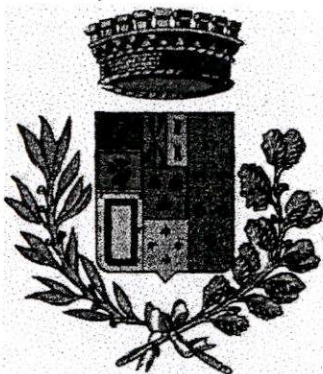


COMUNE DI SAN PIER NICETO

(PROVINCIA DI MESSINA)



COMUNE DI SAN PIER NICETO

(PROV. DI MESSINA)

"Copia conforme all'originale, adottato con delibera
Commissariale n.3 del 27.01.2005 e allegato e parte
integrante dell'atto."

San Pier Niceto li

06 AUG 2005
IL SEGRETARIO COMUNALE

Dott.ssa Cicero Vincenza



PIANO REGOLATORE GENERALE



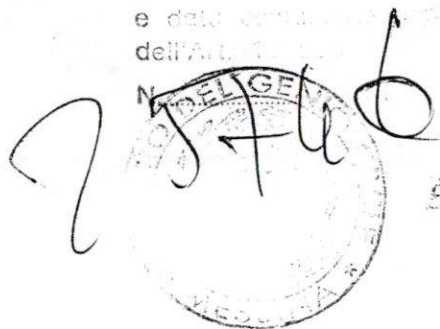
RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

UFFICIO DEL ARNO CIVILE
— INTENSA —

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

geom. Francesco Maio

Visto con riferimento alla nota di cui al numero
e data sopra indicata, si dichiara che il presente
dell'Art. 10, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 273 del 1999.



L'INGEGNERE
Elet. sup. ing. T. Ruggieri

24 NOV. 2003

Maio Francesco



Geologo Giuseppe RUGGERI



INDICE

-Premessa	pag. 3
-Inquadramento geografico-territoriale	pag. 6
-Cenni di climatologia	pag. 9
Piovosità	pag. 9
Temperatura	pag. 9
Anemometria	pag. 10
-Caratteristiche morfologiche	pag. 12
Frane	pag. 13
Cave	pag. 17
Discariche	pag. 17
-Inquadramento geologico-strutturale	pag. 18
-Caratteristiche geo-litologiche	pag. 21
Unità d'Aspromonte	pag. 22
Flysch di Capo d'Orlando	pag. 23
Argille varicolori	pag. 23
Conglomerati, alternanza arenaceo-argillosa, argille sabbiose	pag. 24
Calcare evaporitico	pag. 25
Trubi	pag. 25
Calcareniti e sabbie, argille azzurre sabbiose	pag. 26
Alluvioni terrazzate antiche	pag. 26
Alluvioni recenti e piane litorali	pag. 27
Coperture detritiche	pag. 27
-Idrografia	pag. 28
-Caratteristiche idrogeologiche	pag. 30
Terreni a permeabilità medio-alta per porosità	pag. 30
Terreni a permeabilità medio-alta per fratturazione e porosità	pag. 31

Terreni a permeabilità media-orientata	pag. 31
Terreni a permeabilità medio-bassa per porosità	pag. 32
Terreni a permeabilità medio-bassa per fratturazione	pag. 32
Terreni impermeabili	pag. 32
Vulnerabilità dell'acquifero	pag. 33
-Indagini geognostiche	pag. 34
Sondaggi meccanici	pag. 34
Prove penetrometriche dinamiche continue	pag. 34
-Indagine sismica	pag. 36
-Comportamento meccanico dei terreni	pag. 38
Terreni incoerenti	pag. 38
Alluvioni recenti e terrazzate	pag. 39
Alluvioni antiche	pag. 39
Terreni coerenti	pag. 39
Ammassi rocciosi	pag. 40
-Compatibilità costruttive in funzione delle condizioni del territorio	pag. 43
Frane	pag. 43
Scarpate	pag. 43
Aree a cavallo di faglia	pag. 43
Alvei torrentizi	pag. 44
Aree adiacenti a frane, orli di scarpate, terrazzi, linee di cresta, aree soggette a crolli	pag. 44
-Sismicità del territorio.	pag. 45

PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di San Pier Niceto, con delibera n° 28 del 26/11/2002, ha conferito al sottoscritto, Dott. Giuseppe Ruggeri, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, al n° 427, l'incarico per lo studio geologico del territorio, a supporto del "Piano Regolatore Generale".

Lo studio è stato condotto in ottemperanza alle vigenti disposizioni di legge, (L.R. n° 65 dell'11 Aprile 1981 art. 5, Circolare Assessorato Territorio ed Ambiente n° 2222 del 31 Gennaio 1995).

L'indagine è stata estesa su l'intero territorio Comunale, ed in particolare sono state analizzate le aree interessate dai piani attuativi di futura espansione, Traganà (zona commerciale), C.da Cozza (zona artigianale), Centro, Casa Bettina-Previti-Mendolieri (aree di espansione).

La cartografia di base utilizzata è quella aerofotogrammetrica del 1992 e 1995.

Lo studio è stato articolato attraverso i seguenti argomenti:

- inquadramento geografico-territoriale;
- cenni di climatologia;
- caratteristiche morfologiche;
- inquadramento geologico strutturale;
- caratteristiche geolitologiche;
- idrografia;
- indagine geognostica;
- comportamento meccanico dei terreni;

- compatibilità costruttive in funzione delle condizioni del territorio;
- sismicità del territorio.

Fanno parte integrante della relazione i seguenti elaborati grafici:

- indagini geognostiche
- carta geolitologica scala 1:10.000 Tav. Ia-Ib
- carta geomorfologica scala 1:10.000 Tav. IIa-IIb
- carta idrogeologica scala 1:10.000 Tav. IIIa-IIIb
- carta della pericolosità geologica e sismica scala 1:10.000 Tav. IVa-IVb

Centro

- carta geolitologica scala 1:2.000 Tav. Va
- carta geomorfologica scala 1:2.000 Tav. Vb
- carta litotecnica scala 1:2.000 Tav. Vc
- carta della pericolosità geologica e sismica scala 1:2.000 Tav. Vd
- carta delle massime intensità sismiche attese scala 1:2.000 Tav. Ve

S. Pier Marina

- carta multitematica

Tav. VI

Mendolieri

- carta multitematica

Tav. VII

Case Previte

- carta multitematica

Tav. VIII

Case Bettina

- carta multitematica

Tav. IX

Zifronte

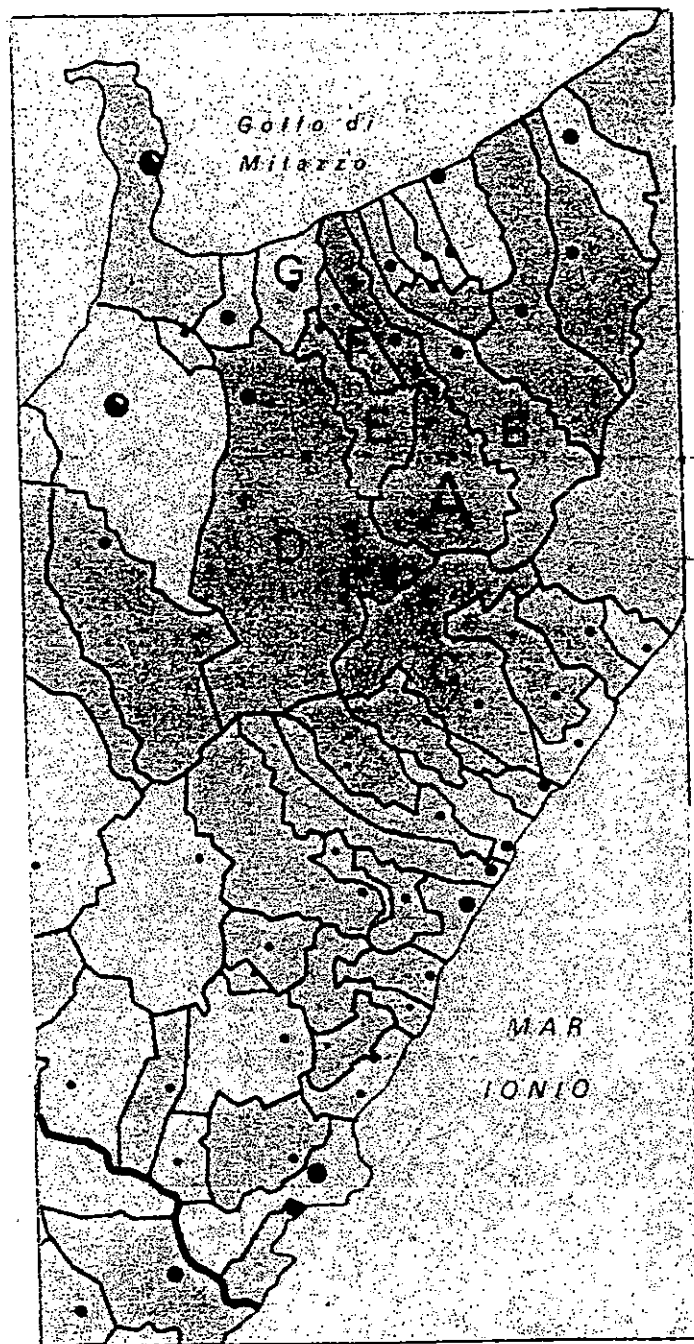
- carta multitematica

Tav. X

Pirrerà

- carta multitematica

Tav. XI



A SAN PIER NICETO	
B MONFORTE SAN	E GUALTIERI SICAMINÒ
C FIUMEDINISI	F CONDRÒ
D SANTA LUCIA DEL	G PACE DEL MELA

CENNI DI CLIMATOLOGIA

Le condizioni climatiche dell'area in esame, vengono definite sulla scorta delle misurazioni delle temperature, precipitazioni e venti, nell'arco di tempo dell'ultimo trentennio.

Sono state utilizzate le registrazioni pluviometriche della stazione di Monforte San Giorgio, mentre i valori termometrici e anemometrici sono quelli della stazione di Messina Osservatorio.

Piovosità

Sono stati presi in esame i valori delle precipitazioni, relativi agli anni 1965-1994.

Si è ottenuto un valore medio della piovosità pari a 905 mm/anno.

I periodi di maggiore piovosità sono concentrati in autunno e inverno e precisamente nei mesi di Ottobre, Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio.

Temperatura

Per quanto riguarda le temperature sono stati analizzati i dati della stazione di Messina Osservatorio, in quanto le zone limitrofe a San Pier Niceto ne sono sprovviste.

Il valore medio annuo, per il periodo 1965-1994 è di 18,6°C con valori minimi mensili, generalmente superiori ai 10°C e valori massimi poco superiori ai 25°C.

La combinazione tra la curva delle precipitazioni e quella delle temperature

permette di costruire il "diagramma ombrotermico", (Bognouls e Gaussen 1957)

(fig. 2), attraverso il quale si può risalire all'evapotraspirazione dell'area.

L'andamento del diagramma evidenzia un bilancio idrico positivo da Settembre a Dicembre e da Gennaio a metà Maggio, mentre risulta negativo nella restante parte dell'anno.

Si assiste pertanto ad un periodo secco da metà Maggio a Settembre, durante il quale le evaporazioni e le traspirazioni aumentano sensibilmente, fino a raggiungere i valori massimi nei mesi estivi.

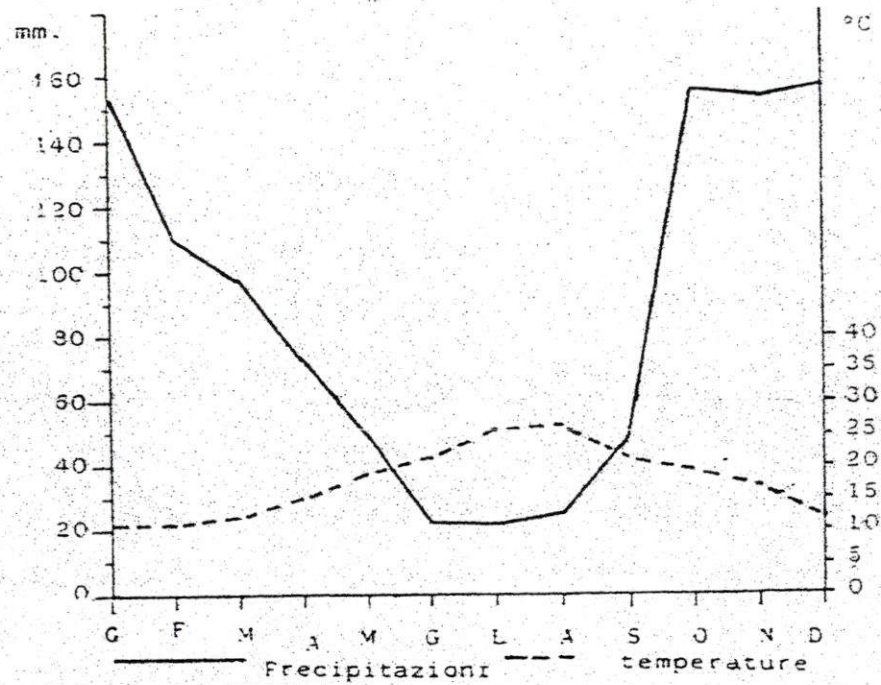
Complessivamente l'area in esame mostra condizioni climatiche riferibili al regime mediterraneo, rientrante nell'ambito delle regioni mesodermitiche ipomesoxeriche.

Anemometria

Le caratteristiche anemometriche della stazione di Messina, mostrano che i venti più frequenti spirano in direzione NW, le velocità maggiori sono orientate in direzione S e SW, con punte massime di 11 Km/h.

I venti provenienti dai settori meridionali interessano marginalmente il territorio comunale, in quanto vengono smorzati dalla dorsale Peloritana.

Fig.2) DIAGRAMMA OMBROTERMICO



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Il territorio di San Pier Niceto, dal punto di vista morfologico, può essere suddiviso in tre distinte zone.

La prima si estende a Sud ed è compresa tra Pietra Romiti e monte Poverello, è caratterizzata da scarpate ad elevata pendenza con incisioni vallive molto pronunciate per la presenza, in affioramento, di rocce cristalline (foto n.1).

La seconda zona è ubicata nella parte centrale del territorio, da C.da Dominitica alla frazione Zifronte: qui la morfologia è caratterizzata da forme collinari di altezza non superiore ai 500 m, nella zona che va dall'estremità Sud del paese fino a C.da Dominitica; mentre nella parte Nord i rilievi non superano i 300 m.

Infine la terza zona va da Zifronte a S.Pier Marina ed è caratterizzata da un terrazzo morfologico che si estende per l'intera lunghezza intorno alle quote assolute 90 e 100 m s.l.m.

Le zone ad andamento pianeggiante sono ubicate lungo la fascia costiera e in adiacenza ai corsi d'acqua Muto e Niceto.

La porzione di territorio compresa tra C.da Dominitica e S.Pier Marina è rappresentata da una dorsale ad andamento NW - SE.

Il versante destro, che porta al fondovalle del torrente Niceto, evidenzia pendenze medio-basse e una serie di piccoli impluvi dal decorso rettilineo e ortogonale all'asta principale.

Per quanto riguarda il versante sinistro, delimitato dal fondovalle del vallone

Canalicchio, evidenza pendenze più accentuate rispetto al versante destro.

Nella zona del centro abitato, su entrambi i versanti, sono state individuate numerose aree in frana; si tratta prevalentemente di movimenti gravitativi di scivolamento e colamento.

Il più delle volte i corpi di frana si estendono su piccole aree, successivamente saldate e unificate, assumendo quindi contorni frastagliati e sviluppo areale più ampio.

Nel seguito vengono riportati i movimenti gravitativi localizzati a destra e a sinistra dell'abitato.

Frane

Versante destro

LOCALITA'	Terre bianche - Rudinò - Liparano
TIPOLOGIA	Complessa (Scivolamento traslativo-colamento)
AREA Km ²	0,34
PERIMETRO Km	4,68
Profilo frastagliato, risulta costituito da più corpi di frana saldati in alcuni punti	

LOCALITA'	Intragliandi
TIPOLOGIA	Complessa (Scivolamento traslativo-colamento)
AREA Km ²	0,18
PERIMETRO Km	2,54
Profilo regolare, unico corpo franoso	

LOCALITA'	Pannari - Zipolito
TIPOLOGIA	Complessa (Scivolamento traslativo-colamento)
AREA Km ²	0,15
PERIMETRO Km	3,45

Risulta costituito da più corpi di frana scollegati tra di loro

Versante sinistro

LOCALITA'	S. Marco
TIPOLOGIA	Complessa (Scivolamento traslativo-colamento)
AREA Km ²	0,069
PERIMETRO Km	1,76

Profilo irregolare, unico corpo di frana formatosi per saldatura di più corpi

LOCALITA'	Carraosco
TIPOLOGIA	Scivolamento traslativo
AREA Km ²	0,04
PERIMETRO Km	1,76

Risulta costituito da più corpi di frana scollegati tra di loro

LOCALITA'	Quattrofacce
TIPOLOGIA	Scivolamento rotazionale
AREA Km ²	0,027
PERIMETRO Km	1,15

Risulta costituito da più corpi di frana di modesta entità non collegati tra di loro

LOCALITA'	<u>Livello</u>
TIPOLOGIA	Scivolamento rotazionale
AREA Km ²	0,054
PERIMETRO Km	1,81

Risulta costituito da più corpi di frana di modesta entità non collegati tra di loro

LOCALITA'	Terre Salate - Maddia - Cupola
TIPOLOGIA	Complessa (Scivolamento traslativo-colamento)
AREA Km ²	0,22
PERIMETRO Km	2,36

Profilo regolare, unico corpo di frana

Cave

Sono state cartografate complessivamente n° 3 cave, n° 2 in località Zifronte-Pirrerà, nella formazione delle calcareniti, ed una in C.da Mendolieri nei terreni sabbio-ghiaiosi.

Le cave delle calcareniti, abbandonate da parecchi anni, sono state in passato utilizzate per la produzione di blocchi di roccia impiegati per muretti a secco.

La cava in C.da Mendolieri, anche questa abbandonata, è stata utilizzata durante gli anni '70, per il prelievo di inerti impiegati nelle costruzioni dell'autostrada ME-PA.

Discariche

Nel territorio Comunale di S. Pier Niceto, precisamente in C.da Piano San Giorgio, è localizzata un'area destinata allo stoccaggio dei rifiuti solidi urbani (foto n.2).

Si trova nei terreni argillosi delle argille scagliose, in una zona a debole pendenza, circa 10° verso Est.

Nonostante sia stata realizzata adottando tutti gli accorgimenti costruttivi, periodicamente è coinvolta dal progressivo scivolamento del versante verso valle:

Ciò comporta pregiudizio sull'integrità del corpo della discarica e continui interventi di ripristino.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE

Il territorio di S. Pier Niceto ricade all'interno dell'Arco Calabro Peloritano, inteso come il settore geometricamente più alto della catena neogenica Appenninico-Maghrebide.

Questo settore ha subito, soprattutto nel Mesozoico, un'evoluzione tetto-sedimentaria simile a quella dei settori occidentale della Sicilia.

All'inizio del Giurassico si è avuto la formazione di piattaforme, progredanti sul basamento metamorfico e sui bacini.

Questo assetto è perdurato, pur con episodi di tettonica distensiva, fino all'Oligocene-Miocene, quando le fasi alpine hanno portato alla costruzione della catena Periadriatica.

L'arco Calabro, nel Miocene Medio (Serravalliano), così come l'intera catena Periadriatica, ed in particolar modo il settore Maghrebide, sembra essere stato interessato da importanti sistemi trascorrenti (destri) a prevalente direzione E-W, affiancati da altri minori a prevalente direzione NW-SE, i quali avrebbero contribuito a determinare l'attuale destinazione, la forma geometrica oroclinale della catena e la genesi dei bacini di retroarco, collegati con l'allora incipiente stadio di oceanizzazione delle zone di sutura alpine (bacino Tirrenico).

Per Boccaletti et alii, 1990, la tettonica compressiva ha subito, durante il Miocene, delle stasi seguite da riattivazioni dei principali fronti di Thrust, accompagnati da ulteriori ed importanti sistemi di movimento orizzontale che hanno scittato a tutt'oggi il settore Maghrebide e con esso quello Calabro verso

S-E, disarticolando e provocando delle notevoli discontinuità laterali all'interno dell'edificio stesso.

La configurazione geologica del territorio in esame, rispecchia i caratteri salienti della catena Peloritana.

Questa è una complessa dorsale montuosa con stile tettonico a falde di ricoprimento, la cui messa in posto è avvenuta in prossimità del limite Eocene-Oligocene, con assetto monoclinale e immersione verso i quadranti settentrionale N-NE, con due depressioni in corrispondenza degli allineamenti Patti - Floresta e Castoreale Terme-Francavilla di Sicilia, comprese tra gli alti strutturali di Longi e Taormina.

Le unità stratigrafico-strutturali basali affiorano, nella parte meridionale, quelle basali, mentre quelle sommate nella parte settentrionale della catena, al di sotto di un'estesa copertura terrigena Cenozoica, in fasce allungate in direzione W-N, W-E, S-E, più o meno ampie e discontinue.

La presenza di faglie che fanno parte di una tettonica Plio-Pleistocenica, essenzialmente distensiva, testimonia l'avvenuta dislocazione dell'edificio Calabro-Peloritano con faglie dirette ad alto angolo, con direzione E-W e l'abbassamento a gradinata delle strutture verso il Tirreno, con rigetti fino al centinaio di metri.

Nella porzione centrale del territorio comunale, a S-E e S-W del centro abitato, affiorano lembi metamorfici della falda dell'Aspromonte, comprendente terreni cristallini di medio-alto grado (paragneiss biotitici, micascisti, gneiss migmatiti di vario tipo, gneiss occhialini).

Nella restante porzione, man mano che ci si avvicina alla linea di costa, affiorano terreni trasgressivi, postorogeni, prevalentemente detritici (conglomerati, mame, argille e sabbie azzurre) e subordinatamente evaporatici del Tortoniano sup-Pliocene inf., supportati da terreni della falda dell'Aspromonte.

Seguono depositi prevalentemente clastici, Pliocene medio-attuale.

In particolare, durante il Plio-Pleistocene si sono depositate sabbie fossilifere, calcareniti ed argille silto-marnose a cui seguono depositi continentali e marini a luoghi terrazzati.

CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE

Come si evince dall'allegato rilievo, Tav. Ia - Ib nel territorio di S. Pier Niceto si possono individuare due principali tipi litologici: il primo, più antico, costituito da terreni metamorfici del basamento cristallino peloritano, nel settore Sud; il secondo, individuabile come copertura terrigena del primo, affiorante a partire da Monte Cavallari, fino a raggiungere la linea di costa.

La successione stratigrafica può essere schematizzata, dal basso verso l'alto, nel modo seguente:

- Unità dell'Aspromonte;
- Flysch di Capo D'Orlando;
- Argille varicolori;
- Conglomerati, alternanza arenaceo-argillosa-sabbiosa;
- Calcere sbrecciato;
- Trubi;
- Calcareniti e sabbie, argille azzurre;
- Alluvioni terrazzate;
- Alluvioni recenti e attuali;
- Coperture detritiche;

Unità dell'Aspromonte

Rappresenta la formazione geologicamente più antica individuata nel rilevamento:

E' costituita da gneiss occhialini da massivi a fortemente scistosi, paragneiss-biotitici e micascisti a sillimanite con intercalazioni di anfiboliti.

Tali litotipi, di derivazione pelitico-arenacea, di medio-alto grado metamorfico, risultano frequentemente iniettati da intrusioni aplitiche-pegmatitiche.

Orizzonti cataclastici-milonitici, sono associati alle principali dislocazioni tettoniche e si presentano con struttura lamellare e spessore fino a qualche decina di metri.

L'alterazione superficiale per ossidazione, appare più o meno spinta, in rapporto all'entità dei minerali micacei, con maggiore evidenza nei termini micascisto prevalenti.

Nell'ammasso roccioso, intensamente fratturato, spesso è possibile notare, come accennato, la tessitura gneissica data da alternanza di letti chiari, ove prevalgono il quarzo ed i feldspati potassici, e letti più scuri per l'abbondanza di biotite.

A luoghi sono presenti lembi di calcari cristallini, quelli più estesi e rappresentativi sono stati cartografati.

I terreni metamorfici affiorano nella zona Sud a partire da C.da Pietra Romita e caratterizzano la maggior parte del territorio.

Flysch di Capo D'Orlando

Il flysch di Capo D'Orlando è rappresentato da un membro basale conglomeratico ed uno sommitale arenaceo-argilloso.

La porzione arenacea è caratterizzata da una successione di bancate di arenaria spessi 1,00–2,00 m alternati a livelli argillitici di spessore di 0,20–0,30 m.

Il conglomerato si presenta a stratificazione indistinta ed è costituito da ciottoli arrotondati con cemento sabbioso.

Nell'area in esame la formazione è poco rappresentata.

Limitati lembi, del termine arenaceo, sono stati individuati in località Monte Cavallari e nella zona Sud, in prossimità di Ula Margiotta.

Argille varicolori

Le argille varicolori sono rappresentate da una successione di argilliti scagliettate, fortemente tettonizzate.

Il colore prevalente è il grigio anche se non mancano orizzonti verdastri e rosso vinaccia.

Frequentemente nell'ammasso si rinvencono grossi blocchi di natura siltitica.

Sono contraddistinti da una diffusa instabilità.

Nel territorio Comunale è stato individuato un modesto affioramento in località Piano San Giorgio (foto n.3).

Conglomerati, alternanza arenaceo-argillosa, argille sabbiose

Si tratta di conglomerati poligenici con abbondante matrice sabbiosa passanti ad arenarie scarsamente cementate in strati spessi da pochi cm a 1,00-2,00 m, alternati a livelletti argillo siltosi centimetrici; argille marno-siltose grigio-brune con livelletti sabbio-arenacei.

Lo spessore complessivo di questa successione è di alcune centinaia di metri e deriva probabilmente dalla sedimentazione di delta-conoide, caratterizzati da depositi continentali, litoranei e di mare basso.

Gli strati arenaci di colore bruno-giallastro presentano una discreta coesione per l'esistenza della matrice che lega gli elementi clastici.

I livelli argillosi, di potenza inferiore ai precedenti, sono costituiti da argille sabbiose, localmente passanti a sabbie argillose preconsolidate.

Si possono trovare, intercalati a questi due livelli, degli strati di conglomerati grossolani, costituiti da elementi arrotondati di dimensione variabile che possono raggiungere e superare i 50 - 60 cm di diametro (foto n.4); questi elementi derivano dall'erosione di rocce metamorfiche ed eruttive, in particolare gneiss, scisti e graniti, che si trovano a Sud del territorio e costituiscono gran parte dell'ossatura dei Monti Peloritani.

I conglomerati, addossati lateralmente in trasgressione, sui bordi della parte assiale della catena, sembrano colmare antichi solchi vallivi, incisi nelle metamorfiti.

Rappresentano i termini più antichi della formazione sedimentaria, poggiano direttamente sul substrato metamorfico.

Nell'area in studio affiorano, con struttura monoclinale, nella zona S.Marco-Vignariddu.

Calcare evaporitico

Il calcare evaporitico poggia direttamente, in trasgressione, sulla formazione conglomeratica, arenaceo-argillosa.

Rappresenta il passaggio dal Miocene superiore al Pliocene inferiore.

Si tratta di roccia calcarea evaporitica, cariata, di colore bianco a struttura micritica, farinosa, spesso friabile.

L'aspetto generale della roccia è quello di breccia calcarea grossolana il cui grado di cementazione varia fortemente in funzione del luogo e della matrice; una sua caratteristica inoltre è quella di presentare vacuoli cubici isolati o raggruppati, dovuti alla presenza e successiva soluzione di cristalli in salgemma.

Il calcare evaporitico è rappresentato nel territorio Comunale, solamente in C.da Saitta, versante destro, dove si rinviene un lembo di dimensioni modeste.

Trubi

I trubi sono rappresentati da marne calcaree e calcari marnosi con microfossili, in strati di 30-50 cm, fratturati.

La formazione è databile Pliocene inferiore e rappresenta il tetto della serie gessoso-solfifera.

La roccia si presenta di colore biancastro, con caratteristica frattura concoide,

indice di alta omogeneità; mineralogicamente risulta composta dal 50% di CaCO_3 e dal 50% di argilla.

Quando la componente argillosa aumenta in percentuale, rispetto a quella carbonatica, i trubi assumono aspetto più plastico e colorazione più scura.

La formazione, non molto estesa arealmente, si rinviene nella zona Pirrera-Zifronte.

Calcareniti e sabbie, argille azzurre sabbiose

Le calcareniti e sabbie fossilifere bianco – giallastre, a stratificazione incrociata o piano-parallela, sfumano lateralmente e verso l'alto ad argille silto-marnose grigio-azzurre.

Le argille azzurre si presentano sabbiose, omogenee, molto compatte; sono quasi sempre ricoperte da una coltre vegetale di potenza variabile tra i 2,00 e i 5,00 m.

Le calcareniti e argille sabbiose poggiano sui trubi e affiorano in C.da Pirrera-Filippone su entrambi i versanti.

Alluvioni terrazzate antiche

Le alluvioni terrazzate sono costituite da ghiaie poligeniche, talora a matrice sabbiosa o da semplici spianate d'abrasione.

Questa formazione ha una potenza variabile da qualche metro ai 50,00 metri ed è costituita in prevalenza da ciottoli e blocchi in parte arrotondati e legati da una matrice limosa.

Costituiscono la dorsale di S. Biagio fino al limite Nord più avanzato, delimitato dalla SS. 113.

Alluvioni recenti e piane litorali

I depositi alluvionali recenti sono formate da ghiaie. Sabbie e limi, talora terrazzate, si rinvencono lungo i corsi d'acqua e nelle pianura costiera.

Rappresentano la formazione del Quaternario più recente, composta da sedimenti di deposito fluviale e marino.

I depositi fluviali si riscontrano esclusivamente nei materassi alluvionali dei torrenti, quindi sono diffusamente rappresentati lungo la Fiumara Niceto e limitatamente in quella del Muto.

Coperture detritiche

Sono state cartografate laddove raggiungono spessori superiori ai 2,00 m.

Sono ben rappresentate nella parte Nord del territorio, lungo la dorsale del centro abitato e di S. Biagio.

Litologicamente sono costituiti da frammenti lapidei di natura arenacea in matrice limo-sabbiosa, nella zona del centro urbano; mentre lungo la dorsale di S. Biagio sono rappresentate da sabbie e ciottoli (foto n.5).

IDROGRAFIA

Il territorio di S. Pier Niceto è drenato nella parte sinistra dal reticolo idrografico del bacino del torrente Niceto e nella parte destra da quello del bacino del torrente Muto.

Questi reticoli idrografici sono caratterizzati dalla presenza di linee d'impluvio confluenti in vario modo fra loro, che danno origine a corsi d'acqua progressivamente più importanti (Strahler)

La disposizione dei corsi d'acqua, in genere, è funzione della litologia e del rilievo e quindi dalla tettonica che ha dato luogo a linee preferenziali di scorrimento delle acque.

I bacini in esame presentano per lo più reticoli idrografici con disposizione di tipo subdentritico, passante a luoghi ad una disposizione di tipo pinnato.

La direzione di scorrimento, sia per i corsi d'acqua principali, che per i più piccoli, è grossomodo Sud-Nord.

L'andamento uniforme della maggior parte degli impluvi presenti sul territorio comunale, indica che le valli si sono insediate in depressioni di origine tettonica, mantenendosi, grosso modo, parallele agli assi strutturali.

Si tratta di corsi d'acqua che scorrono sia in valli ampie, soprattutto nella parte di territorio posta a Nord, e sia in valli strette, con sezione a "V", nella parte più interna del territorio.

Il regime idraulico, di tipo stagionale è caratterizzato da piene tumultuose in coincidenza delle precipitazioni più intense e da lunghi periodi di secca.

Associati ai corsi d'acqua principali insistono nel territorio una serie d'impluvi di ordine via via crescente, soprattutto concentrati nei terreni cristallini posti a sud dell'area comunale, dove il reticolo idrografico è ben sviluppato e gerarchizzato.

Le linee di deflusso più importanti, procedendo da Sud verso Nord sono:

- Vallone Pendola
- Vallone Siggia
- Vallone Lauro
- Vallone della Morta
- Vallone Cannamaria

Questi alimentano la fiumara Niceto e si estendono interamente nei terreni cristallini.

Nei terreni sedimentari invece sono presenti i seguenti impluvi:

Versante destro

- Vallone Baronello
- Vallone Rubino

Versante sinistro

- Vallone Ferragine
- Vallone Canalicchio
- Vallone Mallia
- Vallone Mendoliere

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Le caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti nel territorio di San Pier Niceto, riassunti nell'allegata carta idrogeologica (Tav. IIIa - IIIb) sono distinti nelle seguenti classi.

- a) Terreni a permeabilità medio-alta per porosità
- b) Terreni a permeabilità medio-alta per fratturazione e porosità
- c) Terreni a permeabilità media-orientata
- d) Terreni a permeabilità medio-bassa per porosità
- e) Terreni a permeabilità medio-bassa per fratturazione
- f) Terreni impermeabili

Terreni a permeabilità medio-alta per porosità

Rientrano nella tipologia dei terreni a permeabilità medio-alta per porosità i depositi alluvionali, i terreni fluviali, i conglomerati e le calcareniti.

Nell'ambito di tali litotipi, significativi "reservoir" d'acqua di strato sono concentrati nei depositi alluvionali di torrenti Niceto e Muto, dove sono localizzate le maggiori riserve idriche dell'area. Infatti esiste un'importante falda freatica, alimentata da corsi d'acqua sopra menzionati e supportata da un substrato impermeabile rappresentato da terreni argillosi. I terreni conglomeratici e calcarenitici, pur presentando buone condizioni di permeabilità, non sono sede di importanti acquiferi, bensì di locali emergenze che hanno portata e consistenza ridotte.

Terreni a permeabilità medio-bassa per porosità

Fra i terreni caratterizzati da permeabilità per porosità medio-bassa, si annoverano le rocce arenarie. Il grado di permeabilità varia in rapporto al grado di cementazione della roccia. Locali emergenze si possono rilevare lungo i partimenti decementati e tettonizzati.

Terreni a permeabilità medio-bassa per fratturazione

I terreni cristallini (gneiss e micascisti) dal punto di vista idraulico presentano caratteristiche particolarmente complesse. In generale la roccia mostra un certo grado di permeabilità solamente nelle porzioni fratturate, mentre le fasce (plastiche) costituiscono veri e propri setti impermeabili; Tali condizioni determinano l'esistenza nell'ammasso di falde compartimentate, sia in senso orizzontale che verticale.

Le manifestazioni sorgentizie del cristallino, sono di "tipo perenne", e si evidenziano con portate contenute a qualche l/sec.

Quelle più importanti e di interesse pubblico (acquedotto Comunale e della Santissima che delimita in parte la città di Messina) sono state cartografate.

Terreni impermeabili

Vengono annoverati tra i terreni impermeabili i trubi e le argille.

La prevalenza di elementi granulometricamente sottili e la non intercomunicazione dei pori fa sì che tali terreni non consentano la circolazione

dell'acqua al loro interno.

Vulnerabilità dell'acquifero

L'acquifero maggiormente vulnerabile è certamente quello che si trova in seno alle alluvioni del Niceto e del Muto (subalvea).

Qui si trovano numerosi pozzi utilizzati intensamente, per lo più per l'agricoltura.

La profondità della superficie piezometrica, si trova tra 15,00 e 20,00 m e può essere raggiunta da fattori inquinanti rappresentati soprattutto da sostanze antiparassitarie utilizzate per l'agricoltura.

Da citare inoltre l'emungimento delle falde non sempre in linea con la potenzialità dell'acquifero.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le indagini condotte in questa fase di studio sono state limitate a stese sismiche di superficie.

Sono stati altresì ripresi i risultati scaturiti da sondaggi meccanici e prove peritrometriche continue, eseguite dallo scrivente per altri lavori.

Sondaggi meccanici

Complessivamente sono stati analizzati n° 7 sondaggi meccanici condotti nelle seguenti località:

- Campo sportivo, località Fornace n° 2
- Asilo Comunale, località Longo n° 3
- Casa privata località S. Giacomo n° 2.

Hanno interessato la formazione miocenica e sono stati condotti a carotaggio continuo. Contestualmente sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati, sottoposti a prove e analisi di laboratorio.

Prove penetrometriche dinamiche continue

Sono stati eseguiti complessivamente n° 11 prove penetrometriche dinamiche continue con penetrometro DL030 avente le seguenti caratteristiche:

-Massa battente	30 kg
-Altezza caduta libera	0,20 m
-Area di base	0,10 m
-Peso dell'asta	6,00 kg/m

La prova consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica, attraverso delle aste, per una profondità costante di 10 cm, mediante la battuta di un maglio di 30 kg.

L'avanzamento dell'attrezzo, tenute costanti le caratteristiche del mezzo, dipendono dalle proprietà di resistenza del terreno e della granulometria.

Queste prove si mostrano particolarmente utili nell'individuazione del limite tra copertura detritica e substrato, e nei terreni granulari sciolti.

INDAGINE SISMICA

Sono stati eseguiti complessivamente n° 5 traverse sismiche di superficie,
localizzati precisamente:

n.2	in località Traganà	(area commerciale)	(foto n.6)
n.1	in località Cozza	(area artigianale)	(foto n.7)
n.2	in località Centro	(area d'espansione)	(foto n.8)

I risultati emersi hanno evidenziato:

Località Traganà (area commerciale)

Alluvioni terrazzate del Niceto

Strato A

Litotipo	Spessore m	Velocità m/s
Coltre limo-sabbiosa	2,60-3,30	380-564

Strato B

Litotipo	Spessore m	Velocità m/s
Substrato sabbio- ghiaioso	indefinito	2163-2313

Località Centro (area d'espansione)

Formazione miocenica delle Molasse

Strato A

Litotipo	Spessore m	Velocità m/s
Coltre detritica	0,30-8,10	340-560

Strato B

Litotipo	Spessore m	Velocità m/s
Substrato molassico	indefinito	2550-3175

Località Cozza (area artigianale)

Formazione delle alluvioni e coltre detritica

Strato A

Litotipo	Spessore m	Velocità m/s
Coltre detritica	0,70-5,00	266-370

Strato B

Litotipo	Spessore m	Velocità m/s
Substrato sabbio-ghiaioso	indefinito	1490-1735

COMPORTAMENTO MECCANICO DEI TERRENI

La definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni affioranti nel Comune di San Pier Niceto, scaturisce dai seguenti criteri generali:

- rocce incoerenti (alluvioni e detriti) attraverso prove dirette di resistenza meccanica (prove S.P.T. e prove penetrometriche dinamiche continue).
- rocce coerenti (trubi e argille) attraverso la letteratura specialistica e prove di laboratorio in campioni di roccia significativi.
- formazioni rocciose (cristallino-arenarie) attraverso le leggi che governano le meccaniche delle rocce.

Terreni incoerenti

Copertura detritica

Le caratteristiche meccaniche delle coperture detritiche variano in funzione della natura della roccia da cui si originano.

Si tratta comunque di un terreno poco addensato, con parametri che, orientativamente, possono essere assunti pari a:

γ	1,70-1,80 t/m ³	peso di volume
ϕ	20°-28°	angolo di resistenza a taglio
C	0,00 kg/cm ²	coesione

Alluvioni recenti e terrazzate

Le alluvioni fluviali in genere sono contraddistinte da buoni parametri meccanici, pur variando questi in funzione della percentuale di elementi fini.

Orientativamente ai litotipi possono essere assegnati i seguenti parametri:

γ	1,80-1,90 t/m ³	peso di volume
ϕ	30°-32°	angolo di resistenza a taglio
C	0,00 kg/cm ²	coesione

Alluvioni antiche

Sono bene rappresentate lungo la dorsale di S. Biagio. Si tratta in prevalenza di ghiaie sabbiose con livelli di sabbia, ben addensate.

Sono contraddistinte da buone proprietà meccaniche che possono essere così schematizzate:

γ	1,90-2,00 t/m ³	peso di volume
ϕ	30°-35°	angolo di resistenza a taglio
C	0,00 kg/cm ²	coesione

Terreni coerenti

Rientrano nella classe dei terreni coerenti le argille, i trubi e la formazione miocenica in facies argillosa.

Le proprietà meccaniche qui riportate scaturiscono da prove di laboratorio condotte per altri lavori, e possono essere così schematizzate:

γ	1,85-1,95 t/m ³	peso di volume
φ	22°-26°	angolo di resistenza a taglio
C	0,15 kg/cm ²	coesione

Ammassi rocciosi

Con il termine ammassi rocciosi si intendono le rocce cristalline, i conglomerati e le arenarie. La determinazione delle proprietà meccaniche per tali litotipi si rifà alla meccanica delle rocce, in particolare la classifica di Bieniawski. Questa si basa su valori assunti dall'indice di qualità RMR della roccia definita dai seguenti parametri:

Resistenza a compressione monoassiale

Indice R.Q.D.

Spaziatura dei giunti

Condizione dei giunti (alterazione della pareti, scabrezza, apertura, materiale di riempimento)

Condizioni idrauliche.

Ciascun parametro viene valutato qualitativamente sul terreno e ad esso viene attribuito il relativo indice numerico.

La somma degli indici parziali fornisce il valore R.M.R. che permette di classificare la roccia in una delle cinque classi, ad ognuna delle quali vengono assegnati parametri meccanici.

Classe I	Ottima	RMR 81-100
Classe II	Buona	RMR 61-80
Classe III	Discreta	RMR 41-60
Classe IV	Scadente	RMR 21-40
Classe V	Molto scadente	RMR >20

Classe I	$\Phi > 45^\circ$ $C > 3 \text{ kg/m}^2$
Classe II	$\Phi 40^\circ-45^\circ$ $C 2-3 \text{ kg/m}^2$
Classe III	$\Phi 35^\circ-40^\circ$ $C 1,5-2 \text{ kg/m}^2$
Classe IV	$\Phi 30^\circ-35^\circ$ $C 1-1,5 \text{ kg/m}^2$
Classe V	$\Phi < 30^\circ$ $C < 1 \text{ kg/m}^2$

I valori delle proprietà meccaniche dei singoli litotipi sopra riportati, in questa sede hanno significato puramente orientativo. Durante la fase esecutiva per la realizzazione dei piani particolareggiati dovranno essere condotte specifiche

indagini e prove per definire nel dettaglio la stratigrafia e le proprietà meccaniche dei terreni.

COMPATIBILITÀ COSTRUTTIVE IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI DEL TERRITORIO Tav. IVa e IVb

Lo studio geologico condotto sul territorio comunale di San Pier Niceto ed, in particolare nelle aree urbanizzate e di futura espansione, ha permesso di individuare i fenomeni morfoevolutivi e morfologici che classificano un'area pericolosa dal punto di vista geologico e sismico.

Frane

Le zone in frana sono classificate come aree ad elevata pericolosità geologica, in quanto le condizioni di equilibrio non sempre stabile, possono ridursi decisamente per varie cause. La maggior parte delle frane censite sono ubicate lungo i versanti destro e sinistro delle dorsali dell'abitato e interessano la parte corticale della formazione delle molasse.

Scarpate

I versanti con accentuata acclività rientrano nelle aree a pericolosità geologica media e pericolosità sismica elevata. In coincidenza di eventi sismici la stabilità può essere compromessa dalla mobilitazione di masse di terreni.

Aree a cavallo di faglia

Per quanto riguarda le aree poste in prossimità di linee tettoniche, bisogna

distinguere se interessate da faglie intraformazionali o extraformazionali.

I terreni attraversati da faglie intraformazionali vengono classificati a pericolosità geologica nulla, mentre evidenziano pericolosità sismica alta, in quanto in caso di sisma, si ha un'amplificazione delle onde

Per quanto riguarda i terreni interessati da faglie extraformazionali, vengono classificati a pericolosità sia geologica che sismica alta.

Nei terreni in adiacenza alle linee di faglia si potrà edificare adottando un coefficiente di fondazione ε pari a 1,3.

Alvei torrentizi

Le linee d'impluvio, sia principali che secondari, rappresentando aree in continua evoluzione morfologica, vengono classificate a pericolosità geologica alta.

Aree adiacenti a frane, orli di scarpate, terrazzi, linee di cresta, aree soggette a crolli

Le aree in adiacenza alle frane, agli orli di scarpate e terrazzi, per uno spessore di 25,00 m, vengono classificate zone con pericolosità sia geologica che sismica alta.

SISMICITÀ DEL TERRITORIO

La risposta sismica di un'area è funzione di diversi fattori concomitanti, di ciò bisogna tener conto e valutare se questi rappresentano fattori di amplificazione.

Come già accennato, aree ad elevata acclività, zone di cresta, di scarpata, di dorsale etc. possono dare origine a fenomeni di rifrazione o focalizzazione delle onde sismiche che determinano concentrazioni locali di sollecitazione dinamica, tali da esaltare gli effetti di un terremoto.

Inoltre le aree interessate da discontinuità tettoniche, da sistemi di fratturazione, rappresentano elementi di debolezza, di disomogeneità e anisotropia.

In tali zone è presumibile che si determinano meccanismi di assorbimento, di trasferimento e di concentrazione degli sforzi dinamici, che indipendentemente dalla potenzialità sismogenetica possono determinare una esaltazione dell'ampiezza delle onde sismiche.

A tali fattori va aggiunta la rigidità sismica che rappresenta un parametro legato all'incidenza dei danni; quest'ultimi, tendono a diminuire all'aumentare del modulo G dei terreni.

Poiché in genere il sottosuolo si presenta come una successione di terreni a diversa densità e velocità di propagazione delle onde, la rigidità sismica scaturisce dalla media ponderata degli orizzonti compresi nello spessore considerato. La formula applicata è la seguente:

$$R_i = \gamma_i h_i V_{s_i}$$

con

γ_i	densità del mezzo soggetto alla sollecitazione elastica;
h_i	spessore dello strato i ;
V_{s_i}	velocità delle onde trasversali nello strato i .

La legislazione Italiana vigente attribuisce al coefficiente di intensità sismica C , un ruolo fondamentale in sede di progetto poiché rappresenta le accelerazioni alle quali si prevede possa rispondere una struttura che oscilla in campo elastico. Tale normativa stabilisce che la forza tangenziale F , di cui deve tenersi conto nei calcoli strutturali nelle zone sismiche, è data dalla seguente espressione:

$$F=KW$$

Dove

W massa della struttura

K coefficiente sismico definito dalla relazione $K= C R \varepsilon \beta I$

dove:

C coefficiente di intensità sismica, determinato in funzione dell'accelerazione massima attesa.

(Nel nostro caso, in relazione alle accelerazioni producibili in un'area sismica di I categoria, quale è Messina, corrisponde un valore di C pari a 0,1).

R coefficiente di risposta delle strutture il cui computo è di specifico interesse ingegneristico;

ϵ coefficiente di fondazione;

β coefficiente di struttura, di specifico interesse ingegneristico;

I coefficiente di protezione sismica, anche questo di specifico interesse ingegneristico.

Secondo quanto riportato nel D.M. del 24.01.1986, il coefficiente di fondazione viene introdotto nel calcolo per tener conto della possibilità di deformazione dei terreni di fondazione in seguito a sollecitazioni sismiche. Generalmente si pone uguale ad 1 ed è incrementato fino ad un valore massimo di 1,3 per tipologie litologiche particolarmente compressibili.

Il decreto citato non fornisce comunque indicazioni sul criterio da adottare per calcolare tali incrementi. Carrara et alii (1992) propongono di legare la variazione di E alla rigidità sismica del terreno di fondazione.

L'utilizzo dei valori di rigidità sismica, calcolata tramite l'uso della velocità delle onde di taglio, può essere più correttamente effettuato attribuendo ai valori estremi di rigidità misurabili 1,5 e 0,1. Pertanto la differente risposta di un sito alle sollecitazioni sismiche, legata secondo questa modellazione, alle variazioni di rigidità dello strato di interesse geotecnico (15metri), può essere descritta modulando il coefficiente di intensità sismica C con un coefficiente d'incremento f_c variabile in intervalli discreti secondo la seguente tabella da adottare in analogia al coefficiente ϵ .

INTERVALLO	R	f_c
I	$>1,5$	1,0
II	$1,5 - 0,4$	1,1
III	$0,4 - 0,1$	1,2
IV	$<0,1$	1,3

Per una completa valutazione del comportamento sismico del terreno, oltre ai fenomeni di amplificazione sismica prima descritti, va tenuta in considerazione la forma dello spettro di risposta elastico di progetto influenzato dalle caratteristiche litotecniche dei terreni.

La normativa vigente per le costruzioni in zona sismica indica un coefficiente d'intensità sismica $C = (S-2)/100$, che governa il livello assoluto dello spettro di progetto, ed il coefficiente di risposta R che governa la forma di tale spettro, ovvero il modo in cui le azioni sismiche di progetto dipendono dal periodo fondamentale di vibrazione T della struttura. Ricordiamo che la prescrizione della normativa è la seguente:

R	1	per $T < 0.8$ s
R	$0.862 T^{-2/3}$	per $T > 0.8$ s

Recentemente, vista la complessità degli studi necessari per la determinazione dello spettro di risposta, il Gruppo Nazionale Difesa Terremoti (GNDT) ha proposto per la sua valutazione, uno schema di prima approssimazione. Il terremoto di riferimento viene descritto mediante un fattore di scala A (valore

dell'ordinata per $T=0$), legato al valore efficace dell'accelerazione massima orizzontale del terreno, moltiplicato per uno spettro di risposta elastico normalizzato $R_e(T)$ che rappresenta la funzione di amplificazione della risposta dell'oscillatore semplice ad un grado di libertà rispetto all'accelerazione massima del terreno e tale che $R_e(0) = 1$.

Il fattore di scala A viene differenziato in base al grado di attività sismica della zona mediante tre livelli di severità, come riportato nella seguente tabella (CNR-PFG MS, 1986)

ZONA	SISMICITÀ	VALORE DI A (g)	(VALORE DI S)
F	Forte	0.35	(12)
M	Moderata	0.25	(9)
B	Bassa	0.15	(6)

Le tre zone F, M e B corrispondono, orientativamente, alle attuali zone sismiche di I, II e III categoria.

Per le aree urbanizzate e di futura espansione, sono state elaborate le carte delle massime intensità attese, sulla scorta dei dati del catalogo dei terremoti di intensità epicentrale $I \geq VMCS$.

Area centro	
Massime intensità attesa	IX MCS
Tempo di ritorno	T = 200 anni

San Pier Marina	
Massime intensità attesa	VIII MCS
Tempo di ritorno	T = 200 anni

Mendoliere	
Massime intensità attesa	VIII MCS
Tempo di ritorno	T = 200 anni

Case Previte	
Massime intensità attesa	VIII MCS
Tempo di ritorno	T = 200 anni

Case Bettina	
Massime intensità attesa	VIII MCS
Tempo di ritorno	T = 200 anni

Zifronte	
Massime intensità attesa	VIII - IX MCS
Tempo di ritorno	T = 200 anni

Pirrera	
Massime intensità attesa	VIII - IX MCS
Tempo di ritorno	T = 200 anni

Milazzo Aprile 2003



**DOCUMENTAZIONE
FOTOGRAFICA**



Morfologia zona Sud (cristallino)

FOTO N.1

FOTO N.2

Discarica R.S.U. (Piano S.Giorgio)



FOTO N.3

Argille varicolori (Piano S.Giorgio)





Affioramento di conglomerati

FOTO N.4

FOTO N.5

Copertura detritica





Indagine sismica (Tragana)

FOTO N.6

FOTO N.7

Indagine sismica (Cozza)



FOTO N.8

Indagine sismica (Centro)



FOTO N.9

Discontinuità tettonica (Contrada San Giovanni)



FOTO N.10

Zona di espansione centro

