



COMUNE DI NICOTERA

Provincia di Vibo Valentia



PIANO COMUNALE SPIAGGIA

(art.12 L.R. 21/12/2005 n°. 17)

RELAZIONE GEOMORFOLOGICA

Elaborato

G. 7

Data redazione

Il Tecnico

Geol. Gianpietro Rondinelli

PREMESSA	2
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E UBICAZIONE GEOGRAFICA.....	4
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E UBICAZIONE GEOGRAFICA.....	4
CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.....	7
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
INQUADRAMENTO SISMO-TETTONICO E SISMICITA'	10
INQUADRAMENTO TETTONICO STRUTTURALE – FAGLIE ATTIVE E CAPACI.....	14
CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	16
ELABORATI CARTOGRAFICI.....	17
CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE.....	17
CARTA DEI VINCOLI	18
CARTA DELLE ACCLIVITÀ.....	20
CARTA GEOMORFOLOGICA	21
CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE.....	23
CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO	25
CONCLUSIONI.....	26
Riferimenti Bibliografici	27

PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di NICOTERA con Convenzione di incarico del 27.05.2015 ha incaricato il sottoscritto, dott. Gianpietro Rondinelli, iscritto all'Ordine dei Geologi della Calabria con n.593, di redigere lo Studio Geomorfologico e tutti gli elaborati necessari per l'acquisizione del parere di compatibilità geomorfologica in riferimento al PIANO COMUNALE DI SPIAGGIA (PCS).

Per dare una risposta esauriente alla problematica geomorfologica e per soddisfare agli obblighi derivanti dall'art. 13 della Legge n° 64/74 e dall'art. 89 del D.P.R. 380/2001, nonché dal punto 8 dell'art. 11 della Legge Regionale n°17/94, dall'art. 11 della Legge Regionale n° 7/98 e dall'art. 24 della Legge Regionale 16 aprile 2002 si è proceduto a:

- ✓ definire l'assetto geomorfologico nonché i processi morfogenetici in atto e potenziali;
- ✓ ricostruire il profilo litostratigrafico con la distribuzione spaziale dei litotipi e la loro degradabilità;
- ✓ individuare i caratteri geostrutturali generali con la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità;
- ✓ determinare lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- ✓ verificare la stabilità globale dei versanti.

La determinazione del grado di stabilità dell'ambito territoriale interessato dall'adeguamento del Piano Comunale di Spiaggia (PCS) è stato eseguito per gradi successivi, mediante la realizzazione di **Carte tematiche** che, costituiscono parte integrante dello studio e sono riportate negli appositi elaborati.

A tal proposito occorre evidenziare che le cartografie tematiche sono state realizzate ottemperando alle prescrizioni dei "Contenuti minimi dello studio geologico per la redazione dei piani attuativi unitari" dell'Assessorato Lavori Pubblici della Regione Calabria.

In particolare sono state redatte:

- EL. G.1 Carta di inquadramento geologico e strutturale Scala 1:10.000
- EL. G.2 Carta geomorfologica Scala 1:10.000
- EL. G.3 Carta clivometrica Scala 1:10.000
- EL. G.4 Carta delle pericolosità geologiche Scala 1:10.000
- EL. G.5a e G 5b Carta dei vincoli Scala 1:10.000
- EL. G.6.1 – G.6.2 – G.6.3 Carta della fattibilità di piano Scala 1:2.000
- EL. G.6.4 Carta della fattibilità di piano Scala 1:5.000

Il procedimento metodologico utilizzato per la definizione degli aspetti propedeutici alla definizione della fattibilità geomorfologica delle azioni di piano è stato così sviluppato. Inizialmente è stato eseguito un rilievo

geologico di dettaglio che ha permesso di determinare la natura e la tipologia dei litotipi affioranti, la cui distribuzione spaziale è riportata nella **Carta di inquadramento geologico e strutturale**.

Successivamente sono stati analizzati i caratteri geomorfologici del sito, mediante la realizzazione di una **Carta Clivometrica**, al cui interno sono state messe in risalto le differenti fasce di pendenza, e la **Carte Geomorfologica** sulla quale sono state riportate le forme, i processi ed i depositi rilevati per un intorno significativo all'area di progetto e le Conoidi alluvionali.

Si è ulteriormente proceduto alla redazione della carta dei vincoli suddivisa in due elaborati per una maggiore leggibilità.

A conclusione dello studio geomorfologico dall'incrocio dei dati acquisiti è stata eseguita la **carta delle pericolosità geologiche** e successivamente sia in scala 1:5000, sia in scala 1:2000 la **carta di fattibilità delle Azioni di piano** all'interno della quale è stata eseguita una zonizzazione del territorio che è stato suddiviso in quattro classi secondo quanto previsto dalle norme di attuazione della LUR. In particolare, sono state distinte le porzioni di territorio con grandi limitazioni (**classe 4**), da quelle con consistenti limitazioni (**classe 3**), con modeste limitazioni (**classe 2**) ed infine da quelle senza particolari limitazioni (**classe 1**).

Lo Studio sopra citato ha interessato la zona costiera del Comune di Nicotera. Come base Cartografica dell'area in esame è stata utilizzata la CTR (Carta Tecnica Regionale) alla scala 1:5.000 fornita dal Centro Cartografico della Regione Calabria – Assessorato Urbanistica e Governo del Territorio in formato vettoriale.

RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi che regolano le funzioni delle aree demaniali marittime sono individuati innanzitutto nella legislazione nazionale: il DPR 24 luglio 1977, n° 616, ha delegato alle regioni le funzioni amministrative riguardanti le aree demaniali marittime con finalità turistico ricreative, con esclusione dei porti e degli approdi e delle aree individuate in specifico elenco.

Con il D.lgs 31 marzo 1998, n° 112, sono state conferite alle regioni le funzioni relative al rilascio delle concessioni di beni del demanio marittimo e delle zone del mare territoriale.

La Regione Calabria, con la legge regionale 21 dicembre 2005, n° 17, ha approvato le “Norme per l'esercizio della delega di funzioni sulle aree del demanio marittimo” con la quale ha fornito ai comuni le norme per la redazione dei Piani Comunali Spiaggia, assicurando uniformità nella pianificazione e garantendo il rispetto dei parametri e dei principi ritenuti prioritari ed inderogabili.

In particolare, l'art. 12 della legge individua il Piano Comunale Spiaggia quale strumento di pianificazione delle aree comunali ricadenti nel demanio marittimo.

Successivamente, in data 12 giugno 2007, il Consiglio Regionale ha adottato il Piano di Indirizzo Regionale (PIR), così come previsto all'art. 7 della stessa legge n° 17/2005.

Apposita normativa è poi costituita da:

- Norme Tecniche d'Attuazione di cui al Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Calabria (PAI);
- Piano stralcio erosione costiera approvato dall'autorità di bacino Calabria con delibera del comitato istituzionale n.4 del 11/04/2016 e norme tecniche di attuazione.
- Piano di gestione del rischio alluvione – direttiva comunitaria 2007/60/CE, d.lgs. 49/2010, D.lgs. 219/2010.
- Codice della Navigazione, R.D. 30 marzo 1942, n° 327;
- Regolamento di esecuzione al Codice della Navigazione, D.P.R. 15 febbraio 1952, n° 328.

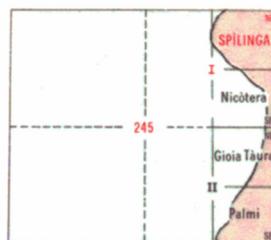
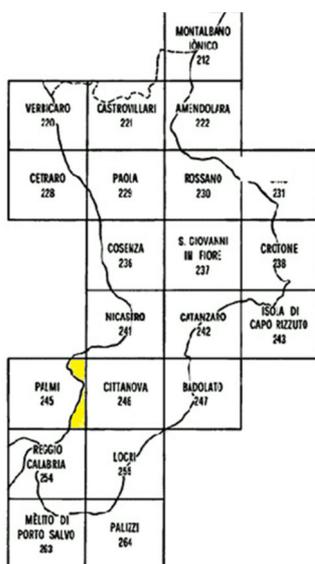
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E UBICAZIONE GEOGRAFICA

Il territorio in esame si colloca sul versante tirrenico della Calabria centro-meridionale. Il Comune di Nicotera è ubicato nel settore sud-occidentale della Provincia di Vibo Valentia, occupa una superficie totale di circa 28,25 Km², si trova ad un'altitudine compresa tra 0,00 e 600,00 m s.l.m e confina con i comuni di Limbadi (VV), Joppolo(VV), Spilinga(VV), Rosarno (RC) e Candidoni(RC).

L'area della spiaggia si estende dai confini con il comune di Joppolo (a nord) a quelli con il comune di Rosarno (a sud) mentre i luoghi interessati dal Piano spiaggia comprendono solo il settore che va dall'abitato di Nicotera Marina ai confini con il comune di Rosarno in quanto le condizioni di pericolosità geologica associati al settore nord escludono di fatto la possibilità che questi settori possano essere utilizzati.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area in esame fa parte del foglio 245“Palmi”carta Geologica 1:100000 d'Italia.



Il territorio rappresentato in tale carta è situato sul lato occidentale della penisola calabrese. Geograficamente l'area comprende la porzione costiera del bacino di Gioia Tauro, il bordo meridionale del bacino presso Palmi, e l'elevata zona granitica attorno a Spilinga.

La zona centrale composta da sedimenti recenti risulta più depressa rispetto ai margini settentrionale e meridionale i quali sono costituiti da rocce cristalline ricoperte da sottili coperture di sedimenti del Terziario Superiore.

Nella porzione più settentrionale dell'area il massiccio cristallino è ricoperto da una coltre abbastanza rilevante di sedimenti miocenici.

All'interno dell'area racchiusa in questo foglio è possibile evidenziare la presenza di tre diverse tipologie di rocce;

- a) Rocce cristalline e metamorfiche.
- b) Sedimenti del terziario Superiore.
- c) Depositi quaternari.

I movimenti tettonici che hanno interessato l'area compresa nel foglio hanno portato allo sviluppo di fratture e faglie prevalentemente verticali. E' possibile che questi movimenti abbiano avuto luogo lungo antiche e profonde linee di minor resistenza tettonica.

I problemi geotecnici che si presentano nelle zone collinari sono da attribuire agli effetti combinati della tettonica e della composizione litologica.

I problemi delle aree topograficamente più depresse sono da attribuire al controllo dei torrenti e delle piene che li caratterizzano.

ROCCE CRISTALLINE

Le rocce cristalline e metamorfiche della zona sono costituite da gneiss e scisti, ad elevato grado di metamorfismo, e da graniti grossolani.

Le rocce metamorfiche affiorano nel settore meridionale del foglio tra la foce del torrente Budello e il settore nord del pilastro tettonico di Palmi (Il pilastro tettonico di Palmi è costituito da rocce ignee granodioriti).

Altre rocce granitiche compaiono nel settore nord dove hanno una composizione granitica e costituiscono un'estensione del granito delle serre.

ROCCE SEDIMENTARIE DEL TERZIARIO SUPERIORE

Miocene

Durante il Miocene la zona ad occidente delle serre si abbassò, permettendo al mare miocenico di avanzare in trasgressione nell'area, gli effetti principali di questa fase tettonica si manifestarono con la formazione di due fosse tettoniche.

La fossa tettonica Gioia Tauro – Locri ad andamento NO-SE che taglia trasversalmente la penisola Calabria e ha struttura asimmetrica e La fossa tettonica Filadelfia – Rosarno ad andamento NE-SO anch'essa asimmetrica.

Queste due fosse si intersecano e costituiscono nei pressi di Gioia Tauro una depressione “bacino di Gioia Tauro”.

I sedimenti miocenici presenti nell'area sono costituiti da:

- A) una serie di sabbie, a grana da media a grossolana, di colore dal bianco al giallo-brunastro, fossilifere e caratterizzate da una parte basale mal classata e con componente argillosa.
- B) sedimenti evaporitici depositati durante un periodo di evaporazione, e variano, con tutti i tipi intermedi, da evaporiti cristallini a depositi puramente clastici. Di regola il calcare evaporitico duro e cristallino è raro. Sono comuni i depositi di sabbia ed argilla con piccoli cristalli di carbonato di calcio che costituiscono livelli di colore chiaro che si confondono facilmente con gli strati basali del Pliocene.

Pliocene

I depositi di età pliocenica si trovano in tutte le tavolette, con la sola eccezione di Tropea. In alcune zone si osserva che i sedimenti pliocenici, talvolta con un conglomerato basale, appoggiano con discordanza angolare sopra le rocce più antiche; in altre zone invece giacciono in concordanza sul Miocene superiore.

I sedimenti sono costituiti principalmente da argille, argille sabbiose e sabbie e vanno, senza interruzioni apparenti, dal Pliocene inferiore al Calabriano.

Per quel che riguarda la tettonica, il Pliocene fu preceduto da sollevamenti durante un lasso di tempo di generale tranquillità.

DEPOSITI QUATERNARI

Pleistocene

I fenomeni quaternari riscontrabili nell'area si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- a) forme di erosione - superfici di erosione, piattaforma di abrasione marina e di erosione continentale;
- b) depositi- antichi depositi di litorale ed alluvionali.

Le antiche piattaforme, con i sedimenti a loro associati, si formarono probabilmente durante le fasi interglaciali, relativamente stabili del pleistocene.

Questi depositi si trovano a varie quote a causa dei movimenti di sollevamento quaternari. Terrazzi a gradinata sono molto sviluppati, (si tratta di piattaforme incise dal moto ondoso durante fasi di riposo intercalate da intenso sollevamento).

I depositi pleistocenici sono costituiti prevalentemente da materiali di derivazione locale e quindi da sabbie, sabbie grossolane, conglomerati spesso rossastri, con locali intercalazioni argillose.

Olocene

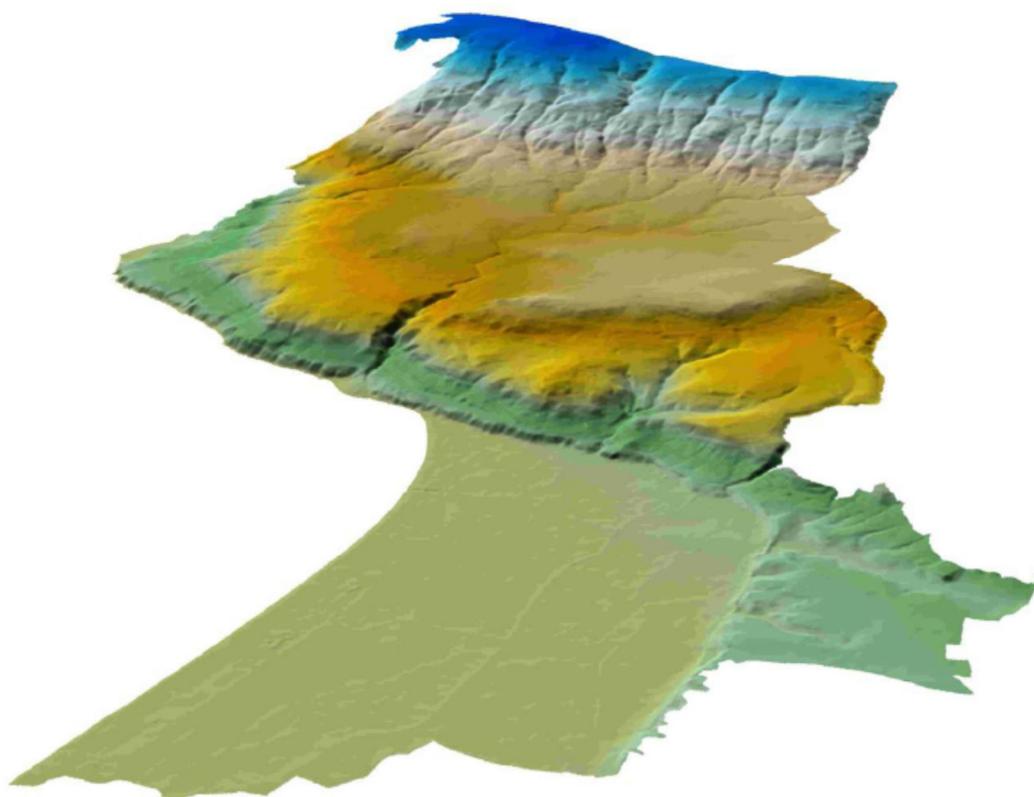
I depositi olocenici sono assai estesi e comprendono i depositi costieri, sabbiosi e ciottolosi, e materiali alluvionali, oltre ai detriti di frana alle conoidi di deiezione e parte dei terrazzi fluviali.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Il territorio in esame può essere schematicamente diviso nei seguenti ambiti morfologici principali:

- ✓ la porzione di piana alluvionale costiera compresa tra la foce del fiume Mesima e l'abitato di Nicotera Marina formata da depositi alluvionali e dai depositi di duna eolica;
- ✓ il settore da moderatamente acclive ad acclive del basso versante collinare che unisce l'area ad est-sudest del centro cittadino con la zona di spiaggia, sensibilmente inciso dal reticolo idrico superficiale, costituito dal substrato granitico e da affioramenti di unità litologiche prevalentemente argillose di età pliocenica ;
- ✓ il settore di versante da acclive a ripido dei rilievi collinari che bordano la costa e la pianura costiera su substrato di natura prevalentemente Granitica nella zona di costa che va Nicotera marina al confine con il comune di Joppolo ;
- ✓ l'ampio terrazzo che occupa estesamente la porzione centrale del territorio comunale ricoperto da depositi conglomeratico-sabbiosi di genesi marina e continentale;
- ✓ i versanti di raccordo tra il suddetto terrazzo e l'altopiano del Monte Poro impostati su substrato di natura granitica;

La conformazione morfologica a terrazzi è il risultato dell'interazione tra eventi climatici, variazione del livello marino e sollevamento tettonico (Miyachi T., Dai Pra G., Sylos Labini S., 1993,).



Vista prospettica da SO del modello 3D del territorio comunale dalla quale è ben visibile la morfologia a terrazzi tipica dell'area.

Per quanto attiene ai processi morfodinamici, si può osservare che il settore della piana costiera risulta evidentemente al riparo da fenomeni di natura gravitativa ad eccezione della fascia di raccordo tra la piana attuale ed il primo livello di terrazzo nel quale possono verificarsi circoscritti dissesti soprattutto di tipo superficiale (soil slip e crollo) per effetto del deflusso incontrollato delle acque di precipitazione meteorica. Sotto altro profilo, l'area di piana risulta invece potenzialmente interessata da fenomeni di allagamento soprattutto per innalzamento dei livelli idrometrici e per rotta d'argine nel corso di fenomeni atmosferici di particolare intensità e durata.

Per ciò che riguarda i settori più acclivi del basso-medio versante collinare, i versanti che bordano la costa e i fianchi dei terrazzi morfologici è invece evidente una discreta/alta fragilità morfologica, con dinamiche di versante strettamente collegate al deflusso delle acque superficiali ed all'azione della gravità, con suscettibilità a fenomeni di dissesto superficiale (scivolamenti superficiali e crollo).

L'origine di questa fragilità è riconducibile sia alla natura litologica del substrato fratturato ed alterato e delle coltri sedimentarie affioranti, sia alle condizioni climatiche locali caratterizzate da precipitazioni di breve durata e forte intensità.

Il processo di dissesto è favorito anche dalla ramificazione del reticolato idrografico minore, che si trova spesso in condizioni di prevalente erosione, causa anche la complessiva assenza di gestione e manutenzione idraulica delle aree extraurbane.

Va inoltre ricordato che tutta l'aria di costa essendo soggetta a fenomeni di erosione viene inserita in area a Pericolosità (P3-P2-P1) nel piano erosione costiera approvato dall'autorità di bacino Calabria.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I rilievi effettuati e le osservazioni geologiche condotte nella zona in oggetto confermano nella sostanza le indicazioni fornite dalla carta geologica in scala 1\25000.

Nell'inquadramento storico geologico generale l'origine dei litotipi presenti è la seguente: intrusione, durante l'era paleozoica, delle rocce ignee nelle rocce metamorfiche esistenti; deposizione delle facies sedimentarie marine, dei cicli tardo miocene e pliocene; emersione della catena calabra così costituita, erosione delle coperture sedimentarie marine depositatesi in precedenza e rideposizione in facies tipiche d'ambiente continentale.

Da un punto di vista strutturale, il territorio è attraversato da due importanti contatti tettonici, con andamento approssimativamente NNO-SSE (faglia di Coccorino e faglia di Nicotera) che rigettano verticalmente il settore interno collinare rispetto sia a quello intermedio sia a quello costiero conferendogli una conformazione a terrazzi tipica dell'area di Capo Vaticano. Sotto il profilo cinematico le faglie mostrano meccanismi prevalentemente di tipo normale.

Le litologie affioranti all'interno del territorio comunale possono essere suddivise in litologie del substrato geologico e litologie sedimentarie di copertura:

Substrato geologico

Basamento cristallino paleozoico

Il basamento cristallino è costituito prevalentemente da rocce acide a grana media e grossolana, con composizione variabile tra la quarzo-monzonite e il granito e con rare intrusioni pegmatitiche. La roccia spesso appare profondamente fratturata e superficialmente alterata con presenza di una fascia di degradazione ed alterazione fisico-chimica che le conferisce talvolta un aspetto paraconglomeratico per l'intensa esfoliazione concentrica della massa litoide. Altrove, il substrato granitico, direttamente affiorante o coperto da un'esigua copertura detritica colluviale, appare fratturato e disgregato in blocchi di volume unitario anche ridotto.

Depositi di copertura sedimentaria

Depositi miocenici

Per quanto attiene ai depositi della copertura sedimentaria, i termini più antichi affioranti nel comune di Nicotera appartengono alla sequenza miocenica questa litologia che occupa solo piccole porzioni del territorio comunale è costituita da sabbie grossolane da bruno chiare a biancastre con intercalazioni arenacee e da argille siltose e sabbie da fine a grossolane con sporadiche intercalazioni di materiale carbonatico.

Depositi pliocenici

La sequenza pliocenica in discordanza stratigrafica con il basamento granitico, è rappresentata invece da depositi argillosi e argilloso siltosi, con intercalazioni sabbiose (talora debolmente cementate) e da depositi sabbiosi e sabbioso siltosi bruno-chiari con occasionali intercalazioni arenacee, cui fanno seguito depositi di ambiente marino e continentale di età pliocenica rappresentati da conglomerati sabbiosi rossastri e da sabbie che ricoprono i terrazzi morfologici. I depositi conglomeratici di terrazzo sono costituiti da conglomerati sabbiosi e sabbie con ciottoli di rocce cristalline immersi in una matrice da sabbiosa-limosa a limoso-sabbiosa.

I conglomerati possiedono, nel complesso, bassa uniformità granulometrica, discreto grado di addensamento, scarsa o nulla cementazione ed elevata permeabilità per porosità primaria.

Depositi oloceni

Il ciclo sedimentario più recente è infine rappresentato dai depositi continentali di ambiente alluvionale e dai depositi di litorale (spiaggia emersa e dune eoliche di retrospiaggia) che costituiscono l'area di

piana costiera, la cui origine è collegata alla rimobilizzazione, per azione degli agenti esogeni, dei terreni e delle rocce affioranti sopra descritti. Sono presenti alcune conoidi di deiezione posizionate al termine dei corsi d'acqua confluenti nell'area di piana costiera. A tratti la continuità di affioramento delle conoidi è interrotta dalla sovrapposizione dei depositi eolici di duna e da depositi alluvionali più recenti, da ricondurre ad episodi di esondazione avvenuti nel tardo Olocene e nell'attuale. Sotto il profilo litologico, si tratta di materiali di origine clastica granulare prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, caratterizzati da un grado di addensamento medio-basso in superficie e crescente con la profondità. Tali depositi, in condizione di totale saturazione, possiedono un'elevata suscettibilità alla liquefazione in occorrenza di sollecitazioni sismiche.

INQUADRAMENTO SISMO-TETTONICO E SISMICITA'

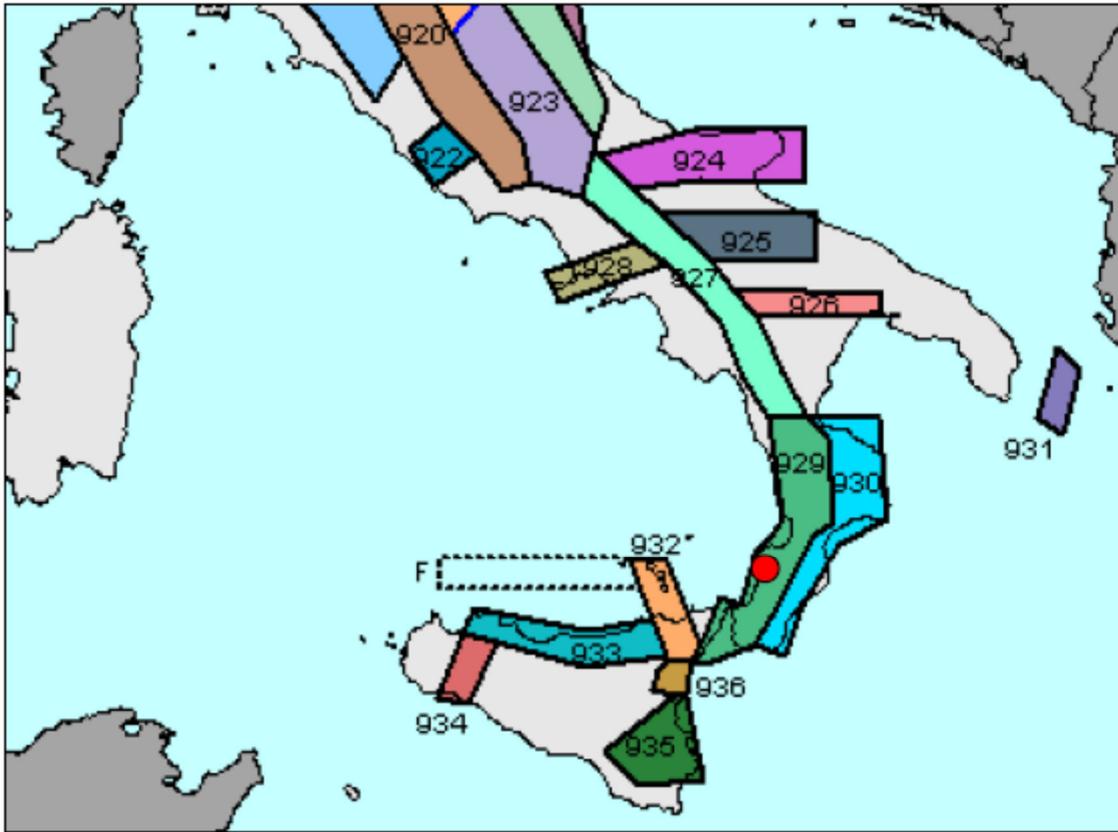
L'Arco Calabro è un edificio tettonico a falde di ricoprimento che pone in connessione strutturale la catena nord africana e siciliana delle Magrebididi a sud-ovest e quella appenninica a nord. Questo arco e l'associata zona di subduzione traggono origine dalla collisione tra la placca africana e quella europea, avvenuta negli ultimi 70 M.a.

Dati geologici e geofisici suggeriscono che negli ultimi 0,7 M.a. l'evoluzione geodinamica dell'Arco Calabro è stata dominata da imponenti movimenti verticali. Si tratta comunque di un sollevamento residuale legato a processi geodinamici a grande scala e solo in piccola parte a movimenti riconducibili all'attività di faglie sismogenetiche.

Con riferimento ai recenti studi condotti sull'intero territorio nazionale per la realizzazione di un modello delle sorgenti sismogenetiche, l'area in esame appartiene al settore centrale della zona sismogenetica 929, nella posizione indicativa riportata in figura, ed in prossimità di altre zone sismogenetiche, alcune delle quali caratterizzate da un tasso di sismicità annuo relativamente basso (parametro ν nella tabella) ma da magnitudo tra le massime temibili per l'area mediterranea. A parte la ZS 936 dell'Etna e la ZS 932 delle Eolie-Patti, caratterizzate da terremoti di magnitudo massima compresa tra 5.5-6.1, nelle altre ZS è infatti stimato che possano avvenire terremoti di magnitudo superiore a 7.

Nome ZS	#	Mw _{min}	Mw _{max}	b	ν
CALABRIA TIRRENICA	929	4.76	7.29	-0.82	0.17
CALABRIA IONICA	930	4.76	6.60	-0.98	0.17
EOLIE - PATTI	932	4.76	6.14	-1.21	0.21
IBLEI	935	4.76	7.29	-0.72	0.12
ETNA	936	4.76	5.45	-1.63	0.33

Principali parametri adottati per l'elaborazione probabilistica ai fini della redazione della mappa di pericolosità del territorio italiano relativi alle ZS influenti sulla sismicità del comune di Nicotera. Mw_{min}=magnitudo minima considerata nel catalogo; Mw_{max}=magnitudo massima per la ZS; b=parametro della relazione di Gutenberg-Richter; ν =numero di terremoti per anno di magnitudo superiore da Mw_{min}.



Mappa delle zone sismogenetiche nel Centro-Sud Italia. Il pallino rosso mostra la posizione indicativa del comune di Nicotera.

Il quadro conoscitivo della sismicità in regione Calabria evidenzia con chiarezza l'elevata pericolosità dell'area, con un massimo che cade nella zona posta subito a nord della Stretta di Catanzaro, a fronte di una relativamente modesta conoscenza delle strutture tettoniche della regione.

Tutte le analisi recenti mostrano infatti che la pericolosità della Calabria è quantomeno pari a quella caratteristica di altre regioni italiane ad elevata sismicità, come ad esempio la Sicilia Orientale, l'Irpinia, l'Umbria, il Friuli; uno stato di cose ulteriormente aggravato dalle caratteristiche energetiche dei terremoti calabresi (spesso prossimi alla magnitudo 7) e dalla generalizzata fragilità geologica del territorio.

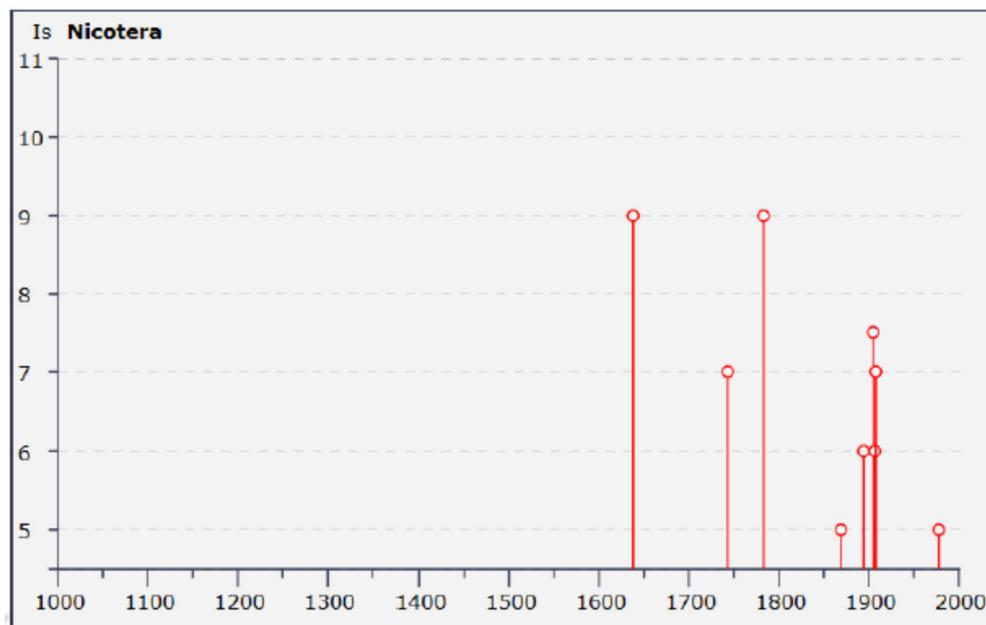
La limitata conoscenza delle strutture sismogenetiche è nondimeno dovuta sia al fatto che alcune di queste sono "cieche", ovvero non arrivano a interessare direttamente la superficie topografica, e sono quindi più difficili da indagare con metodi diretti di terreno, sia al fatto che alcuni grandi terremoti sono stati generati da strutture sismogenetiche posizionate in mare, come nei casi dei terremoti del 1905 e del 1947. Nelle tabelle seguenti sono riportati gli eventi sismici rilevanti per il territorio del comune di Nicotera estratti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, con epicentro entro una distanza di 100 km e magnitudo maggiore di 5.50, e quelli compresi nella base dati di osservazioni macrosismiche DBMI04.

Anno	Mese	Giorno	Area epicentrale	Lat.	Lon.	Imx	Io	Maw	Daw	ZS9
374			Reggio Calabria	38.1	15.65	95	95	6.30	0.29	929
853	8	31	Messina	38.18	15.55	95	95	6.30	0.29	929
1509	2	25	Calabria meridionale	38.1	15.68	90	80	5.57	0.19	929
1609	7	20	Nicastro	38.968	16.353	80	80	5.57	0.19	929
1626	4	4	Girifalco	38.82	16.42	100	90	6.08	0.20	929
1638	3	27	Calabria	39.03	16.28	110	110	7.00	0.13	929
1659	11	5	Calabria centrale	38.7	16.25	100	100	6.50	0.17	929
1743	12	7	Calabria meridionale	38.58	16.139	75	75	5.79	0.15	929
1767	7	14	Cosentino	39.38	16.28	85	85	5.83	0.13	929
1777	6	6	Calabria	38.981	15.616	60	75	5.53	0.22	929
1783	2	5	Calabria	38.3	15.97	110	110	6.91	0.11	929
1783	2	6	Calabria meridionale	38.22	15.63	95	85	5.94	0.11	929
1783	2	7	Calabria	38.58	16.2	105	105	6.59	0.10	929
1783	3	1	Calabria centrale	38.77	16.3	95	90	5.92	0.11	929
1783	3	28	Calabria	38.78	16.47	110	100	6.94	0.09	929
1786	3	10	Sicilia nord-orientale	38.1	15.02	90	90	6.02	0.24	932
1791	10	13	Calabria centrale	38.63	16.27	90	90	5.92	0.10	929
1835	10	12	Cosentino	39.33	16.3	100	90	5.91	0.13	929
1854	2	12	Cosentino	39.25	16.3	100	95	6.15	0.14	929
1870	10	4	Cosentino	39.22	16.33	100	95	6.16	0.15	929
1886	3	6	Cosentino	39.338	16.191	75	75	5.56	0.20	929
1894	11	16	Calabria meridionale	38.28	15.87	90	85	6.05	0.08	929
1905	9	8	Calabria	38.67	16.07	105	110	7.06	0.09	929
1907	10	23	Calabria meridionale	38.13	16.02	90	85	5.93	0.04	930
1908	12	28	Calabria meridionale	38.15	15.68	110	110	7.24	0.07	929
1909	7	1	Calabro Messinese	38.147	15.598	80	80	5.55	0.15	929
1928	3	7	Capo Vaticano	38.544	16.037	80	75	5.90	0.03	929
1947	5	11	Calabria centrale	38.65	16.52	90	80	5.71	0.04	930
1978	4	15	Golfo di Patti	38.15	14.983	80	90	6.06	0.03	932
1994	1	5	Tirreno meridionale	38.975	15.409	-	-	5.85	0.18	-
2001	5	17	Golfo di Sant' Eufemia	38.808	15.864	-	-	5.60	0.18	-

Estratto dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI, 2004) degli eventi con epicentro entro 100 km dal comune di Nicotera e con magnitudo maggiore di 5.50. Imx=intensità massima; Io=intensità epicentrale; Maw=magnitudo momento; Daw=errore associato alla stima di Maw; ZS9=zona sorgente.

Anno	Mese	Giorno	Area epicentrale	Is	Io	Mw
1683	03	27	Calabria	9	11	7.00
1743	12	07	Calabria meridionale	7	7-8	5.79
1783	02	05	Calabria	9	11	6.91
1869	11	28	Vibo Valentia	5	6-7	5.03
1894	11	16	Calabria meridionale	6	9	6.05
1905	09	08	Calabria	7-8	11	7.06
1907	10	23	Calabria meridionale	6	8-9	5.93
1908	12	28	Calabria meridionale	7	11	7.24
1978	04	15	Golfo di Patti	5	9	6.06

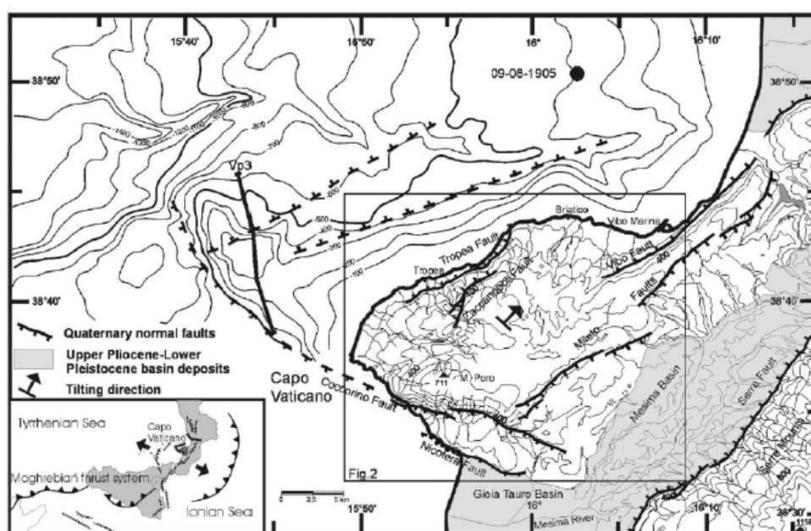
Estratto dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani (DBMI, 2004) per il comune di Nicotera. Is=intensità al sito (sono stati riportati gli eventi con Is > 5); Io=intensità epicentrale; Mw=magnitudo momento.



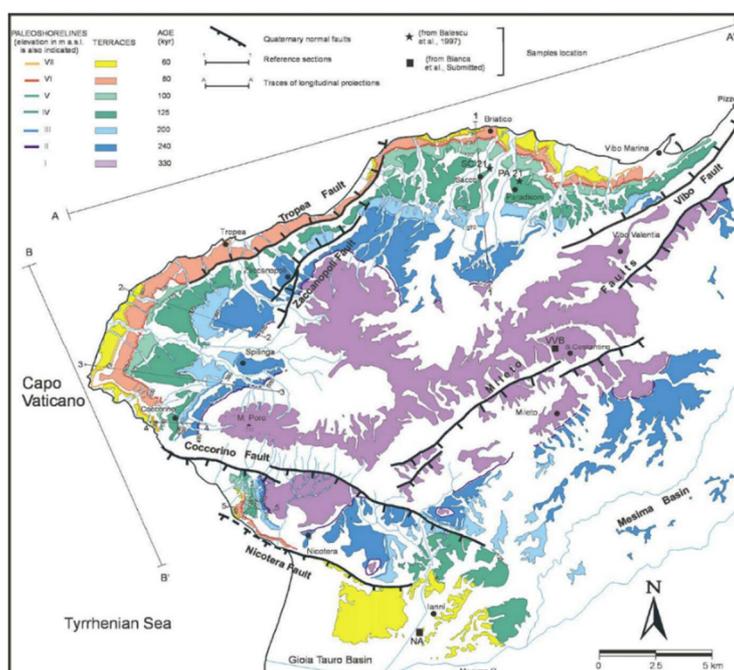
Storia sismica di Nicotera (DBMI, 2004) Is=intensità al sito.

INQUADRAMENTO TETTONICO STRUTTURALE – FAGLIE ATTIVE E CAPACI

La penisola di Capo Vaticano è un alto strutturale localizzato sul lato tirrenico dell'Arco Calabro. A partire dal pliocene superiore l'area è stata interessata da un regime tettonico distensivo caratterizzato dalla presenza di numerose faglie normali ad andamento parallelo (NE-SO) ed ortogonale (ONO-ESE) rispetto l'Arco Calabro (Cucci & Tertulliani, 2006). Le faglie longitudinali separano, procedendo da ovest verso est, l'alto di Capo Vaticano, il bacino del fiume Mesima e le Serre. A sud una serie di faglie lo separa dal bacino di Gioia Tauro (Ghisetti, 1979 - 1981). La zona centrale del promontorio di Capo Vaticano strutturalmente costituisce un Horst delimitato da sistemi di faglie normali antitetiche, con andamento NO-SO, e da una serie di lineamenti strutturali con andamento ONO-ESE denominati faglia di Coccorino e faglia di Nicotera (Tortorici et al, 2002).



Schema strutturale della penisola di Capo Vaticano e dell'off-shore tirrenico (Tortorici et al, 2002).

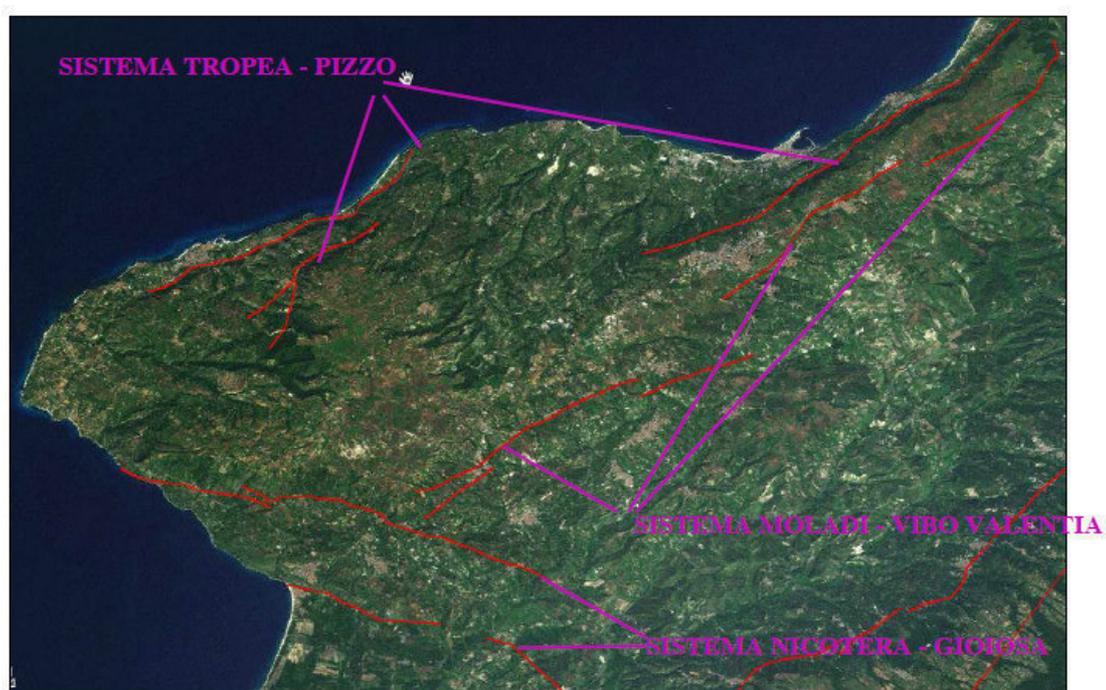


Schema strutturale della Promontorio di Capo Vaticano e dell'off-shore tirrenico (Tortorici et al, 2003).

La faglia di coccorino e la faglia di Nicotera, classificate come faglie normali attive e capaci appartenenti al *Sistema Nicotera – Gioiosa* (ITHACA – Catalogo Faglie Capaci – ISPRA), attraversano il territorio comunale di Nicotera con andamento ONO-ESE.

Da un punto di vista geomorfologico tale sistema di faglie controlla la morfologia del territorio costiero conferendogli una caratteristica conformazione a terrazzi ubicati a quote differenti testimoni di una rapida fase di sollevamento iniziata circa 700.000 anni fa e tuttora in atto (Cucci & Tertulliani, 2006).

Relativamente all'ubicazione delle Faglie Attive e Capaci, deve essere chiarito che la posizione planimetrica riportata in cartografia è stata ottenuta tramite georeferenziazione delle mappe fornite dalla banca dati ITHACA e DISS3 in scala non congruente con la tavola in oggetto e perciò soggetta ad errori anche significativi. Deve essere inoltre precisato che la sola mappatura non fornisce indicazioni dirette sul grado di attività né sulla pericolosità sismica associata.



Faglie attive e capaci (ITHACA – Catalogo Faglie Capaci – ISPRA).



Faglie attive e capaci che attraversa il territorio comunale di Nicotera (ITHACA –Catalogo Faglie Capaci – ISPRA).

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

L'assetto idrogeologico del territorio in esame è governato dalla intensità della fratturazione del basamento cristallino e dalle caratteristiche tessiturali dei depositi di copertura.

Nei settori dove affiora il substrato granitico il regime idrico sotterraneo è governato dalla permeabilità secondaria del substrato roccioso (fratturazione e degradazione delle rocce granitiche).

In termini generali, si può ipotizzare in tale settore una circolazione idrica profonda il cui punto di recapito si trova più a valle nella falda presente nei depositi della piana costiera.

Quanto ai depositi sedimentari di copertura si tratta di terreni ad elevata granulometria con medio-alta porosità e di terreni Argilloso-siltosi scarsamente permeabili.

Nei primi le acque di infiltrazione defluiscono verso il basso con moto a marcata componente verticale e solo localmente, in corrispondenza degli interstrati meno permeabili, con componente orizzontale significativa. Nei terreni argillosi è da escludere la presenza di falde acquifere, tuttavia, nel corso degli eventi meteorici più intensi può verificarsi una parziale infiltrazione dell'acqua negli strati più superficiali, dove i litotipi in esame si presentano alterati e fessurati, dando così origine ad una limitata circolazione idrica sotterranea delimitata alla base dal substrato argilloso compatto.

Valori di permeabilità elevati con presenza di falde idriche significative si riscontrano nei depositi sabbioso-ghiaiosi della piana costiera. Le falde sono alimentate oltre che dalle acque di subalveo e dalle acque meteoriche dirette anche dalle acque sotterranee profonde provenienti dai rilievi dell'entroterra. In questa area la falda risulta poco profonda (profondità dal piano campagna inferiore a 5 metri).

ELABORATI CARTOGRAFICI

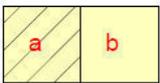
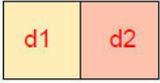
Tutti gli elaborati cartografici comprendono sia l'intera area interessata dall'utilizzo delle aree demaniali, quindi le zone interessate dal piano spiaggia, sia un intorno significativo al fine di consentire un quadro conoscitivo completo delle aree studiate.

La cartografia di base utilizzata è il CTR Regionale in scala 1:5000.

CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE

In tale carta vengono rappresentate le informazioni riguardanti le unità litologiche affioranti e i principali elementi strutturali.

In particolare sono state definite le seguenti unità litologiche:

	ds	Depositi di spiaggia costituiti da sabbia con ciottoli e ghiaie(a) e da ciottoli e blocchi (b) - Olocene
	d	Dune e sabbie eoliche mobili (d2) e stabilizzate (d1) dalla vegetazione - Olocene
	f	Detriti di frana - Olocene
	al	depositi alluvionali formati da sabbie e con ghiaie ciottoli localmente misti a depositi colluviali - olocene
	q ^{cl-s}	Depositi continentali rossastri composti da conglomerati, conglomerati sabbiosi e sabbie- Pleistocene
	γ ^(q)	Sottili e sporadici lembi residui di q ^{cl-s} su γ - Pleistocene
	P ₁₋₂ ^a	Argille e argille siltose con locali intercalazioni sabbiose - Pliocene inferiore - Pliocene medio
	γ	Complesso di rocce acide biotitiche, fratturato e degradato caratterizzato da uno spessore di alterazione chimico- fisica. Localmente ricoperto da modeste coperture detritiche eluvio-colluviale - paleozoico

Mentre per quanto riguarda i caratteri tettonici è stata riscontrata nell'area investigata solo la presenza di una faglia attiva e capace.

CARTA DEI VINCOLI

Questo elaborato è stato suddiviso in due tavole a causa della presenza di aree sottoposte a più vincoli che nella rappresentazione ne riduceva la leggibilità.

In particolare nella TAVOLA - CARTA DEI VINCOLI G.5a sono stati rappresentati:

Vincoli del Piano Stralcio assetto idrogeologico

RISCHIO FRANA	RISCHIO IDRALICO
 RISCHIO R1 art. 18 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia	 RISCHIO R1 art. 23 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia
 RISCHIO R2 art. 18 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia	 RISCHIO R2 art. 23 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia
 RISCHIO R3 art. 17 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia	 RISCHIO R3 art. 22 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia
 RISCHIO R4 art. 16 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia	 RISCHIO R4 art. 21 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia
Aree a Rischio e area di rispetto associate	 ZONA DI ATTENZIONE art. 24 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia
	 AREA DI ATTENZIONE art. 24 delle norme di attuazione e misure di salvaguardia

Vincoli sulle acque e sugli alvei pubblici e demaniali

R.D. 523/1904 Testo unico sulle opere idrauliche

 Vincolo di inedificabilità assoluta (art. 96)

D. Lgs CODICE DEI BENI AMBIENTALI E DEL PAESAGGIO E S.M.I.



Fascia di rispetto di 150 metri per i corsi d'acqua (art. 142, lett. c)



Fascia di rispetto di 300 metri per le zone costiere (art. 142, lett. a)

Rete natura 2000

D.P.R. n.120 12 marzo 2003 "conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna" selvatiche



Area sic (IT9040091 "Zona costiera tra briatico e Nicotera ")

Nella TAVOLA – CARTA DEI VINCOLI G.5b sono stati rappresentati:

Aree a rischio erosione costiera



Aree a pericolosità elevata P3 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)



Aree a pericolosità media P2 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)



Aree a pericolosità bassa P1 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)

Piano di gestione del rischio di alluvioni

Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, D. Lgs 49/2010, D. Lgs 219/2010)



RISCHIO R1 - aree/elementi a rischio modesto o nullo



RISCHIO R2 - aree/elementi a rischio medio



RISCHIO R3 - aree/elementi a rischio elevato



RISCHIO R4 - aree/elementi a rischio molto elevato

CARTA DELLE ACCLIVITÀ

In questa carta il territorio esaminato è stato suddiviso in più classi di pendenza e di acclività, in particolare sono state evidenziate le seguenti classi di acclività:

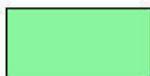
	classe 1	superfici pianeggianti inclinazione 0° - 3°, pendenza 0% - 5%
	classe 2	superfici sub-pianeggianti inclinazione 3° - 5°, pendenza 5% - 9%
	classe 3	superfici debolmente acclivi inclinazione 5° - 10°, pendenza 9% - 18%
	classe 4	superfici moderatamente acclivi inclinazione 10° - 15°, pendenza 18% - 27%
	classe 5	versanti acclivi inclinazione 15° - 25°, pendenza 27% - 47%
	classe 6	versanti ripidi inclinazione 25° - 35°, pendenza 47% - 70%
	classe 7	versanti molto ripidi inclinazione 35° - 45°, pendenza 70% - 100%
	classe 8	versanti estremamente ripidi e pareti verticali inclinazione maggiore 45°, pendenza maggiore di 100%

CARTA GEOMORFOLOGICA

Per realizzare di questa carta sono stati necessari diversi sopralluoghi e verifiche sul terreno oltre all'interpretazione delle foto aeree.

In tale elaborato sono stati inseriti i seguenti processi geomorfologici:

Unità Litologiche

	UL1	Depositi di spiaggia attuali: scarsa resistenza all'erosione
	UL2	Conglomerati, conglomerati sabbiosi e sabbie quaternarie localmente cementati. Scarsa resistenza all'erosione
	UL3	Argille con locali intercalazioni sabbiose: scarsa resistenza all'erosione
	UL4	Dune di sabbie eoliche e/o stabilizzate dalla vegetazione: resistenza all'erosione da moderata a scarsa
	UL5	Coltri alluvionali e coluviali costituite da sabbie con ghiaie, ciottoli e blocchi fissate dalla vegetazione: resistenza all'erosione da scarsa a moderata(al)
	UL6	Substrato lapideo granitico localmente fratturato e superficialmente alterato

Dissesti Piano Stralcio assetto idrogeologico



scarpata di frana certa quiescente



scarpata di frana certa attiva



frana di scorrimento quiescente



zona franosa profonda attiva



zona franosa profonda quiescente

Aree a rischio alluvione



Aree a di pericolosità elevata P3 (fonte: Piano gestione rischio alluvioni Calabria)

Aree a rischio erosione costiera



Aree a pericolosità elevata P3 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)



Aree a pericolosità media P2 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)



Aree a pericolosità bassa P1 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)

Attività morfologica



versanti ripidi potenzialmente suscettibili a fenomeni di distacco e rotolamento di massi e blocchi- comprensive delle aree di accumulo



Avanzamento della spiaggia (fonte: P.A.I. Calabria)



Arretramento della spiaggia (fonte: P.A.I. Calabria)

Elementi tettonico strutturali



Faglia diretta attiva presunta (ITHACA - Catalogo Faglie Capaci - ISPRA)

Forme di superficie e sepolte



Orlo di scarpata morfologica (> 20 m)



Linea di cresta



Conoide alluvionale

CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE

In tale elaborato che nasce dall'incrocio delle suddette carte di analisi sono rappresentati i seguenti elementi:

Aree pericolose per instabilità di versanti



Aree di frana attiva (fonte: P.A.I. Calabria)



Aree di frana quiescente (fonte: P.A.I. Calabria)



Versanti ripidi potenzialmente suscettibili a fenomeni di distacco e rotolamento di massi e blocchi comprensivi delle aree di possibile accumulo

	FP	Area a franosità potenziale, in versanti da acclivi a molto ripidi, con predisposizione a fenomeni di colata detritica. L'attivazione dei processi dissestanti è strettamente associata a condizioni di forte afflusso meteorico, per azione erosiva diretta delle acque di deflusso in alveate e /o per formazione di un fronte di saturazione e riguarda generalmente, dove affiora il basamento granitico, le coperture di alterazione.
	FPa	Area a franosità potenziale, in versanti da moderatamente acclivi a ripidi, in terreni argillosi sovraconsolidati. Il fenomeno è strettamente associato a processi di rottura progressiva del versante.
	RFP	Aree con ridotta franosità potenziale, in versanti da debolmente acclivi a moderatamente acclivi. I fenomeni di dissesto sono strettamente associati ad errata regimazione delle acque di deflusso nel corso di intense precipitazioni.
	AS	Aree da pianeggianti a debolmente acclivi, complessivamente stabili e prive di significativi fenomeni in atto e/o potenziale.

Aree a rischio alluvione



Aree a pericolosità elevata P3 (fonte: Piano gestione rischio alluvioni Calabria)

Aree a rischio erosione costiera



Aree a pericolosità elevata P3 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)



Aree a pericolosità media P2 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)



Aree a pericolosità bassa P1 (fonte: Piano stralcio erosione costiera Calabria)

Aree vulnerabili sotto il profilo idraulico e idrogeologico



Aree di alveo attivo, sede potenziale di colate detritiche e/o scorrimenti iper-concentrati



Aree con bassa soggiacenza della falda (profondità ipotizzata < 5 m dal p.c.)

Aree vulnerabili sotto il profilo sismico



Faglia diretta attiva presunta (ITHACA - Catalogo Faglie Capaci - ISPRA)



Fascia di salvaguardia di territorio soggetto a possibile dislocazione del suolo in occasione di terremoti di elevata magnitudo.



Area con sedimenti sabbiosi incoerenti potenzialmente suscettibili a liquefazione in caso di scuotimento sismico.

CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

In questo elaborato effettuato sia in scala 1:5000 sia in scala 1:2000 le aree vengono suddivise in classi di fattibilità. La carta è stata elaborata soltanto per il settore sud che rappresenta quello all'interno del quale si sviluppa il P.C.S.

In particolare sono state definite le seguenti classi:

CLASSE 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni

In questa classe ricadono le aree per le quali lo studio effettuato non ha individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico – tecnico – ambientale.

CLASSE 2 – Fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate condizioni limitative alle destinazioni d'uso dei terreni, per superare le quali si rendono necessari accorgimenti e interventi di non rilevante incidenza tecnico-economica. Vengono inserite in questa classe le aree debolmente acclivi o pianeggianti.

CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla destinazione d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi soprattutto di carattere sismico in quanto si tratta di aree soggette a scuotimento sismico in cui è possibile avere fenomeni di liquefazione.

- ✓ Nella sottoclasse **a** sono inserite le aree suscettibilità a fenomeni di liquefazione in caso di scuotimento sismico di forte intensità vista la bassa soggiacenza della falda.
- ✓ Nella sottoclasse **b** vengono inserite quelle aree che oltre alla suscettibilità alla liquefazione sono individuate a pericolosità P1 e P2 nel Piano stralcio erosione costiera approvato dall'autorità di bacino Calabria con delibera del comitato istituzionale n.4 del 11/04/2016 per le quali valgono le prescrizioni di cui rispettivamente all'art. 11 e art.10 delle norme di attuazione dello stesso.

Classe 4 – Fattibilità con gravi limitazioni

Le aree ricadenti in tale classe presentano tutta una serie di limitazioni di carattere geomorfologico, geologico-tecnico, idrogeologico e sismico che ne precludono o ne rendono estremamente oneroso l'utilizzo dovendosi comunque prevedere delle opere di consolidamento e/o di protezione.

- ✓ Nella sottoclasse **a** rientrano le aree a pericolosità elevata P3 definite nel Piano di gestione del rischio alluvione (direttiva comunitaria 2007/60/CE, d.lgs. 49/2010, D.lgs. 219/2010) per le quali i tempi di ritorno per i fenomeni alluvionali sono stimati in 50 anni, le aree soggette a fenomeni di distacco e le sottostanti aree di accumulo, le aree in frana attiva o quiescente (P.A.I.)
- ✓ Nella sottoclasse **b** rientrano le aree a pericolosità P3 del Piano stralcio erosione costiera approvato dall'autorità di bacino Calabria con delibera del comitato istituzionale n.4 del 11/04/2016 per le quali valgono le prescrizioni di cui rispettivamente all'art. 9 delle norme di attuazione dello stesso, quelle che si trovano in prossimità della faglia attiva capace riportata nel catalogo faglie capaci ITHACA ISPRA quindi soggette a maggiore scuotimento in caso di evento sismico e le aree prossime a quelle interessate da dissesti o fenomeni franosi.

La suddivisione in sottoclasse delle classi 3 e 4 si è resa necessaria al fine di rendere più facile la comparazione con quanto previsto dal PSC così come richiesto con nota prot. n. 068865 del 2 marzo 2016 dal Dipartimento Infrastrutture - Lavori pubblici - Mobilità della Regione Calabria (Ex Ufficio del Genio Civile per la Provincia di VV) acquisita dal comune di Nicotera al protocollo n. 2576 del 3 marzo 2016.

Va evidenziato inoltre che il limite di separazione della classe 4 con la classe 3 nella zona più a sud non corrisponde perfettamente con quello previsto nel PSC (piano strutturale comunale) in quanto quello riportato nelle carte di fattibilità del Piano Spiaggia ripercorre fedelmente il passaggio dalle classi a pericolosità P3 a quelle a pericolosità P2 presenti nel piano erosione costiera della regione Calabria così come evidenziato dalla descrizione di suddivisione delle classi stesse.

CONCLUSIONI

In merito alla procedura per la redazione del “Piano Comunale di Spiaggia” (P.C.S.) la presente relazione illustra l’esito degli studi sul contesto geologico e dell’assetto geomorfologico della fascia costiera del Comune di Nicotera.

Più precisamente è stato esaminato l’assetto orografico e morfologico dell’area di costa, sono stati individuati i vincoli presenti facendo riferimento alle vigenti normative, il tutto con l’intento di garantire uno sviluppo ambientale sostenibile, nonché, compatibile della fascia costiera con gli interventi previsti nel P.C.S.

Dal punto di vista geomorfologico la fascia costiera del settore nord ossia dal confine con il comune di Joppolo fino all’area in cui è presente il nucleo urbano di Nicotera Marina presenta una costa quasi priva di spiaggia con rocce che con elevata inclinazione arrivano alla linea di costa e un settore sud che va dall’abitato di Nicotera Marina al confine con il comune di Rosarno in cui le pendenze si annullano e l’andamento è completamente pianeggiante.

Questa conformazione morfologica che espone il settore nord a diverse problematiche di carattere geologico così come dettagliatamente definito nelle cartografie allegate ha suggerito lo sviluppo del P.C.S. soltanto nel settore sud del territorio comunale.

In questa area i fattori da tenere in considerazione nello sviluppo del P.C.S. sono il rischio erosione costiera, il rischio alluvione in prossimità delle foce dei torrenti e dei fiumi e il rischio di fenomeni di liquefazione in caso di eventi sismici di forte intensità.

Per considerare in maniera dettagliata e attribuire il giusto grado di fattibilità l’area, a conclusione dello studio, è stata suddivisa in quattro classi di fattibilità così come previsto dalle linee guida per la redazione dello studio geomorfologico e per ognuna delle classi sono state elencate le problematiche riscontrate e i vincoli che la caratterizzano.

Filadelfia li 15.04.2016

Il Tecnico
Dott. Geol. Gianpietro Rondinelli

Riferimenti Bibliografici

- *Relazione tecnica illustrativa sullo Studio di Microzonazione Sismica livello 1*
- *Studio geologico preliminare PSC*