 15 - In tutto il territorio comunale il prelievo di acque sotterranee tramite pozzi o altri accorgimenti tecnici, per qualunque uso sia finalizzato, dovrà avvenire secondo le disposizioni normative nazionali e regionali vigenti, dandone comunicazione all’Ufficio Tecnico Comunale, agli uffici regionali preposti nonché al Servizio Geologico d’Italia.

ART. 16 - Le documentazioni geologico tecniche e geotecniche così come descritte negli articoli precedenti, dovranno accompagnare gli elaborati progettuali già nella fase di richiesta del provvedimento autorizzativo.