

Regione Siciliana
COMUNE DI ACI BONACCORSI
Provincia Regionale di Catania

*Copia conforme all'originale adottato con delibera
del Consiglio ad Acto n° 1 del 18-3-PP e
allegato e parte integrante dell'atto*

ACI BONACCORSI 13 APR. 1999

SEGRETERIO COMUNALE
Mariano Vincenzo

PIANO REGOLATORE GENERALE
1995



*P.P.P.
L'09-08-07*
IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO
San Salvatore Cavalli



VISTO
CON RIFERIMENTO AL PROPRIO VOTO

000095

15 OTT. 2008

Relazione Geologica

REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO TERRITORIO ED AMBIENTE
CONSIGLIO REGIONALE DELL'URBANISTICA



IL PRESENTE DOCUMENTO COSTITUISCE
ALLEGATO N. 22 AL D.O.G.
000465 11 GIU. 2009
REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO TERRITORIO ED AMBIENTE
CONSIGLIO REGIONALE DELL'URBANISTICA

[Signature]
Dott. Alberto Scuderi
Geologo



INDICE

| | |
|---|-----------|
| <i>1. PREMESSA.....</i> | <i>2</i> |
| <i>2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO.....</i> | <i>3</i> |
| <i>2.1. Localizzazione geografica.....</i> | <i>3</i> |
| <i>2.2. Carta dell'acclività.....</i> | <i>4</i> |
| <i>2.3. Geomorfologia.....</i> | <i>5</i> |
| <i>3. GEOLOGIA.....</i> | <i>6</i> |
| <i>3.1. Inquadramento geologico generale.....</i> | <i>6</i> |
| <i>3.2. Carta geologica.....</i> | <i>7</i> |
| <i>3.3. Mongibello Antico - Lave a morfologia superficiale degradata... 8</i> | |
| <i>3.4. Mongibello Recente - Colate laviche storiche..... 8</i> | |
| <i>4. IDROLOGIA IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA.....</i> | <i>11</i> |
| <i>4.1. Cenni climatici.....</i> | <i>11</i> |
| <i>4.2. Idrografia.....</i> | <i>11</i> |
| <i>4.3. Idrogeologia.....</i> | <i>13</i> |
| <i>4.4. Carta Idrogeologica.....</i> | <i>13</i> |
| <i>5. TETTONICA E SISMICITA'.....</i> | <i>14</i> |
| <i>5.1. Inquadramento tettonico-strutturale.....</i> | <i>14</i> |
| <i>5.2. Inquadramento sismologico.....</i> | <i>16</i> |
| <i>5.3. Strutture tettoniche locali.....</i> | <i>17</i> |
| <i>5.4. Classificazione sismica.....</i> | <i>18</i> |
| <i>5.5. Coefficiente sismico di progetto.....</i> | <i>19</i> |
| <i>6. GEOTECNICA.....</i> | <i>20</i> |
| <i>6.1. Schematizzazione geolitologica e geotecnica.....</i> | <i>20</i> |
| <i>6.2. Rilievo geostrutturale.....</i> | <i>21</i> |
| <i>6.3. Parametrizzazione geotecnica.....</i> | <i>22</i> |
| <i>7. RISCHIO GEOLOGICO.....</i> | <i>25</i> |
| <i>7.1. Rischio sismico.....</i> | <i>25</i> |
| <i>7.2. Rischio vulcanico.....</i> | <i>26</i> |
| <i>7.3. Inquinamento delle acque sotterranee.....</i> | <i>27</i> |
| <i>8. CARTA DELLA SUSCETTIVITA'.....</i> | <i>28</i> |

1. PREMESSA

Oggetto del presente lavoro è lo studio geologico atto a definire le caratteristiche morfologiche, litologiche, idrogeologiche e strutturali, nonché fisiche e meccaniche dei terreni affioranti nel territorio comunale di Aci Bonaccorsi, in provincia di Catania.

Utilizzando i risultati ottenuti dal rilevamento geologico di superficie del territorio comunale, unitamente ai dati bibliografici, all'osservazione diretta dei terreni affioranti, ai dati ricavati dallo studio delle foto aeree ed ai dati tratti da precedenti lavori eseguiti nella stessa area, è stata redatta la presente relazione geologica a supporto del Piano Regolatore Generale.

Per la redazione del presente studio si è fatto uso dei dati stratigrafici, forniti dall'Ufficio Tecnico Comunale, ed ottenuti dagli scavi effettuati nel corso di svolgimento dei lavori di costruzione della rete fognaria mista. In questa fase di pianificazione generale, non si è ritenuto opportuno estendere le conoscenze stratigrafiche eseguendo specifiche indagini geognostiche, in quanto la situazione geologica esistente e la intrinseca eterogeneità della roccia lavica non avrebbero permesso di raccogliere utili ulteriori dettagli delle successioni litostratigrafiche. Specifiche indagini conoscitive della reale situazione stratigrafica, saranno utili e necessarie nelle successive fasi di pianificazione esecutiva; tali successive fasi di pianificazione dovranno essere accompagnate da una puntuale conoscenza del substrato di fondazione e delle eventuali coperture di alterazione, oltre che da una specifica caratterizzazione geotecnica.

Lo studio è stato eseguito ai sensi dell'Art.5 della L.R.S. n.65 del 11/4/85, in ottemperanza alla Legge n.64 del 2/2/74 ed al D.M. 23/9/1981, e nel rispetto delle relative Norme Tecniche contenute nel D.M. 24/1/86 e nel D.M. 11/3/88.

In attuazione della direttiva CEE n°80/181, recepita dal D.P.R. n°802 del 12/8/82, sono state adottate le unità di misura SI (*Sistema Internazionale*) così come definite dalle NORME UNI-CNR 10003; nell'esposizione dei dati, sono state comunque mantenute, per alcune grandezze, le unità di misura di uso corrente. Relativamente alle caratteristiche geotecniche è stata utilizzata la simbologia proposta dall'A.G.I. [*Associazione Geotecnica Italiana - Luglio 1963*].

A corredo del presente lavoro, per una più completa esposizione degli argomenti trattati, si allegano i seguenti elaborati:

| | | |
|-------|--|--------|
| ----- | Localizzazione geografica in scala 1:200.000 | All. 1 |
| ----- | Corografia in scala 1:25.000 | All. 2 |

| | |
|---|------------|
| - Carta morfotettonica del versante orientale etneo | All. 3 |
| - Carta del basamento sedimentario etneo | All. 4 |
| - Carta delle isoiete del versante orientale etneo | All. 5 |
| - Schema delle opere di captazione dell'A.A.M. di Catania | All. 6 |
| - Carta del substrato impermeabile | All. 7 |
| - Schema tettonico generale della Sicilia | All. 8 |
| - Schema sismologico generale della Sicilia | All. 9 |
| - Carte delle isosiste dei terremoti principali | All. 10÷12 |
| - Schema di riferimento del rilievo geostrutturale | All. 13 |
| - Documentazione fotografica | App. 1 |

Costituiscono parte integrante del presente lavoro le seguenti tavole fuori testo redatte in scala 1:2.000 per tutto il territorio comunale:

| | |
|----------------------------|--------|
| - Carta dell'acclività | Tav. 1 |
| - Carta geomorfologica | Tav. 2 |
| - Carta geologica | Tav. 3 |
| - Carta idrogeologica | Tav. 4 |
| - Carta della suscettività | Tav. 5 |

2.INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

2.1.Localizzazione geografica

Il territorio comunale di Aci Bonaccorsi si trova nella Sicilia Orientale, nel versante Sud-orientale del Monte Etna, presenta forma irregolare, allungata in direzione NNO-SSE e confina a Nord-Ovest con il territorio comunale di Viagrande, a Nord-Est con quello di Aci S. Antonio, a Sud-Ovest con quello di Valverde ed a Sud e Sud-Est con il territorio di S. G. La Punta (All.1).

Il territorio in esame ha una estensione alquanto ridotta, misura circa 170 ettari; altimetricamente risulta compreso tra le quote 380 metri s.l.m. a Nord, nel quartiere Lavina e 336 metri s.l.m. a Sud, in contrada Bottazzi.

~~Topograficamente la zona in studio ricade nella tavoletta "Acireale", quadrante IV N.E. del foglio n.270 della Carta d'Italia, edita in scala 1:25.000 dall'Istituto Geografico Militare (All.2).~~

~~Il Monte Etna è un cono vulcanico globalmente regolare con un diametro alla base di circa 44 km ed un'altezza di circa 3340 m s.l.m.; in esso l'elemento fisiografico più evidente è~~

| | |
|---|------------|
| - Carta morfo-tettonica del versante orientale etneo | All. 3 |
| - Carta del basamento sedimentario etneo | All. 4 |
| - Carta delle isoiete del versante orientale etneo | All. 5 |
| - Schema delle opere di captazione dell'A.A.M. di Catania | All. 6 |
| - Carta del substrato impermeabile | All. 7 |
| - Schema tettonico generale della Sicilia | All. 8 |
| - Schema sismologico generale della Sicilia | All. 9 |
| - Carte delle isosiste dei terremoti principali | All. 10-12 |
| - Schema di riferimento del-rilievo geostrutturale | All. 13 |
| - Documentazione fotografica | App. 1 |

Costituiscono parte integrante del presente lavoro le seguenti tavole fuori testo redatte in scala 1:2.000 per tutto il territorio comunale:

| | |
|----------------------------|--------|
| - Carta dell'acclività | Tav. 1 |
| - Carta geomorfologica | Tav. 2 |
| - Carta geologica | Tav. 3 |
| - Carta idrogeologica | Tav. 4 |
| - Carta della suscettività | Tav. 5 |

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

2.1. Localizzazione geografica

Il territorio comunale di Aci Bonaccorsi si trova nella Sicilia Orientale, nel versante Sud-orientale del Monte Etna, presenta forma irregolare, allungata in direzione NNO-SSE e confina a Nord-Ovest con il territorio comunale di Viagrande, a Nord-Est con quello di Aci S. Antonio, a Sud-Ovest con quello di Valverde ed a Sud e Sud-Est con il territorio di S. G. La Punta (All.1).

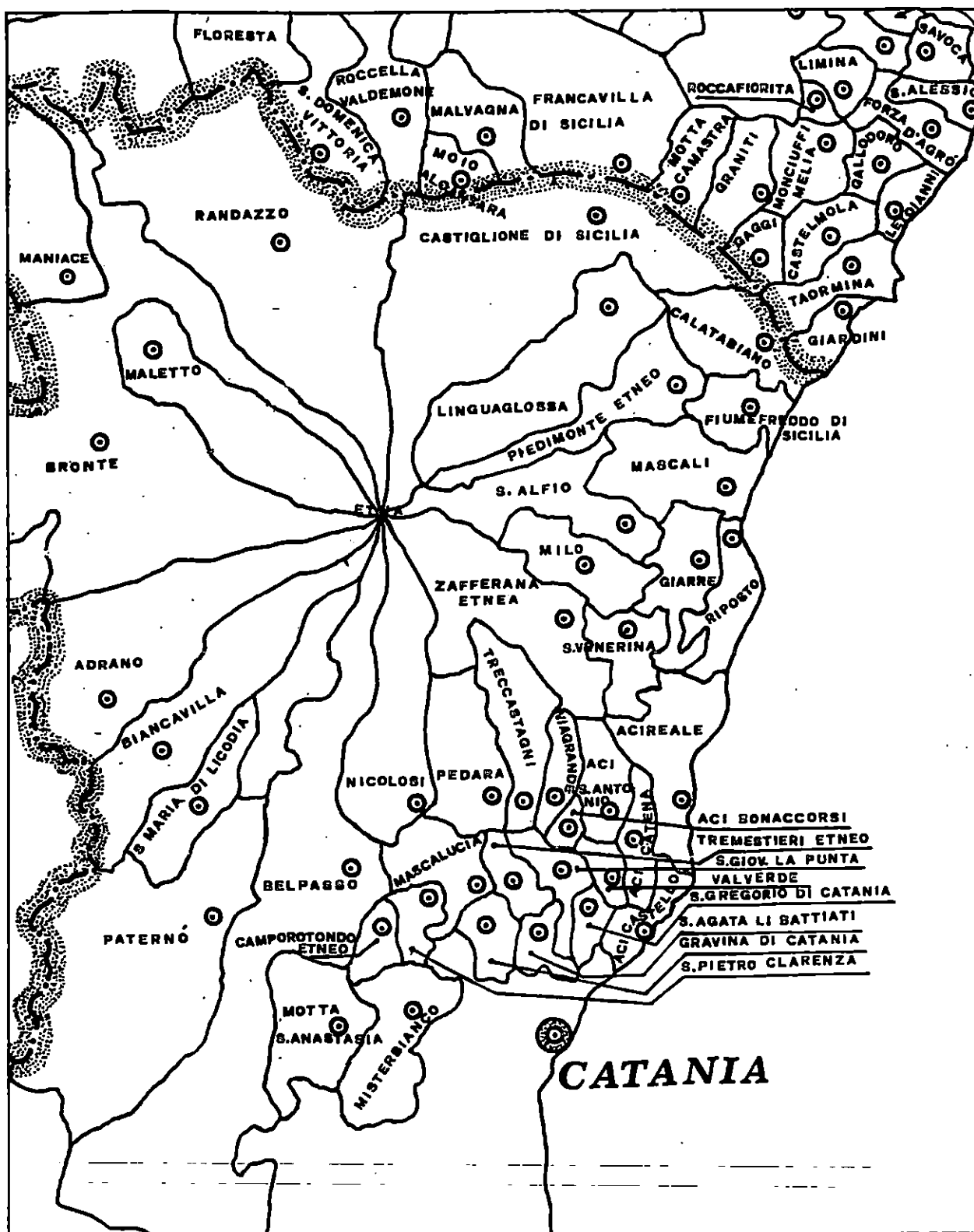
Il territorio in esame ha una estensione alquanto ridotta, misura circa 170 ettari; altimetricamente risulta compreso tra le quote 380 metri s.l.m. a Nord, nel quartiere Lavina e 336 metri s.l.m. a Sud, in contrada Bottazzi.

Topograficamente la zona in studio ricade nella tavoletta "Acireale", quadrante IV N.E. del foglio n.270 della Carta d'Italia, edita in scala 1:25.000 dall'Istituto Geografico Militare (All.2).

Il Monte Etna è un cono vulcanico globalmente regolare con un diametro alla base di circa 44-km ed un'altezza di circa 3340-m s.l.m.; in-esso l'elemento fisiografico più evidente è

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

Scala 1:200.000

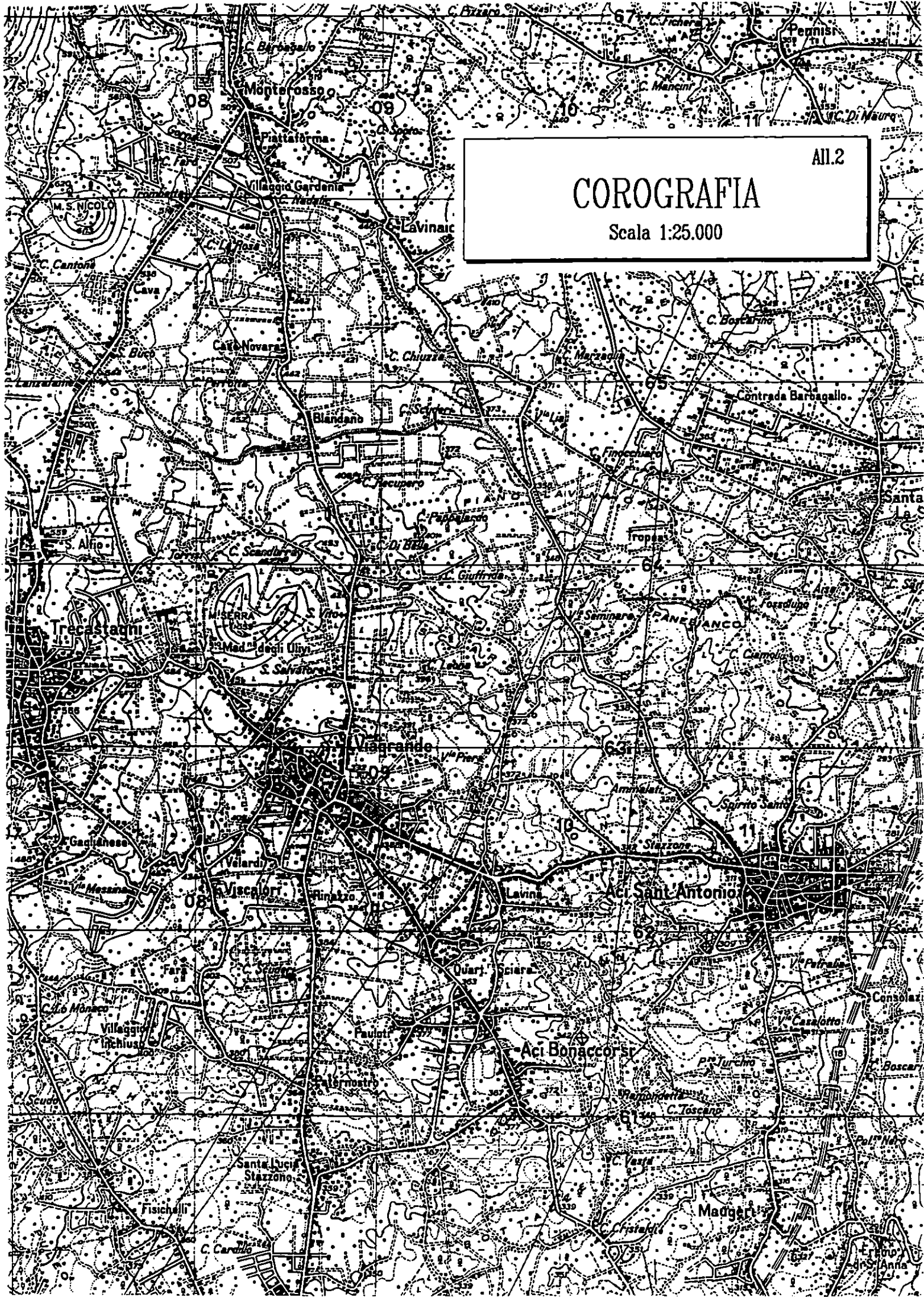


Territorio comunale di Aci Bonaccorsi

AII.2

COROGRAFIA

Scala 1:25.000



rappresentato dalla caldera della Valle del Bove che interrompe la regolarità del versante orientale dalla quota di 1200 m s.l.m. fino a 2800 m s.l.m.

Nel versante orientale etneo, sono chiaramente individuabili tre fasce altimetriche a differente morfologia: la prima definita "zona pedemontana" compresa tra la linea di costa e la quota di 600 m s.l.m., caratterizzata da pendii abbastanza blandi e regolari degradanti da Ovest verso Est; la seconda denominata "zona montana", compresa tra la quota 600 e la quota 1800 m, caratterizzata dai primi rilievi collinari e montani con pendenze più accentuate e con frequenti bruschi dislivelli; infine la terza, definita "zona altomontana", comprendente le quote più elevate fino alla sommità del vulcano, caratterizzata da pendii assai ripidi che culminano in maniera più o meno concentrica nel Cratere Centrale.

Il territorio comunale di Aci Bonaccorsi essendo posto ad una quota media di circa 350 metri s.l.m. rientra totalmente nella prima fascia altimetrica, detta "zona pedemontana etnea".

Dal punto di vista paesaggistico, gli elementi geologici caratterizzanti sono i numerosi affioramenti lavici delle colate storiche, localmente ricoperti da vegetazione boschiva, che conferiscono un aspetto movimentato e dinamico al territorio; in tale contesto ben si inseriscono per associazione cromatica ed aspetto i frequenti muri a secco ed i vecchi manufatti rurali realizzati con materiali ricavati dal medesimo litotipo lavico.

2.2. Carta dell'acclività

Per un esame morfologico dettagliato del territorio comunale si è ritenuto opportuno realizzare un apposito studio clivometrico di tutta l'area (Tav.1).

Lo studio clivometrico ha consentito la realizzazione di una carta delle acclività, con individuazione di aree a pendenze omogenee, calcolando il rapporto tra i dislivelli e le distanze relative ricavati dalla base topografica in scala 1:2.000 ottenuta dal rilievo aerofotogrammetrico.

Le pendenze, espresse in percentuale, applicando la relazione $p = D/L \times 100$ (p =pendenza, D =differenza di quota tra due isoipse contigue, L =distanza tra due isoipse contigue), sono state raggruppate e distinte in quattro differenti classi.

La scelta delle classi di pendenza si è basata sulle osservazioni di campagna con riferimento alla bibliografia specialistica; infatti viene proposto un primo limite del 10% perché esso si presenta come il limite delle aree comunemente assimilabili come poco acclivi, il valore del 20% rappresenta il limite dei pendii che non hanno un grande peso agli effetti della stabilità, mentre il valore del 30% rappresenta il limite di impiego dei mezzi meccanici.

2.3. Geomorfologia

I tratti morfologici generali del versante orientale pedemontano etneo sono caratterizzati da pendii generalmente degradanti verso Est, la cui continuità è localmente interrotta da marcati gradini morfologici, denominati "timpe", ricollegabili all'attività tettonica recente dell'area etnea e da alcuni coni avventizi, testimonianza di episodi piroclastico-effusivi recenti (All.3).

La conformazione fisiografica attuale del M. Etna è il risultato di complessi processi costruttivi e distruttivi: la morfologia della zona costituisce in definitiva, il risultato dell'interazione dei singoli fattori tettonico-strutturali, vulcanici, litologici, climatici e dello stadio dei processi morfogenetici succedutisi nel tempo.

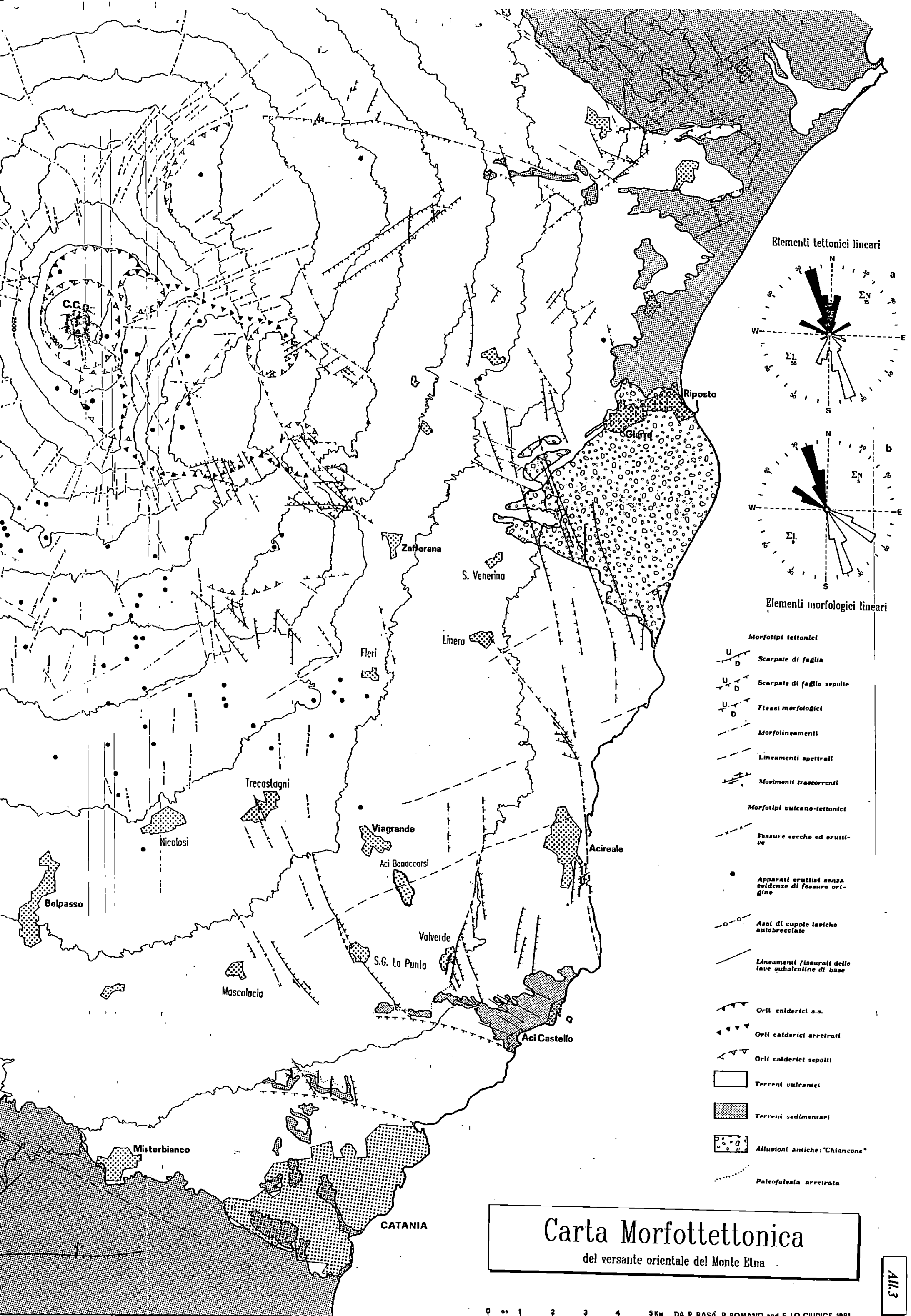
La litologia in affioramento, costituita esclusivamente da colate laviche accumulate in tempi protostorici e storici, rappresenta un elemento determinante per l'esplicarsi dell'azione morfologica. Le lave ed i terreni vulcanici presentano spesso consistenza litoide e permeabilità elevata, ed in condizioni di modesta pendenza limitano l'azione erosiva del ruscellamento superficiale.

Nell'ambiente vulcanico pedemontano gli elementi morfologici dominanti sono rappresentati da coni vulcanici avventizi, cupole di ristagno, fessure eruttive, orli di colate, creste di pressione, salti morfologici con scarpate e flessi morfologici a sviluppo spesso lineare.

Il territorio comunale di Aci Bonaccorsi ricade in un'area che mostra il tipico motivo morfologico delle basse pendici dell'Etna, con versanti globalmente regolari degradanti verso Est, interrotti localmente da modesti dossi e depressioni generati da accumuli lavici e dalla sovrapposizione di differenti colate.

Tutto il territorio comunale presenta nel complesso andamento uniforme con deboli pendenze delle successioni laviche; l'andamento blando e regolare è interrotto solo nella zona settentrionale ove risalta il fronte lavico del 1408. Nel complesso il territorio appare in parte modificato dall'attività antropica che ha localmente obliterato, gli originari tratti morfologici. Il motivo morfologico dominante, con terrazzamenti e muri a secco di pietrame lavico è da ricollegare all'insistente attività agricola del passato, finalizzata all'ottenimento della massima superficie coltivabile.

La parte centrale e settentrionale del territorio è occupata dall'insediamento del vecchio centro urbano, la restante parte del territorio risulta interessata da una meno diffusa ma più recente urbanizzazione.



Localmente si rinvennero delle cavità (gallerie di scorrimento lavico) di modesta estensione e di nessun interesse scientifico, nonché numerosi elementi morfologici tipici degli spandimenti lavici: lave a lastroni, lave a corde, dagale e tumuli lavici. I principali elementi morfologici presenti nel territorio comunale sono stati evidenziati nella "Carta morfologica" (Tav.2), redatta in scala 1:2.000.

In considerazione delle condizioni morfologiche riscontrate, unitamente alle buone caratteristiche litologiche dei terreni affioranti, sono da escludere fenomeni di instabilità di tipo gravitativo che possano interessare il territorio in esame.

Solo nelle zone ove la pendenza supera il 20 % sarà opportuno prestare una particolare attenzione nel caso di scavi o sbancamenti che, per le peculiari caratteristiche dei terreni affioranti, potrebbero generare locali instabilità per crollo di blocchi.

3.GEOLOGIA

3.1.Inquadramento geologico generale

Il Monte Etna risulta litologicamente costituito da un'alternanza di prodotti lavici e prodotti piroclastici che testimoniano la variabilità e l'evoluzione nel tempo dell'attività effusiva; l'insieme di tali prodotti viene definito nella letteratura geologica col nome di "strato-vulcano".

L'attività vulcanica ha avuto inizio circa 600.000 anni fa, nel Pleistocene medio-superiore, localizzandosi nell'area settentrionale dell'ampio golfo preetneo che, a quel tempo, si apriva lungo la costa orientale della Sicilia e che separava l'Altopiano Ibleo a Sud dalla Catena dei Peloritani a Nord.

In tale area, la sovrapposizione degli edifici vulcanici CALANNA, TRIFOGLIETTO e MONGIBELLO (formati in tempi diversi per l'emissione di prodotti scarsamente differenziati, risaliti lungo assi eruttivi differenti ma arealmente vicini, migrati da SE a NO) ha generato l'attuale struttura del Monte Etna.

I prodotti effusivi più antichi, denominati Lave di Base, risalgono a circa 600.000 anni fa e furono delle lave subalcaline (basalti thoeitici) sia submarine che subaeree, successivamente tra i 170.000 ed i 100.000 anni fa si ebbero vulcaniti alcali-basaltiche (hawaii, tefriti fonolitiche) emesse da diversi centri eruttivi isolati il più importante dei quali fu Monte Calanna. Tra i 100.000 e gli 8.000 anni si ebbe una acidificazione dei magmi (mugeariti, benmoreiti) con conseguente aumento dell'esplosività e con la formazione di due principali e successivi strato-vulcani; il primo denominato Trifoglietto collassò circa 64.000 anni fa dando luogo all'odierna

Valle del Bove, il secondo denominato Mongibello Antico con i centri eruttivi dell'Ellittico e del Leone, il cui collasso finale risale a circa 8.000 anni fa. Nell'ultimo periodo fino ad oggi si è avuta una netta prevalenza dei prodotti effusivi basici (hawaii, tefriti fonolitiche) rispetto a quelli piroclastici esplosivi; l'insieme di tali prodotti ha generato l'attuale centro di emissione denominato Mongibello Recente.

L'insieme di tali prodotti effusivi thoeitici, hawaïtici, tefritici, mugearitici e benmoreitici, valutabili in circa 2.000 metri di spessore, ha determinato la morfologia tipica dello strato-vulcano che si sovrappone ad un basamento sedimentario variamente tettonizzato.

Dalle quote alle quali si riscontra il basamento sedimentario, che affiora in maniera molto discontinua lungo tutta la fascia pedemontana dell'Etna, si deduce che lo zoccolo sedimentario su cui poggia l'intero complesso vulcanico risulta inclinato da NO verso SE (All.4).

Il substrato sedimentario è costituito sia da terreni alloctoni a carattere fliscioide, di età compresa tra il Cretaceo ed il Miocene inferiore messi in posto nel Tortoniano come si riscontra nei versanti settentrionale ed occidentale, sia da terreni autoctoni postorogeni argilloso-arenacei di età compresa tra il Tortoniano ed il Quaternario, affioranti esclusivamente lungo il versante meridionale ed orientale.

L'attività più recente dell'Etna si è esplicata sia attraverso un sistema assiale di condotti, corrispondenti alle bocche della zona sommitale (eruzioni subterminali), sia attraverso bocche avventizie, poste a quote più basse con emissioni di lava anche imponenti (eruzioni laterali).

Nella parte sommitale o in prossimità di essa si ha un'attività persistente, pressoché continua nel tempo, rappresentata da un ampio spettro di manifestazioni, comprendenti: attività stromboliana, fontane di lava, effusioni laviche lente ed esplosioni vulcaniche.

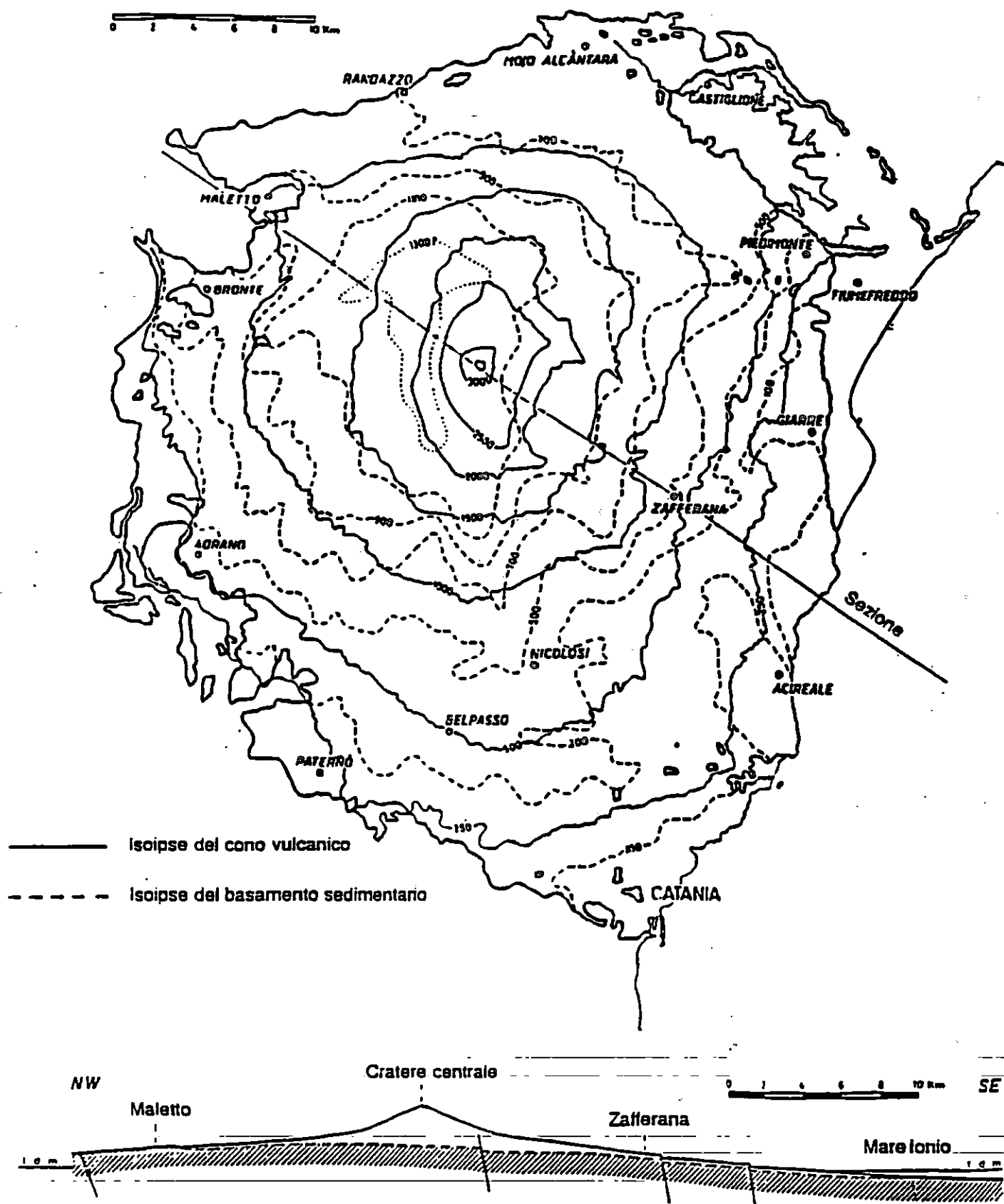
Le eruzioni laterali invece, anche se piuttosto frequenti hanno carattere episodico, sono caratterizzate da una maggiore velocità di emissione dei prodotti lavici e sono solitamente legate a fessure eruttive a sviluppo radiale associate a molteplici coni avventizi.

3.2. Carta geologica

Dalle osservazioni di superficie, unitamente ai dati bibliografici esistenti, è stata redatta una carta geologica in scala 1:2.000 (Tav.3) di tutto il territorio comunale.

Morfologia del cono vulcanico e del basamento sedimentario

(da Ogniben, 1966)



Nella zona rilevata affiorano esclusivamente i terreni etnei di natura vulcanica, di tipo lavico; tali formazioni mostrano la seguente successione stratigrafica dal termine più recente al più antico:

| | |
|--------------------|--|
| MONGIBELLO RECENTE | Lave del 1408 |
| Lave storiche | Lave della Gazzena (< 122 a.C.) |
| MONGIBELLO ANTICO | Lave a morfologia superficiale degradata |

Dal rilevamento geologico si evince che il territorio comunale risulta costituito da colate laviche ricollegabili sia all'attività effusiva del Mongibello Antico che a quella del Mongibello Recente.

3.3. Mongibello Antico - Lave a morfologia superficiale degradata

Sono costituite dai prodotti di numerosi episodi effusivi cronologicamente differenti, ma raggruppati in una sola unità litologica non essendo possibile distinguere l'origine e/o la continuità delle varie colate.

Si ritiene che dette lave si possano attribuire all'attività di alcuni centri eruttivi del Mongibello Antico nel periodo di tempo compreso tra i 64.000 e gli 8.000 anni fa.

Sono rappresentate da lave afanitiche di colore grigio chiaro che occupano aree, definite dagale, risparmiate dalle correnti laviche più recenti.

Si tratta di colate che presentano una irregolare associazione di orizzonti scoriacei e litoidi, superficialmente caratterizzate da una copertura di alterazione sempre presente e localmente piuttosto sviluppata; la morfologia associata a queste lave è alquanto dolce, spesso terrazzata ed utilizzata a fini agricoli.

Nell'ambito del territorio comunale di Aci Bonaccorsi le lave a morfologia superficiale degradata affiorano ad Ovest della via Battiati, e più estesamente nella fascia compresa tra via Muri Bianchi e via Vittorio Veneto.

3.4. Mongibello Recente - Colate laviche storiche

Nell'ambito del territorio comunale affiorano due unità laviche storiche direttamente ricollegabili all'attività effusiva del Mongibello Recente: si tratta delle Lave della Gazzena (<122 a.C.) e delle Lave del 1408.

La morfologia superficiale delle suddette formazioni laviche risulta solitamente a blocchi scoriacei, spigolosi e frastagliati, denominata nella letteratura geologica come campi di Lave AA;

localmente sono riscontrabili canali di scorrimento lavici con lave denominate Paoehoe caratterizzate da strutture a corde o a festoni con la parte convessa indicante la direzione di flusso.

Petrograficamente sono classificabili come hawaii e tefriti fonolitiche a struttura porfirica più o meno marcata, con frequenti fenocristalli ipidiomorfi di plagioclasio e subordinatamente di olivina, augite e pirosseno; la pasta di fondo è afirica di colore grigio scuro.

Nel complesso le varie colate laviche risultano generalmente costituite (Foto 3) da una parte centrale litoide di colore grigio scuro variamente fratturata, localmente vacuolare, compresa tra due intervalli scoriacei alterati di colore bruno-rossastro posti alla base ed alla sommità (denominati nella terminologia locale "rifusa").

Lo spessore degli strati scoriacei e litoidi risulta solitamente alquanto variabile anche nell'ambito della medesima colata lavica e tra i due termini litologici, non esistono precisi rapporti giaciturali; infatti la facies scoriacea si presenta sia sotto forma di intercalazioni che di sacche di colmamento delle originarie asperità topografiche. Tra colate non coeve possono essere presenti delle lenti costituite da materiale piroclastico e da terreno di alterazione di colore rossastro o giallastro.

Le lave scoriacee (Foto 1) sono costituite da blocchi di lava bollosa con spigoli netti ed irregolari, localmente rinsaldati; esse sono dovute al rapido raffreddamento della crosta superficiale della colata che viene successivamente frammentata e rimobilizzata dal flusso della parte interna ancora fluida.

Le lave litoidi (Foto 2) sono generalmente interessate da intensa fratturazione legata al raffreddamento della massa magmatica (contrazione termica); sono inoltre presenti cavità di varie dimensioni rappresentate principalmente da bolle e vacuoli ricollegabili ad una incompleta degassazione (lave vacuolari) e da cunicoli di svuotamento dovuti al defluire del magma al di sotto della crosta superficiale già consolidata (grotte e cunicoli di scorrimento lavico).

L'insieme delle suddette caratteristiche litologiche e giaciturali dipende dalle modalità di messa in posto dei vari corpi lavici; infatti il processo di raffreddamento della massa lavica inizia già nelle prime fasi di scorrimento a partire dalle zone superficiali e laterali della colata stessa che in breve tempo si trasformano in una confusa massa di blocchi scoriacei spigolosi e frastagliati che vengono in parte abbandonati ai fianchi ed in parte continuamente trasportati fino al fonte lavico dove i blocchi, rotolando dalla sommità, vengono investiti e sormontati dalla colata stessa (Fig.1).

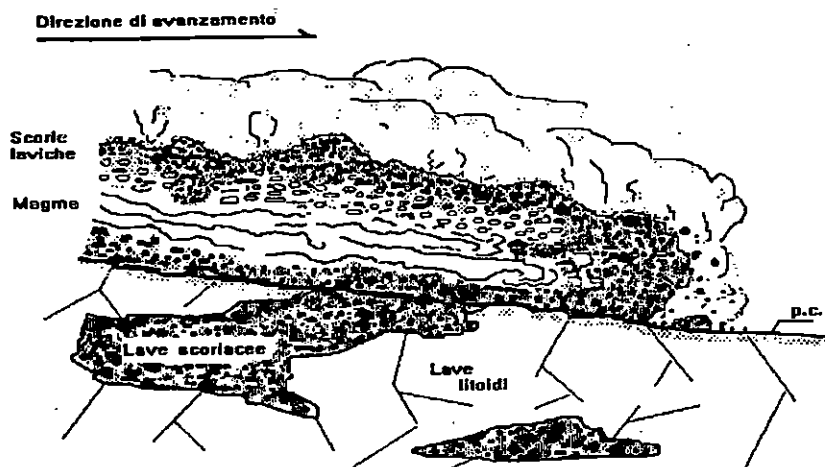


Fig.1 - Schema di avanzamento di una colata lavica etnea

Tale meccanismo di avanzamento spiega l'eterogeneità e l'estrema variabilità giaciturale che può caratterizzare gli intervalli litoidi e le frazioni scoriacee sia nell'ambito della medesima colata lavica che nei confronti delle lave sottostanti (Foto 4).

Superficialmente nell'ambito dei suddetti affioramenti lavici sono presenti, in modo discontinuo e con spessori limitati, coperture di terreno di alterazione dall'aspetto terroso, di colore bruno e con granulometria prevalentemente sabbioso-limosa. Esse traggono origine dal disfacimento sia chimico che fisico dei prodotti lavici etnei.

Lave della Gazzena

Le suddette lave ebbero origine da due coni avventizi ubicati all'interno dell'attuale centro abitato di Trecastagni ad una quota di 550 m s.l.m., e dopo un percorso di circa 10 km in direzione ESE giunsero in mare formando il promontorio di Capo Mulini.

Le Lave della Gazzena ricoprono parzialmente le lave relative all'eruzione del 122 a.C. per cui debbono considerarsi sicuramente più recenti (<122 a.C.).

Nell'ambito del territorio comunale queste lave risultano estesamente affioranti in tutta la fascia centrale e meridionale, a Sud di via Vittorio Veneto e di via dello Stadio.

Lave del 1408

Esse ebbero origine da un centro eruttivo ubicato poco Nord di M. Arso ad una quota di 950 m s.l.m., l'eruzione fu piuttosto breve, dal 9 al 20 Novembre, ma alquanto intensa, con emissione di grandi quantità di ceneri e violente esplosioni, le colate laviche si svilupparono in direzione SE e raggiunsero quota 300 m s.l.m. presso S. Giovanni La Punta e presso Aci S. Antonio.

L'Alessi così descrive il percorso della colata lavica del 1408: "ed inoltre scorgersi quel ramo che scorre dietro Trecastagni, oltrepasso Via Grande, manifestasi nella strada che conduce a Bonaccorsi, forma la lava della Lavina, termina dietro Aci S. Antonio e lo spazio di tre miglia oltrepassa". [G.Alessi, Storia critica delle eruzioni dell'Etna, Palermo 1840].

Le lave del 1408 interessano la parte settentrionale del territorio comunale, ed affiorano nel quartiere Sciara e nel quartiere Lavina ricoprendo i prodotti lavici precedentemente descritti.

4.IDROLOGIA IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

4.1.Cenni climatici

La zona in studio presenta gli elementi tipici del "Clima Mediterraneo" caratterizzato da un semestre autunno-inverno con precipitazioni talora abbondanti e spesso concentrate in brevi periodi, e da un semestre primavera-estate con precipitazioni scarse e lunghi periodi di siccità.

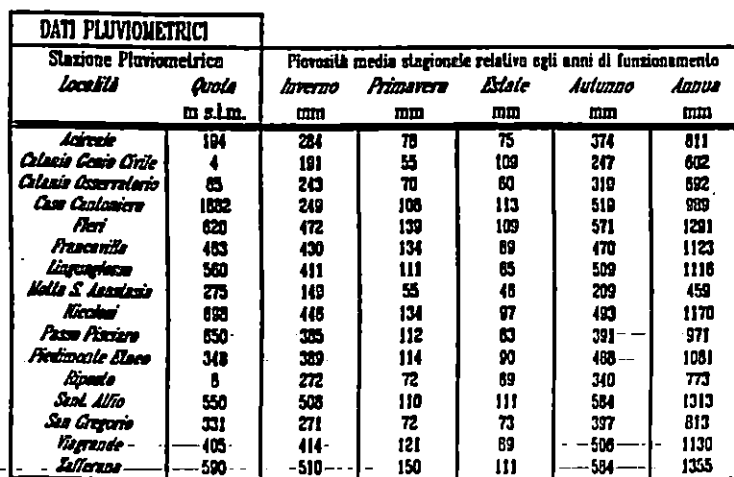
Le caratteristiche climatiche del versante orientale, nel quale ricade l'area in oggetto, sono decisamente influenzate da due fattori dominanti: il primo è l'esposizione verso Est che consente l'arrivo di masse d'aria umida le quali ostacolate dal massiccio vulcanico, sono costrette a moti ascensionali con conseguenti fenomeni di condensazione che determinano a loro volta il verificarsi di abbondanti piogge, il secondo è la vicinanza al mare che mitiga sensibilmente le temperature.

La distribuzione delle precipitazioni nel versante orientale risulta pertanto decisamente influenzata dall'altitudine, con un gradiente pluviometrico positivo dal livello del mare fino alla quota di circa 700 metri a partire dalla quale il gradiente pluviometrico diviene negativo con diminuzione dei valori di precipitazione man mano che aumenta l'altitudine (All.5).

Nell'ambito del territorio comunale di Aci Bonaccorsi la piovosità media è di circa 1100 mm annui, concentrata prevalentemente nell'intervallo Autunno-Inverno con 500 e 400 mm rispettivamente.

4.2.Idrografia

Il Monte Etna ricade all'interno dei due principali bacini idrografici della Sicilia Orientale; il Fiume Simeto ed il Fiume Alcantara.



In linea generale, nella struttura etnea, il versante settentrionale è attribuibile al bacino dell'Alcantara, il versante occidentale e meridionale fanno parte del bacino del Simeto ed infine il versante orientale costituisce un bacino a parte di limitate dimensioni, privo di aste fluviali principali ma con brevi e discontinue linee di impluvio dirette tributarie del Mar Ionio.

Il territorio in oggetto fa parte di quest'ultimo bacino e può ritenersi privo di un vero e proprio reticolo idrografico sia per la recente età dei terreni affioranti, sia a causa delle caratteristiche di elevata permeabilità delle vulcaniti etnee che, determinando una rapida infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche, limitano i fenomeni di ruscellamento superficiale.

Il deflusso idrico superficiale risulta quindi ridotto ad un fenomeno del tutto occasionale che si manifesta prevalentemente nelle zone ad acclività più accentuata.

Da ciò deriva una bassissima densità di drenaggio e l'esistenza di alcune linee di impluvio rade discontinue e poco marcate, disposte radialmente all'apparato vulcanico che, in caso di eventi meteorici particolarmente intensi, convogliano le acque di ruscellamento in zone che per le peculiari condizioni morfologiche e litologiche favoriscono il rapido assorbimento delle acque nel sottosuolo.

Nel territorio comunale, la relativa giovinezza delle rocce vulcaniche affioranti associata alla modesta acclività dei versanti (mediamente <10%) ha impedito la formazione di lineamenti idrografici ben definiti. Ne deriva una difficile individuazione di spartiacque e linee di impluvio, percepibili solo in traccia anche per via delle frequenti ed estese modificazioni antropiche.

L'unica linea di impluvio esistente nell'area è quella del Torrente Lavina, che attraversa il territorio comunale da Ovest verso Est, ma che risulta totalmene canalizzato al di sotto della via Vittorio Veneto, della Piazza Bellini e della via Istituto Canossiano.

Questo torrente nasce nel territorio di Trecastagni, attraversa quelli di Viagrande e Aci Bonaccorsi ed ha termine ingrottandosi improvvisamente in Contrada Nociazze, nel territorio di Aci S. Antonio. Esso pur avendo un percorso di appena tre chilometri esso viene indicato con tre toponimi differenti: nella parte iniziale viene indicato come Torrente Indirizzo, nel tratto mediano prende il nome di Torrente Lavina, ed infine nell'ultimo tratto viene denominato Torrente Arena.

In considerazione delle suddette condizioni morfologiche, idrologiche ed idrografiche, sono da escludere fenomeni di sovralluvionamento nell'ambito del territorio comunale, sono altresì da escludere l'insorgere di fenomeni di erosione accelerata con conseguente denudazione della copertura superficiale del suolo.

4.3. Idrogeologia

La permeabilità delle colate laviche etnee può essere distinta in una permeabilità (secondaria) per fessurazione delle lave litoidi, ed una permeabilità (primaria) per porosità delle lave scoriacee.

Il coefficiente di permeabilità delle porzioni laviche litoidi risulta assai vario giacché si riscontrano delle condizioni locali di altissima permeabilità laddove esiste una intensa fessurazione di tipo "beante" e di permeabilità più ridotta in corrispondenza di zone a minore fratturazione.

Le porzioni laviche scoriacee di per sé presentano un'elevata porosità generata dagli spazi e dalle cavità esistenti tra gli elementi di forma irregolare caoticamente accumulati durante il movimento delle colate, il che si traduce in alti valori di permeabilità.

Pertanto le colate laviche costituite da lave litoidi e da prodotti scoriacei ad esse strettamente associati, risultano caratterizzate da valori di permeabilità elevata, per fratturazione e porosità.

Le caratteristiche di buona permeabilità dei terreni effusivi etnei e la relativa penuria di un reticolo idrografico superficiale, fanno supporre l'esistenza di un'importante circolazione idrica sotterranea posta alla base dei prodotti effusivi e sostenuta dalle formazioni argillose impermeabili costituenti il substrato della struttura vulcanica etnea.

4.4. Carta Idrogeologica

Sulla base dei dati ricavati dalla bibliografia e delle indicazioni fornite direttamente dall'Ufficio Tecnico dell'Azienda Acquedotto Municipale di Catania è stata redatta una Carta Idrogeologica, in scala 1:2.000 (Tav.4), contenente le isofreatiche e le relative linee di flusso dell'acquifero presente nel sottosuolo del territorio comunale di Aci Bonaccorsi.

Nella stessa carta tematica sono stati evidenziati i terreni con diverso grado di permeabilità affioranti nel territorio, sono stati distinti:

- Terreni a permeabilità elevata

Lave storiche

- Terreni a permeabilità medio-elevata

Lave a morfologia superficiale degradata

Si è ritenuto infatti opportuno, distinguere i terreni permeabili in due classi. La prima costituita da tutte le colate laviche ascrivibili all'attività eruttiva storica del Mongibello Recente, meno alterate, con elevata permeabilità; la seconda, a permeabilità medio-elevata comprendente le colate laviche più antiche, superficialmente più alterate, correlabili all'attività del Mongibello Antico.

Nella zona studiata ricadono alcune opere di captazione gestite dall'A.A.M. di Catania ed utilizzate per l'approvvigionamento idrico potabile della Città di Catania (All.6). Le opere ricadenti all'interno del territorio comunale sono state ubicate nella carta idrogeologica.

In considerazione della presenza delle suddette opere, ai sensi del D.M. 15 Febbraio 1977, tutto il territorio comunale di Aci Bonaccorsi risulta sottoposto a vincolo delle risorse idriche sotterranee; inoltre trattandosi di prelievo di acque destinate al consumo umano saranno da individuare, da parte degli enti preposti, le aree di salvaguardia delle risorse idriche, così come definite dal D.P.R. n.236 del 24 Maggio 1988.

Alcuni dati relativi alle opere di captazione evidenziate sono riportate in tabella:

| | Quota metri s.l.m. | Denominazione dell'opera | Profondità metri p.c. | Livello statico metri p.c. metri s.l.m. |
|----------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|--|
| Pozzo 1 | (Boccaforo) 341 | Corea scavato | (Fondoforo) 93 | non drenante |
| Pozzo 2 | (Boccaforo) 341 | Corea trivellato | (Fondoforo) 103 | non drenante |
| Pozzo 3 | (Boccaforo) 341 | Corea trivellato | (Fondoforo) 171 | 160 181 |
| Galleria | (Zona Corea) 247 | Corea-Turchio | (Zona Corea) 93 | non drenante |

Sulla base dei dati bibliografici e di specifiche indagini eseguite in precedenti lavori è possibile affermare che la quota del substrato impermeabile risulta compresa tra 200 e 250 metri s.l.m. (All.7).

Il deflusso idrico sotterraneo è strettamente dipendente dalla posizione e dalla morfologia del substrato sedimentario argilloso sottostante ai prodotti vulcanici etnei. Da studi precedenti e dai dati bibliografici esistenti risulta che nella zona di stretto interesse la circolazione idrica sotterranea si sviluppa prevalentemente da Ovest verso Est.

5. TETTONICA E SISMICITÀ

5.1. Inquadramento tettonico-strutturale

Il bacino del Mediterraneo, dal Mesozoico all'Attuale, costituisce un'area dominata da processi di convergenza litosferica, causati dalla diversa velocità di accrescimento della dorsale

oceanica medio-atlantica. La maggiore velocità di apertura lungo il segmento meridionale della dorsale rispetto alla velocità del tratto settentrionale, ha generato un'accelerazione relativa del blocco africano rispetto alla zolla continentale eurasiatica; ciò ha impresso all'Africa una rotazione antioraria che tende a serrare le due placche continentali, riducendo il bacino del Mediterraneo.

Nell'area mediterranea la collisione tra le due zolle continentali è causa di una complessa disarticolazione delle masse litosferiche in diverse microzolle, l'interazione delle quali genera, nei rispettivi punti di contatto, la persistente attività vulcanica e l'intensa attività sismica riscontrabile nella fascia anatolica, ellenica, balcanica ed appenninica (All.8 - Fig.1).

La Sicilia costituisce parte integrante di questo contesto geodinamico, rappresentando il contatto strutturale emerso tra la ZOLLA AFRICANA (Altopiano Ibleo; strutturalmente avampaese africano) e l'area di transizione della ZOLLA EURASIATICA (Catena M. Peloritani, M. Nebrodi, Madonie, M. di Palermo; strutturalmente corrugamento orogenetico a falde sud-vergenti).

Il predetto contatto strutturale è segnato da una fascia di distensione tettonica rappresentata da Ovest verso Est dal Bacino di Castelvetro, dal Bacino di Caltanissetta e dalla Fossa Catania-Gela. L'estrema parte orientale di detta fascia distensiva comprende l'ampio Graben del Simeto delimitato da faglie normali a direzione ENE-OSO, e l'imponente edificio vulcanico etneo (All.8 - Fig.2).

La Piana di Catania (i cui depositi alluvionali post-rissiani sono stati riscontrati fino alla profondità di 80 metri sotto il livello del mare) ed il Massiccio Vulcanico Etneo rappresentano quindi il differente risultato di una marcata fase distensiva che, interessando l'area dal Pleistocene all'Attuale, ha favorito la risalita dal mantello dei magmi profondi di natura basaltica.

I dati sperimentali sismologici, rilevati nel corso delle principali eruzioni, indicano che il campo di stress regionale gioca un ruolo fondamentale nella genesi e nella evoluzione dei fenomeni eruttivi.

La genesi dell'Etna è quindi da ricollegare alle complesse interazioni strutturali del margine ionico della Sicilia, con i sistemi regionali di faglie NNO-SSE (Scarpata Ibleo-Maltese, Timpa di Acireale) intersecati dai sistemi di faglie E-O (Alia-Malvagna) e NE-SO (Messina-Giardini).

L'evoluzione tettonica e vulcanica dell'area etnea è attualmente condizionata dall'alternarsi di due differenti regimi: il distensivo, associato al trend NNO-SSE ed il trascorrente, riferibile al trend NE-SO.

SCHEMATIZZAZIONE TETTONICO-STRUTTURALE

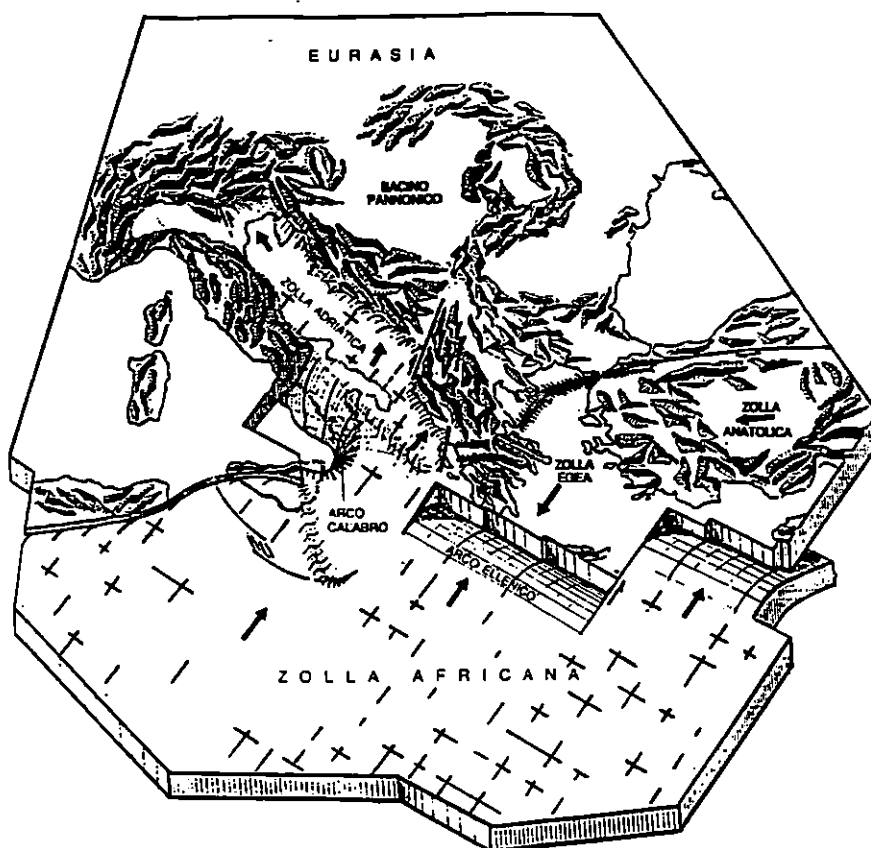


Fig.1 - Modello dei processi tettonici mediterranei
(da Mantovani, 1990)

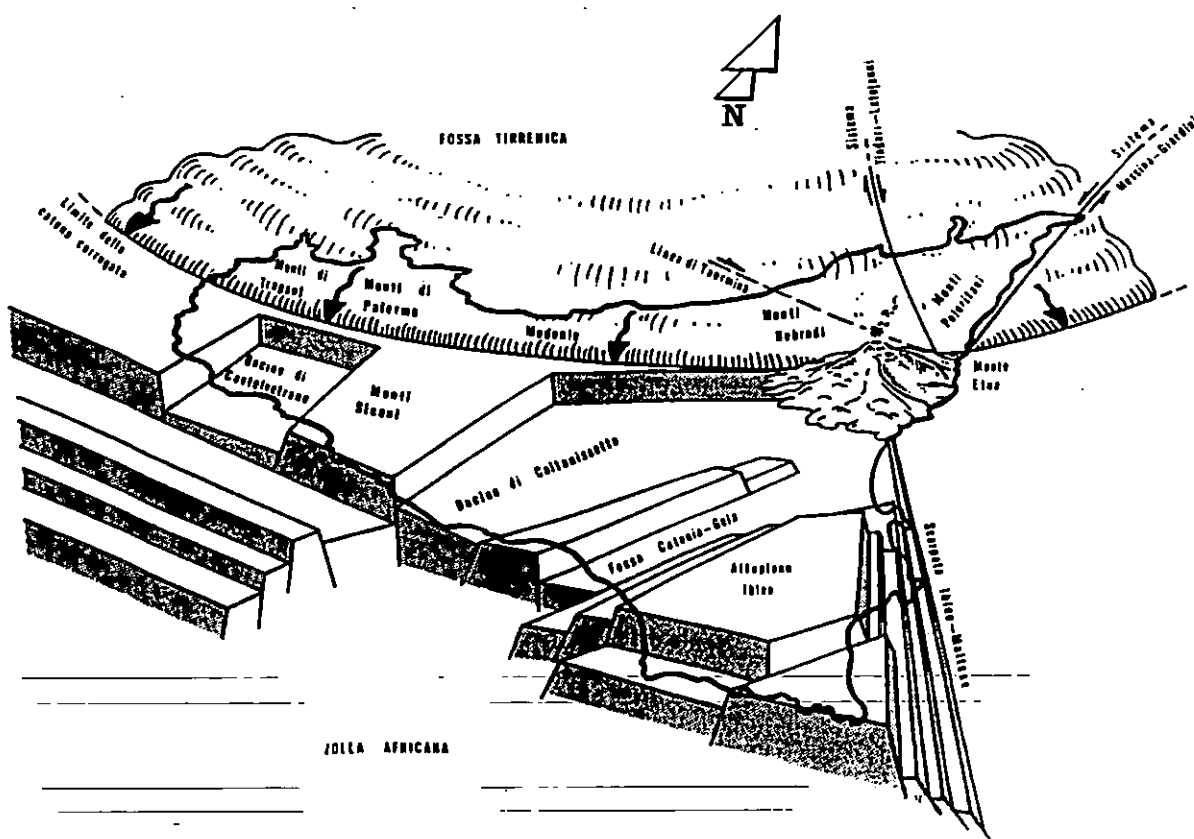


Fig.2 - Schema tettonico-strutturale della Sicilia
(da Montanari modificato, 1981)

5.2. Inquadramento sismologico

Concordemente al suddetto quadro tettonico-strutturale regionale la maggior parte delle faglie dell'area etnea presenta orientazioni prevalenti secondo le direttrici NE-SO, NNO-SSE e NO-SE e risulta attiva con frequenti terremoti di magnitudo generalmente non elevata ($M < 5$).

L'attività sismica etnea si manifesta in modo differente sui versanti Est ed Ovest, riflettendo le diverse condizioni strutturali presenti nel substrato.

Nel versante occidentale la sismicità si localizza a profondità maggiori rispetto al versante opposto, con eventi di intensità generalmente moderata associabili alla presenza di strutture con direzione NE-SO, mentre nel versante orientale essa è caratterizzata da frequenti terremoti superficiali, talvolta con effetti distruttivi ricollegabili alle direttrici strutturali NNO-SSE e NO-SE.

La modesta profondità dei suddetti eventi sismici etnei fa sì che le aree interessate dagli effetti del sisma siano talvolta molto ristrette, ma per la marcata superficialità ipocentrale in queste aree i danni possono essere più consistenti rispetto all'effettiva magnitudo del terremoto.

Nell'Etna l'area sismogenetica più importante è quella individuata lungo la fascia costiera orientale (area delle timpe); la sismicità di questa zona è infatti legata al campo di sforzi regionali del sistema NNO-SSE in grado di generare frequenti terremoti di intensità significativa.

A tali fenomeni sismici tettonici si devono inoltre aggiungere quelli legati alla dinamica delle masse magmatiche lungo il condotto vulcanico, che danno luogo a numerosi terremoti (sciame sismici) di limitata estensione ed intensità localizzati prevalentemente nelle zone sommitali del vulcano, e quelli ad elevata magnitudo ($M > 5$) generatisi in aree sismogenetiche adiacenti quali lo Stretto di Messina (1908), l'Altipiano Ibleo (1693) ed i Monti Nebrodi (1967) (All.9).

Nel presente lavoro la sismicità storica dell'area di interesse e gli effetti macrosismici associati sono stati ricavati dall'esame degli eventi sismici storici riportati nel Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980 pubblicato dal CNR nell'ambito del PROGETTO FINALIZZATO GEODINAMICA [Quaderno n.114 Vol.2a]. Sono stati tabulati (Tab.1) in ordine cronologico i principali eventi sismici che nel territorio etneo si sono manifestati con intensità medio-alta ($I > VII$ MCS; *Mercalli, Cancani, Sieberg*) nel periodo di tempo compreso tra l'anno 1000 e l'anno 1980.

**ATTIVITA SISMICA IN CALABRIA E SICILIA
POSIZIONE DEGLI EPICENTRI
ED ENERGIA MASSIMA
INTERVALLO DI TEMPO 1783-1973**

0 50 100 km

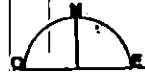


Diagramma di frequenza delle
direzioni di allungamento
delle isoste



Attività sismica



Collocazione dell'area

LEGENDA

• n terremoti

• 17 < k < 18

○ 18 < k < 19

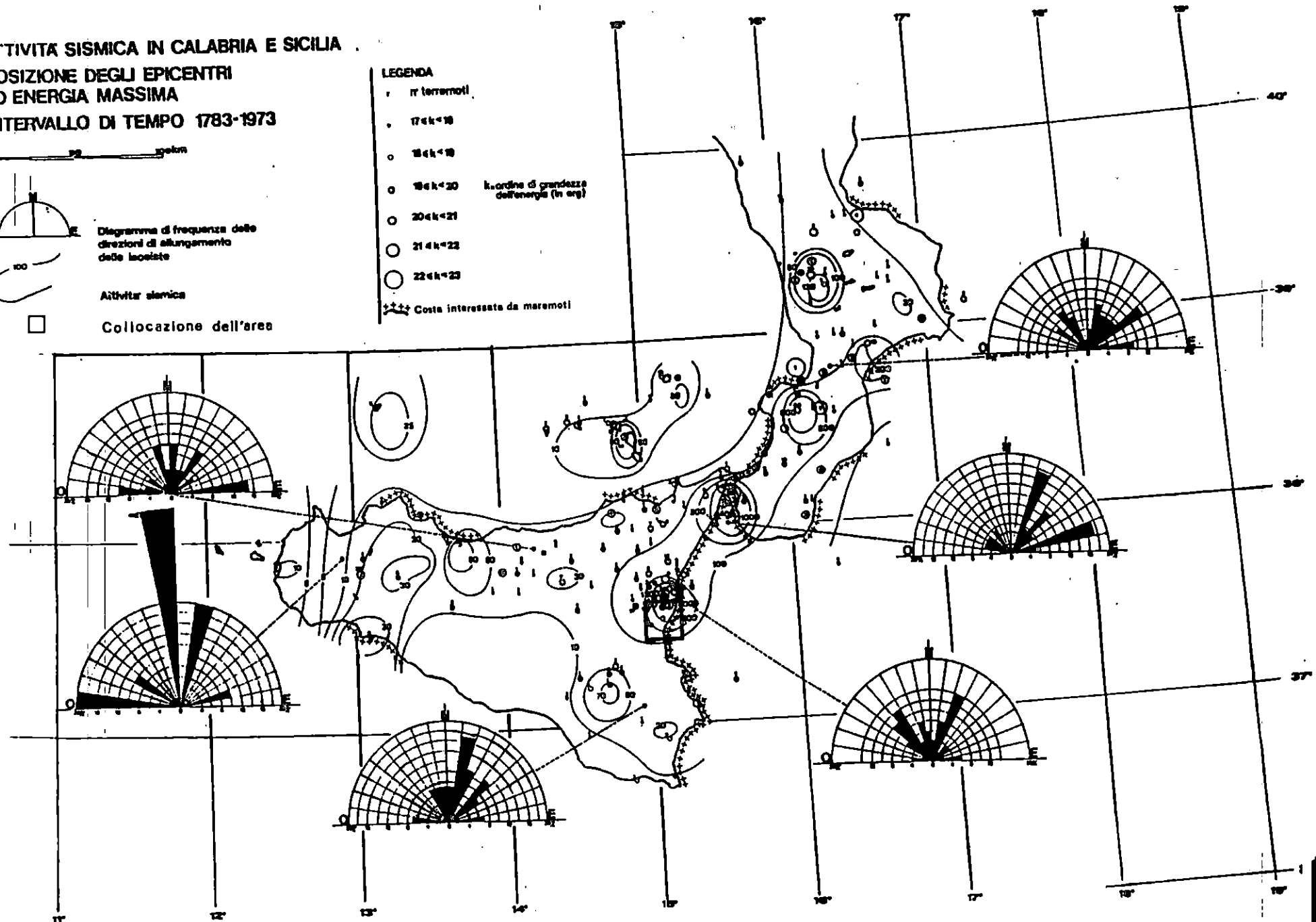
○ 19 < k < 20 k ordine di grandezza
dell'energia (in erg)

○ 20 < k < 21

○ 21 < k < 22

○ 22 < k < 23

--- Costa interessata da maremoti



**Principali eventi sismici che hanno interessato
il territorio etneo dall'anno 1000 al 1980**

| Data | Ora | Località Epicentro | Latitudine | Longitudine | Tavolella I.C.M. 1:25.000 | Intensità epic. M.C.S. | Magnitudo M |
|------------|-------|---------------------------------|------------|-------------|------------------------------|---------------------------|----------------|
| 04/02/1189 | 18 30 | <i>Mar Ionio</i> | 37° 30' | 15° 20' | 270 II NE | XI | 6.60 |
| 28/05/1494 | | <i>Messina</i> | 38° 15' | 15° 30' | 254 IV SO | VIII | 5.10 |
| 25/02/1509 | 18 - | <i>Reggio Calabria</i> | 38° 05' | 15° 35' | 254 III SE | IX | 5.60 |
| 23/03/1536 | | <i>Monte Etna Sud</i> | 37° 45' | 15° 00' | 282 III SO | VIII | 5.10 |
| 10/12/1542 | 16 - | <i>Siracusa</i> | 41° 30' | 19° 20' | 274 II NE | IX - X | 5.90 |
| /08/1559 | | <i>Villa San Giovanni</i> | 38° 15' | 15° 30' | 254 IV SE | VIII | 5.10 |
| 25/08/1613 | | <i>Maro</i> | 38° 05' | 14° 45' | 252 II SO | IX | 5.60 |
| 03/10/1624 | 17 00 | <i>Mineo</i> | 37° 20' | 14° 45' | 273 I NO | IX | 5.60 |
| 21/02/1633 | 23 00 | <i>Nicolosi</i> | 37° 30' | 15° 00' | 270 III NO | IX | 5.60 |
| 22/12/1634 | 11 - | <i>Calania Sud</i> | 37° 30' | 15° 00' | 270 III NO | VIII | 5.10 |
| /01/1649 | | <i>Villa San Giovanni</i> | 38° 15' | 15° 40' | 254 IV SE | VIII | 5.10 |
| 11/03/1669 | 11 - | <i>Nicolosi</i> | 37° 40' | 15° 00' | 270 III NO | IX | 5.60 |
| 11/01/1683 | 13 - | <i>Monti Iblei - Calanese</i> | 37° 25' | 15° 10' | 270 III NE | XI | 7.50 |
| 12/04/1696 | | <i>Stazione Vizzini</i> | 37° 15' | 14° 45' | 273 I SE | VIII | 5.10 |
| 07/01/1727 | 17 - | <i>Noto antica</i> | 37° 00' | 15° 00' | 277 IV NO | VIII | 5.10 |
| 13/08/1740 | 17 00 | <i>Canale di Sicilia</i> | 37° 30' | 13° 00' | 286 III NO | VIII | 4.80 |
| 06/08/1767 | | <i>Siracusa</i> | 37° 00' | 15° 20' | 277 I NE | IX | 5.60 |
| 28/04/1783 | 1 00 | <i>Milazzo</i> | 38° 13' | 15° 14' | 253 I SO | IX | 5.30 |
| 09/03/1786 | | <i>Maro</i> | 38° 07' | 15° 05' | 253 III NE | IX | 5.60 |
| 11/07/1805 | | <i>Basso Iorio</i> | 37° 45' | 15° 15' | 282 II SO | VIII | 5.10 |
| 20/02/1816 | 16 20 | <i>Acidunarcorsi</i> | 37° 38' | 15° 06' | 270 IV NE | IX | 5.60 |
| 08/09/1816 | 9 30 | <i>Madonie</i> | 37° 50' | 14° 00' | 280 III NO | IX | 5.60 |
| 08/04/1822 | | <i>Nicosia</i> | 37° 45' | 14° 24' | 260 II SE | VIII | 5.10 |
| 05/03/1823 | 16 37 | <i>Maro - Cerdia</i> | 38° 07' | 14° 47' | 252 II NO | X | 5.90 |
| 28/01/1831 | 17 30 | <i>Milazzo</i> | 38° 13' | 15° 14' | 253 I SO | VIII | 5.10 |
| 25/11/1832 | | <i>Calania</i> | 37° 35' | 14° 59' | 270 IV SO | VIII | 5.10 |
| 18/11/1842 | 1 15 | <i>Mascalucia</i> | 37° 35' | 14° 53' | 270 IV SO | VIII | 5.10 |
| 07/08/1846 | | <i>Siracusa</i> | 37° 04' | 15° 18' | 274 II SO | IX | 5.60 |
| 11/01/1846 | 12 - | <i>Augusta</i> | 37° 13' | 15° 13' | 274 I SO | VIII | 4.80 |
| 01/01/1850 | 11 - | <i>Palermo</i> | 37° 35' | 14° 55' | 289 I SE | VIII | 5.10 |
| 19/07/1865 | | <i>Etna - Acireale</i> | 37° 45' | 15° 10' | 282 III SE | IX | 5.60 |
| 17/08/1879 | 6 50 | <i>Etna</i> | 37° 41' | 15° 08' | 282 III SE | IX | 5.60 |
| 25/12/1889 | 17 23 | <i>Acireale S.M. Annunziata</i> | 37° 39' | 15° 11' | 270 IV NE | IX | 5.00 |
| 08/08/1894 | 5 16 | <i>Acireale Pteri</i> | 37° 39' | 15° 06' | 270 IV NE | IX | 5.30 |
| 14/05/1898 | 4 45 | <i>Adrano</i> | 37° 37' | 14° 54' | 289 I NE | VIII | 5.20 |
| 07/12/1907 | 21 27 | <i>Acireale - Randazzo</i> | 37° 37' | 15° 10' | 270 IV NE | VIII | 5.10 |
| 28/12/1908 | 4 20 | <i>Messina</i> | 38° 10' | 15° 35' | 254 IV NE | XI | 7.10 |
| 07/01/1909 | 17 29 | <i>Villa San Giovanni</i> | 38° 10' | 15° 35' | 254 IV NE | VIII | 5.30 |
| 15/10/1911 | 8 52 | <i>Etna</i> | 37° 43' | 15° 09' | 282 III SE | X | 4.30 |
| 08/05/1914 | 18 10 | <i>Giarte - Linera</i> | 37° 39' | 15° 08' | 270 IV NE | IX | 4.90 |
| 28/09/1920 | 2 55 | <i>Giarte</i> | 37° 41' | 15° 12' | 282 III SE | VIII | 5.00 |
| 03/08/1931 | 21 13 | <i>Acireale - Randazzo</i> | 37° 38' | 15° 08' | 270 IV NE | VIII | 4.50 |
| 04/08/1950 | 8 47 | <i>Giarte</i> | 37° 41' | 15° 08' | 282 III SE | VIII | 5.10 |
| 19/03/1952 | 8 13 | <i>Giarte</i> | 37° 41' | 15° 08' | 282 III SE | VIII | 4.80 |
| 23/11/1954 | 13 00 | <i>Basso Tirreno - Boile</i> | 38° 30' | 14° 54' | 244 III NO | IX - X | 5.90 |
| 31/10/1967 | 21 08 | <i>Mistretta</i> | 37° 48' | 14° 22' | 260 II NE | VIII | 5.40 |
| 15/04/1978 | 23 33 | <i>Isole di Vulcano</i> | 38° 16' | 15° 06' | 253 IV NE | VIII | 5.50 |

Per il territorio etneo *Cosentino e Lombardo [1980]* hanno ricavato la seguente espressione numerica che lega il valore della magnitudo M all'intensità epicentrale I della scala M.K.S.-1964:

$$M = 0.52I + 1.35$$

Per la zona etnea la relazione esistente tra frequenza dei terremoti (N) e relativa magnitudo (M) [*Gutenberg-Richter, 1944*] assume secondo *Maramai e Murru [1991]* la seguente espressione:

$$\log N = 6.30 - 1.38 M$$

Per i terremoti di origine etnea *Barbano, Carrozzo, Cosentino et Alii [1984]* in riferimento alla teoria probabilistica dei valori estremi [*Gumbel, 1958*] hanno proposto il "Tempo di Ritorno" relativo ad eventi sismici con una determinata magnitudo:

| MAGNITUDO M | INTENSITA M.K.S. | TEMPO DI RITORNO anni |
|------------------|---------------------|--------------------------|
| 3.0 | 3.2 | 0.4 |
| 4.0 | 5.1 | 2.0 |
| 5.0 | 7.0 | 13.0 |
| 6.0 | 8.9 | 77.0 |
| 6.6 | 10.0 | 221.0 |

Per una corretta valutazione del reale grado di sismicità esistente si riportano le carte delle isosisme di tre dei principali eventi sismici che hanno interessato il versante orientale etneo nell'ultimo millennio, ricavate dall' "Atlas of Iseisismal Map of Italian Earthquakes" pubblicato dal CNR nell'ambito del PROGETTO FINALIZZATO GEODINAMICA [Quaderno n.114 Vol.2b]: il terremoto di Catania del 4 Febbraio 1169 (All.10), il terremoto di Val di Noto del 11 gennaio 1693 (All.11) e il terremoto dell'Etna del 20 Febbraio 1818 (All.12).

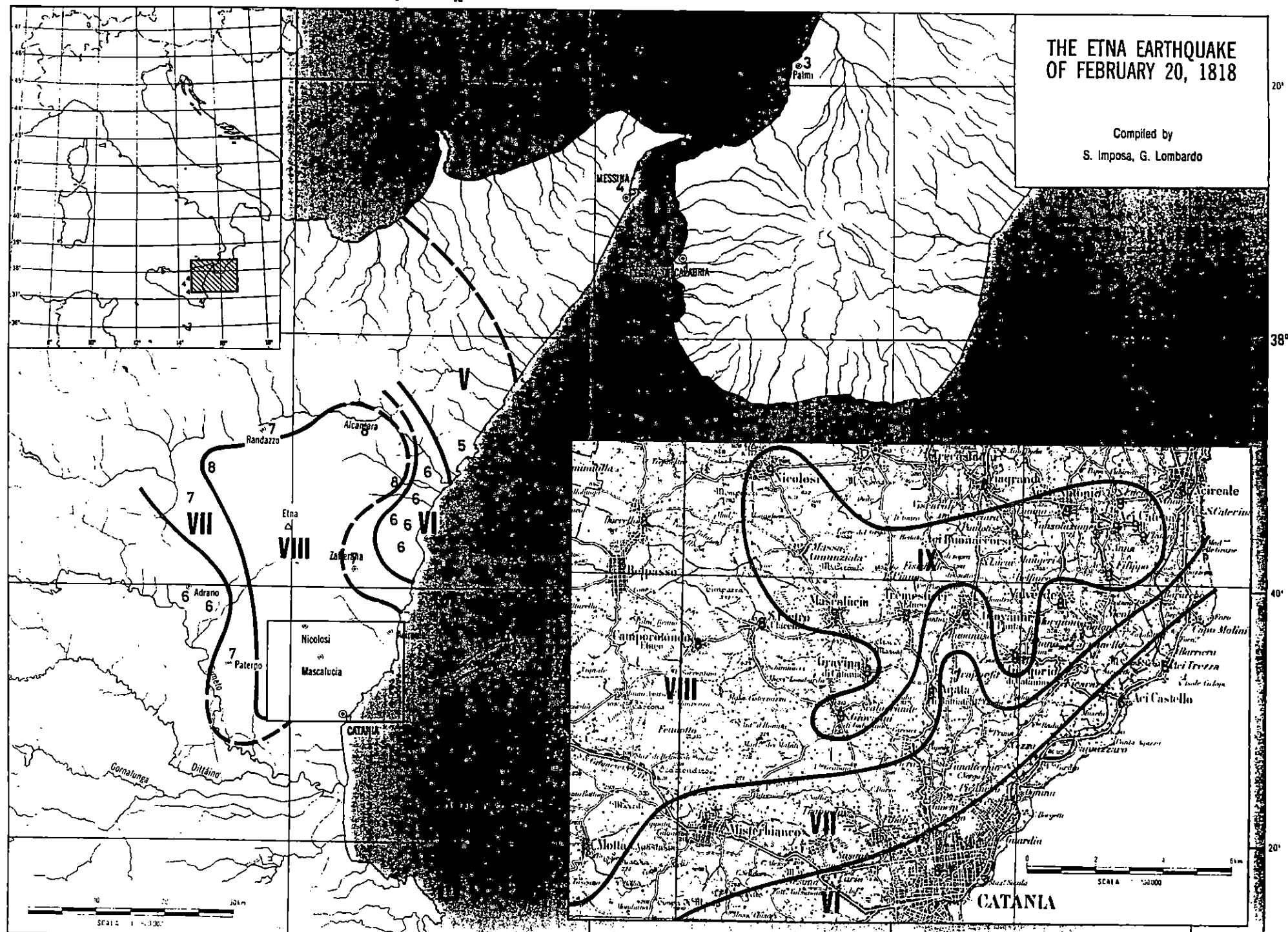
Dall'esame dei suddetti dati sismologici storici è possibile definire che il versante orientale etneo è stato interessato da frequenti, forti eventi sismici connessi alle strutture tettoniche attive dello Stretto di Messina (1908; XI° MCS), del Monte Etna (1818, 1865, 1879, 1889, 1894, 1914; IX°-X° MCS) e dell'Altipiano Ibleo (1169, 1693; XI° MCS).

5.3.Strutture tettoniche locali

Nel corso del rilevamento geologico eseguito nel territorio comunale di Aci Bonaccorsi non sono state evidenziate faglie certe o attive; dalla letteratura geologica relativa al versante orientale etneo si ricava invece la presenza di una lineazione strutturale, di non certo significato tettonico, che attraversa tutto il territorio con direzione ENE-OSO.

THE ETNA EARTHQUAKE OF FEBRUARY 20, 1818

Compiled by
S. Imposa, G. Lombardo



Detta lineazione strutturale è stata rilevata da fotointerpretazione con riprese satellitari a colori falsati eseguite nell'ambito del P.F.G; essa è stata interpretata nella Carta Geologica dell'Etna [1979] come faglia presunta, non è stata indicata nella Carta Geologica del versante Sud-orientale etneo [1981], ed è stata definita nella Carta Strutturale dell'Etna [1982] come lineamento spettrale ricollegabile ad elementi lineari presenti ad di sotto della copertura vulcanica (All.2).

Alla luce di queste considerazioni, nel presente lavoro, si è ritenuto determinante eseguire un controllo diretto del territorio attraversato dalla suddetta ipotetica struttura; tale esame non ha evidenziato la presenza di particolari elementi morfologici o geologico-strutturali riconducibili a discontinuità tettoniche; per altro, nei manufatti ricadenti nella suddetta fascia di territorio, non sono stati rilevati particolari dissesti o lesioni.

Sulla base di tali risultanze, la suddetta lineazione è stata indicata nella carta geologica (Tav.3) così come riportata in letteratura, anche se si ritiene che essa non sia ricollegabile a discontinuità tettoniche in atto presenti nell'area; ciò malgrado, in via esclusivamente cautelativa, nella fascia di territorio adiacente alla suddetta lineazione sarà opportuno prestare particolare attenzione alla progettazione antisismica delle strutture.

5.4. Classificazione sismica

Per la situazione strutturale e sismologica evidenziata, nella legislazione italiana il territorio comunale di Aci Bonaccorsi rientra nelle zone sismiche di II categoria (D.M. 23/9/1981), per le quali sono da applicare i seguenti parametri sismologici:

| | |
|------------------------|--|
| $S = 9$ | Grado di sismicità in zona sismica di II Categoria |
| $C = (S-2)/100 = 0.07$ | Coefficiente di intensità sismica |

La quantità C è puramente convenzionale, cioè non rappresenta alcuna misura fisica della severità degli scuotimenti del terreno attesi nella zona; ne deriva che in detta area, il valore dell'accelerazione del suolo ($a = C \cdot g$) non è da intendersi come il limite massimo possibile bensì come un valore convenzionale che associato al criterio di verifica alle tensioni ammissibili conduce, a norma di legge (D.M. 24/1/86), a strutture definibili antisismiche.

L'accelerazione del suolo ipotizzabile nelle differenti zone sismiche è meglio definita in alcune proposte di norme sismiche (Eurocodice EC8, CNR-GNDT 1985) che pongono $a = 0.25 \cdot g$ per le zone di II-categoria; in particolare nel versante orientale-etneo-la-massima accelerazione del suolo (a_{max}) in funzione dell'intensità macrosismica e delle caratteristiche di rigidità del terreno risulta, secondo una microzonazione condotta da *Voutkov, Chanov et Demirev [1980]* dell'ordine

di 0.01 g per gli eventi di intensità IV*, di 0.02 g per quelli di intensità V*, di 0.08 g per quelli di intensità VII*, di 0.28 g per quelli di intensità IX* e di 0.50 g per quelli di intensità X*.

5.5.Coefficiente sismico di progetto

La normativa tecnica sismica (Comma C6.1.1 del D.M. 24/1/86), per l'analisi statica di strutture intelaiate, introduce il fattore rappresentativo del terreno sede di fondazione, definendo il coefficiente ε (coefficiente di fondazione) necessario per il calcolo del coefficiente sismico di progetto K_{hi} relativo alle azioni orizzontali, secondo la seguente relazione:

$$K_{hi} = C \cdot R \cdot I \cdot \varepsilon \cdot \gamma_i \cdot \beta$$

dove

| | |
|---------------|---|
| C | è il coefficiente di intensità sismica |
| R | è il coefficiente di risposta delle strutture |
| I | è il coefficiente di protezione sismica |
| ε | è il coefficiente di fondazione |
| γ_i | è il coefficiente di distribuzione |
| β | è il coefficiente di struttura |

E' stato quindi valutato, nel presente lavoro, il fenomeno di interazione terreno-struttura attraverso la definizione del valore del coefficiente di fondazione ε .

La determinazione di tale coefficiente che esprime l'amplificazione dell'accelerazione del terreno, risulta estremamente complessa dipendendo dalla distanza dall'epicentro, dal tipo di sisma ed infine dal periodo di oscillazione proprio dell'opera, rapportato alle frequenze caratteristiche del terreno sede di fondazione.

Per tener conto, anche se empiricamente, dei suddetti fattori il coefficiente di fondazione è stato calcolato mediante la seguente espressione numerica [Cestelli Guidi, 1980]:

$$\varepsilon = Cf \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2$$

dove:

Cf è un coefficiente funzione delle caratteristiche meccaniche e stratigrafiche del terreno di fondazione

α_1 è un coefficiente funzione delle caratteristiche morfologiche e delle condizioni di acclività dell'area

α_2 è un coefficiente funzione della rigidità della struttura e della interazione con il terreno di fondazione

Per il territorio comunale di Aci Bonaccorsi, costituito essenzialmente da lave e da terreni di alterazione lavica, possono indicativamente essere utilizzati i seguenti parametri:

| | |
|-------------|--|
| $Cf = 1.00$ | per lave compatte |
| $Cf = 1.10$ | per lave fratturate |
| $Cf = 1.20$ | per lave scoriacee |
| $Cf = 1.30$ | per le coperture di alterazione lavica |

| | |
|-----------------------------|---|
| $\alpha 1 = 1.00$ | per aree pianeggianti |
| $\alpha 1 = 1.10$ | per aree con acclività <10° |
| $\alpha 1 = 1.20$ | per aree con acclività >10° |
| $\alpha 2 = 0.95 \div 1.00$ | da definire in base alla rigidità delle strutture |

Per ogni singolo intervento sul territorio si potrà quindi calcolare lo specifico valore di K_{hi} da porre alla base delle verifiche progettuali.

6.GEOTECNICA

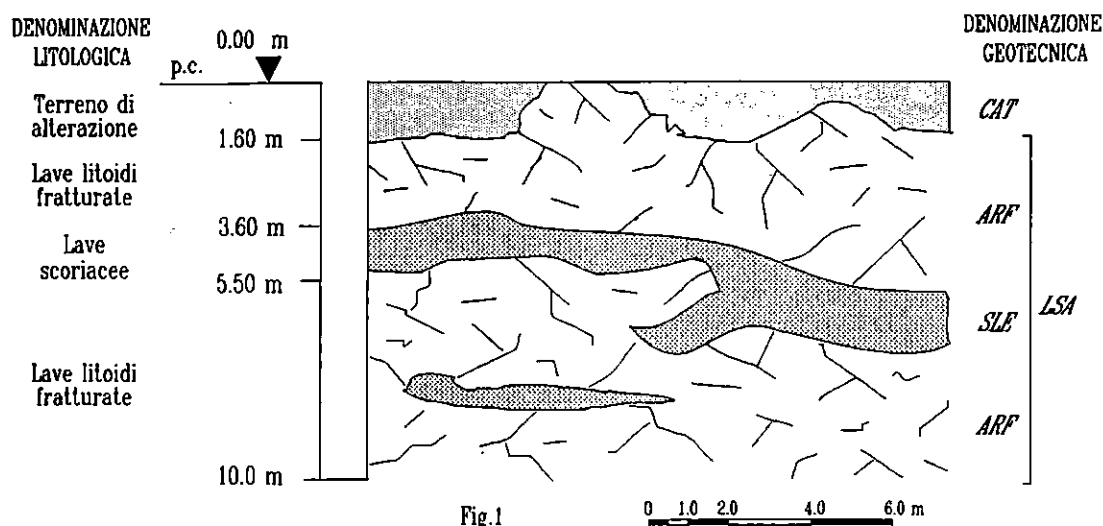
6.1.Schematizzazione geolitologica e geotecnica

Il territorio comunale di Aci Bonaccorsi ricade interamente su terreni vulcanici etnei costituiti da colate laviche direttamente ricollegabili all'attività effusiva del Mongibello Antico e del Mongibello Recente.

Gli ammassi rocciosi lavici risultano costituiti da più specie litologiche associate ad un reticolo fratturativo più o meno sviluppato, che determina l'individuazione di unità solide geometricamente variabili, con volumi unitari similmente vari.

L'identificazione del problema geotecnico connesso agli ammassi lavici può essere schematizzato sinteticamente nella seguente ipotetica sezione litostratigrafica (Fig.2).

Schematizzazione geolitologica e geotecnica



I terreni lavici in esame non si prestano ad una diretta determinazione dei parametri geotecnici rappresentativi infatti, per le specifiche caratteristiche litologiche e per le peculiari dimensioni degli elementi litoidi, essi non si adattano alle principali prove di laboratorio; inoltre

le notevoli resistenze meccaniche degli intervalli litoidi e l'estrema interconnessione tra frazione scoriacea e frazione litoide limitano la possibilità di eseguire prove in situ significative e realmente applicabili.

Per la caratterizzazione geotecnica dell'ammasso lavico, risulta quindi necessario il ricorso ai metodi della meccanica delle rocce opportunamente tarati sulla base delle locali esperienze; l'uso di tale metodologia ha già fornito risultati ampiamente verificati, e permette la definizione di parametri geotecnici utilizzabili per la gran parte delle applicazioni a carattere tecnico.

In definitiva, considerando quanto esposto nell'ambito della caratterizzazione geologica e della schematizzazione geolitologica e geotecnica, nei terreni lavici, possono essere distinti i seguenti litotipi a comportamento geomeccanico differenziato:

| | |
|-----|--|
| RLI | Roccia lavica integra |
| ARF | Ammasso roccioso lavico fratturato |
| SLE | Scorie laviche eterometrice |
| LSA | Lave fratturate e scorie laviche associate |
| CAT | Copertura di alterazione terrosa |

Di seguito vengono definiti i parametri geotecnici attribuibili ai differenti litotipi evidenziati.

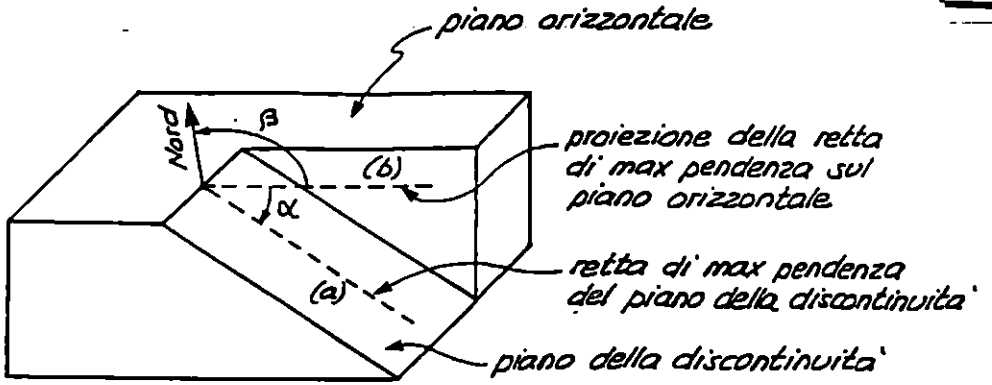
6.2. Rilievo geostrutturale

In alcune zone di affioramento degli ammassi lavici è stato eseguito un rilievo dell'assetto geostrutturale delle superfici di discontinuità presenti nella roccia; in particolare, si è proceduto al rilievo degli angoli α e β delle singole discontinuità (All.13).

La rappresentazione grafica dei dati raccolti è stata effettuata con il reticolo polare di Schmidt, che ha permesso di ottenere i diagrammi di frequenza delle discontinuità in funzione delle differenti orientazioni (Tav.2).

Dall'esame dei suddetti diagrammi di frequenza è stato possibile raggruppare statisticamente gli orientamenti principali e definire le famiglie di discontinuità più rappresentative.

---Negli ammassi lavici studiati le discontinuità si raggruppano sostanzialmente in 3 famiglie principali: la prima famiglia è rappresentata dalle superfici suborizzontali caratterizzate da elevata frequenza ma di limitata continuità; le altre due famiglie sono rappresentate da

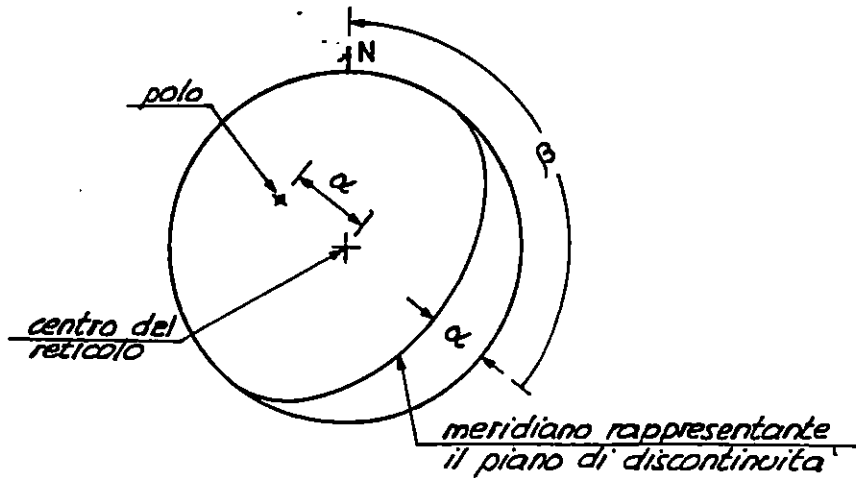
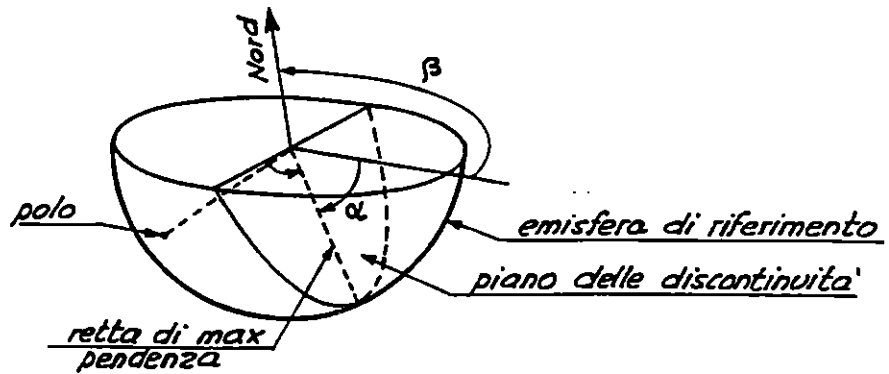


α : angolo formato dalla retta (a) di max pendenza del piano di discontinuità con la sua proiezione (b) sul piano orizzontale.

β : angolo azimutale della retta (a) misurato in senso antiorario.

$$0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$$

$$0 \leq \beta \leq 2\pi$$



Definizione del sistema di riferimento per la rappresentazione grafica della posizione delle superfici di discontinuità.

superfici subverticali che si intersecano con angoli di 90° ÷ 110° , esse hanno frequenza alquanto elevata e buona continuità.

Appare evidente che nei diversi punti di stazione le tre famiglie di discontinuità, anche se diversamente orientate sono sempre ben rappresentate, ciò a testimonianza che il reticolo fratturativo rilevato non è frutto di stress locali dei singoli affioramenti, ma deriva dai tipici fenomeni di autoclasi per contrazione termica che si generano nelle colate laviche durante il raffreddamento. Infatti il raffreddamento di una colata lavica avviene in modo centripeto dall'esterno verso l'interno della massa solidificata, generando delle fratture di contrazione termica subverticali che si propagano dalla superficie verso il basso e dalla base verso l'alto senza però coincidere; si generano così dei prismi di roccia subverticali separati da fratture suborizzontali.

6.3.Parametrizzazione geotecnica

RLI – La roccia lavica etnea integra, denominata geotecnicamente RLI, risulta compatta e caratterizzata da valori di resistenza alla compressione monoassiale ed alla trazione semplice alquanto elevati e comunque variabili in funzione della maggiore o minore bollosità o della differente tessitura e composizione mineralogica; generalmente possono essere ritenuti rappresentativi i seguenti parametri:

| R | CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE | | KPa | t/m ² | KN/m ³ | t/m ³ |
|---|--------------------------------------|------------|--------------|------------------|-------------------|------------------|
| L | Peso di volume | γ | | | 25.5÷27.4 | 2.6÷2.8 |
| I | Resistenza alla compr. monoassiale | σ_c | 156800:68600 | 16000:7000 | | |
| | Resistenza alla trazione semplice | σ_t | 13720:5880 | 1400:600 | | |

ARF – L'ammasso lavico appare nel complesso interessato da vari sistemi di discontinuità subverticali e suborizzontali da raffreddamento, con famiglie di giunti che separano volumi unitari di roccia di forma poliedrica, variabili dal dm³ a diversi m³.

Le discontinuità a grande scala sono curve ed ondulate mentre a piccola scala risultano per lo più piane; i giunti sono generalmente interdistanziati da 200 cm a 30 cm, appaiono prevalentemente chiusi o accostati (0.1÷1.0 mm), privi di materiale di riempimento, e con superfici scabre e discontinue.

Per l'ammasso roccioso i valori dell'RQD (Rock Quality Designation), ricavati in funzione del numero medio di giunti per metro ($n = 1\div 9$) utilizzando l'espressione di *Priest e Hudson [1976]* risultano:

$$RQD = (0.1 \cdot n + 1) 100 \cdot e^{-0.1 \cdot n}$$

$$RQD = 99 \div 77 \%$$

Nel complesso le condizioni idrauliche delle discontinuità appaiono favorevoli risultando i giunti asciutti e solo occasionalmente umidi.

Sulla base della resistenza della roccia lavica integra ed in considerazione delle caratteristiche di continuità, di frequenza, di spaziatura e di apertura delle superfici di discontinuità presenti nella roccia, è stato possibile parametrizzare (RMR-System) l'ammasso lavico secondo la *Classificazione di Bieniawski [1979]* che permette di fornire un giudizio qualitativo e quantitativo della resistenza del complesso roccia integra-giunti (Tab.2).

In considerazione di quanto fin qui esposto, considerando le peculiari caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso, sono stati ricavati i corrispondenti valori degli indici R ed infine dalla sommatoria di questi ultimi si è ottenuto il valore dell'indice generale RMR rappresentativo dell'intero ammasso roccioso lavico fratturato.

Per l'ammasso roccioso fratturato in esame sono stati ricavati i corrispondenti indici:

| | |
|------------|---|
| $R_1 = 12$ | funzione della resistenza a compressione della roccia integra |
| $R_2 = 13$ | funzione dell'RQD dell'ammasso roccioso fratturato |
| $R_3 = 20$ | funzione della spaziatura dei giunti dell'ammasso roccioso |
| $R_4 = 20$ | funzione delle caratteristiche dei giunti dell'ammasso roccioso |
| $R_5 = 10$ | funzione delle condizioni idrauliche dell'ammasso roccioso |

ne deriva il relativo valore dell'indice generale di qualità della roccia:

$$RMR = \sum R_n = 75$$

Rock Mass Rating

L'ammasso lavico litoide fratturato in esame, denominato geotecnicamente ARF, con valori di $RMR = 75$; rientra nella Classe II (Buona qualità; $RMR = 70 \div 90$) della suddetta classificazione, con i seguenti parametri geomeccanici:

| A | CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE | | rad | gradi | KPa | t/m ² | KN/m ³ | t/m ³ |
|---|--------------------------------------|----------|-------------|-------|---------|------------------|-------------------|------------------|
| R | Peso di volume | γ | | | | | 19.6÷23.5 | 2.0÷2.4 |
| F | Coesione | C' | | | 196÷294 | 20÷30 | | |
| | Angolo di attrito interno | ϕ' | 0.698÷0.785 | 40÷45 | | | | |

SLE - Dal punto di vista litologico, come specificato precedentemente, qualsiasi colata lavica etnea si presenta sempre costituita da parti litoidi variamente fratturate e da frazioni di scorie laviche eterometriche (SLE) ad esse strettamente associate, le quali non essendo organizzate in precisi rapporti giacaturali conferiscono all'ammasso lavico un elevato grado di anisotropia con caratteristiche meccaniche assai variabili.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI DI BIENIAWSKY

RMR - System

Parametrizzazione dell'ammasso roccioso

| PARAMETRI | | CAMPO DI VALORI DEGLI INDICI | | | | | | |
|----------------|---|---|--|--|---|---|---------------------------|--------------------------|
| R ₁ | Resistenza roccia integra alla compressione monoassiale | > 2000 Kg/cm ² | 1000-2000 Kg/cm ² | 500-1000 Kg/cm ² | 250-500 Kg/cm ² | 100-250 Kg/cm ² | 30-100 Kg/cm ² | 10-30 Kg/cm ² |
| | Indice | 15 | 12 | 7 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| R ₂ | Rock Quality Designation RQD | 90-100 % | 75-90 % | 50-75 % | 25-50 % | < 25 % | | |
| | Indice | 20 | 17 | 13 | 8 | 3 | | |
| R ₃ | Spaziatura giunti | > 3 m | 1-3 m | 0.3-1 m | 50-300 mm | < 50 mm | | |
| | Indice | 30 | 25 | 20 | 10 | 5 | | |
| R ₄ | Caratteristiche dei giunti | Superfici molto scabre non continue Pareti roccia dura | Superfici scabre. Apertura < 1 mm Pareti roccia dura | Superfici scabre. Apertura = 1 mm Pareti roccia tenera | Superfici lisce o laminate o riempimento < 5mm o apertura 1-5 mm Giunti continui | Riempimento tenero spessore > 5 mm o giunti aperti > 5 mm Giunti continui | | |
| | Indice | 25 | 20 | 12 | 6 | 0 | | |
| R ₅ | Condizioni idrauliche | Rapporto tra pressione neutra e litostatica | 0 | 0.0-0.2 | 0.2-0.5 | < 0.5 | | |
| | | Condizioni generali dell'ammasso | Completamente asciutto | Solo umidità | Acqua in debole pressione | Acqua in pressione | | |
| | Indice | | 10 | 7 | 4 | 0 | | |

Classificazione e caratterizzazione dell'ammasso roccioso

| | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|---|----------------------------|--|------------------------------|
| RMR = ΣR_i | 0-25 | 25-50 | 50-70 | 70-90 | 90-100 |
| Classe | V | IV | III | II | I |
| Qualità dell'ammasso | Molto scadente | Scadente | Discreta | Buona | Ottima |
| C' | < 1 Kg/cm ² | 1-1,5 Kg/cm ² | 1.5-2.0 Kg/cm ² | 2.0-3.0 Kg/cm ² | > 3.0 Kg/cm ² |
| ϕ' | < 30° | 30°-35° | 35°-40° | 40°-45° | > 45° |
| Giudizio sulle difficoltà di scavo | Nessuna difficoltà | Può essere cavato facilmente Frammentazione notevole | Discrete difficoltà | Si cava con difficoltà Frammenti di notevoli dimensioni | Notevoli difficoltà di scavo |

LSA - In considerazione di quanto sopra esposto pur considerando le ottime proprietà meccaniche della roccia lavica integra (RLI) e dell'ammasso litoide fratturato (ARF), i terreni lavici in oggetto vengono denominati geotecnicamente LSA (lave fratturate e scorie laviche variamente associate $LSA=ARF+SLE$) e sono considerate come un ammasso roccioso ad elementi lapidei grossolani dotati esclusivamente di resistenza per attrito (in via cautelativa ad LSA vengono attribuiti i parametri propri delle frazioni scoriacee).

Tale terreno classificabile con il simbolo GP della USCS [*Unified Soil Classification System - Casagrande, 1948*] può essere assimilato ad una terra del GRUPPO A, SOTTOGRUPPO A_1-A della classificazione UNI-CNR 10006 [1966]; granulometricamente risulta una breccia sabbiosa grossolana con scorie vulcaniche eterometriche, con caratteristiche di plasticità pressoché nulle e limitate caratteristiche di compressibilità, essendo $E_{ed} > 400 \text{ Kg/cm}^2$ nell'intervallo di pressioni compreso tra 2 e 4 Kg/cm^2 .

Sulla scorta di esperienze dirette, acquisite sul medesimo litotipo (LSA) possono essere considerati rappresentativi i seguenti parametri geotecnici, la cui affidabilità è stata già ampiamente verificata:

| L S A | CARATTERISTICHE FISICHE | | % | cm/s | KN/m ³ | t/m ³ |
|-------------|---|------------|-------|--------------------|-------------------|------------------|
| | Umidità naturale | W_n | 4 ÷ 5 | | | |
| | Coefficiente di permeabilità | K | | $1.0 \div 10^{-3}$ | | |
| | Peso di volume | γ | | | 19.6÷20.6 | 2.0÷2.1 |
| | Peso di volume solido | γ_s | | | 28.45 | 2.90 |
| | Peso di volume secco | γ_d | | | 18.6÷19.6 | 1.9÷2.0 |
| | CARATTERISTICHE MECCANICHE in termini di tensioni efficaci | | gradi | rad | KPa | t/m ² |
| | Coesione | C' | | | 0.00 | 0.00 |
| | Angolo di attrito interno | ϕ' | 34÷35 | 0.593÷0.610 | | |
| | | | | | | |

CAT - Le suddette caratterizzazioni geotecniche si riferiscono ai terreni lavici integri, fratturati e scoriacei, ad eccezione della copertura di alterazione di aspetto terroso (CAT) che, eterogenea e con scadenti caratteristiche fisiche e meccaniche, ricopre talvolta i suddetti litotipi in modo discontinuo e con spessori modesti.

In riferimento a quanto prescritto dal Comma A2 del D.M. 24/1/86, per le specifiche caratteristiche litologiche, idrogeologiche e geotecniche è da escludere l'eventualità che nei suddetti terreni possano verificarsi fenomeni di liquefazione.

La caratterizzazione geotecnica esposta ha carattere prettamente indicativo, nella progettazione delle strutture in esecutivo essa dovrà essere puntualmente verificata mediante specifiche indagini.

7.RISCHIO GEOLOGICO

Nel settore degli studi urbanistici e territoriali il parametro "Rischio geologico" rappresenta l'insieme dei possibili eventi dannosi, spesso definiti come calamità naturali, a cui l'attività umana operante sul territorio è esposta.

I principali fattori del rischio sono rappresentati da fenomeni sismici e vulcanici, da frane e da dissesti idrogeologici, da sovralluvionamenti, e dal deterioramento o impoverimento delle risorse idriche del suolo o del sottosuolo.

La corretta valutazione di tali fenomeni, nel quadro globale della pianificazione dell'attività umana, permette di elaborare una politica di prevenzione per evitare o quantomeno limitare gli effetti del rischio geologico.

Nel territorio comunale di Aci Bonaccorsi il rischio geologico è essenzialmente rappresentato da:

- Rischio legato a fenomeni sismici
- Rischio legato a fenomeni vulcanici
- Rischio legato ad inquinamento delle acque sotterranee

I suddetti fattori sono di seguito sinteticamente esaminati affinché si possa, nei futuri interventi di urbanizzazione del territorio, correttamente focalizzare i parametri legati al rischio geologico.

7.1.Rischio sismico

Come già evidenziato nel paragrafo "Tettonica e Sismicità", il territorio comunale di Aci Bonaccorsi è soggetto a sismicità legata sia all'attività effusiva dell'Etna sia ai complessi fenomeni tettonico-strutturali che regolano la fascia orientale della Sicilia; ne deriva la necessità di valutare correttamente il fattore rischio sismico e di non trascurarlo nel corso del futuro utilizzo del territorio.

Le due attività sismiche, quella etnea più superficiale e quella regionale più profonda, colpiscono la zona con terremoti aventi frequenza di accadimento, estensione dell'area mesosismica, profondità focale e intensità molto diverse ma similmente pericolose per gli abitanti ed i manufatti ivi insediati.

Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ricava che la pericolosità sismica, cioè la probabilità che accada in futuro un evento sismico di forte intensità (IX°, X°, XI°), risulta alquanto elevata in tutto il versante orientale etneo.

Ciò comporta che nell'area in esame, in funzione della vulnerabilità dei manufatti realizzati, si avrà un differente ma pur sempre significativo valore del Rischio Sismico, essendo:

$$\text{Rischio Sismico} = [\text{Pericolosità sismica}] \times [\text{Vulnerabilità sismica locale}]$$

Appare quindi opportuno rivolgere una particolare attenzione alla progettazione sismica dei manufatti da realizzare in futuro, al fine di minimizzare il più possibile il rischio sismico nel territorio.

7.2. Rischio vulcanico

Una corretta valutazione del rischio vulcanico è fondamentale per pianificare un uso adeguato del territorio e ridurre al minimo il danno economico nel caso di eventi effusivi che nell'Etna sono da considerarsi la regola e non l'eccezione.

Il rischio vulcanico può essere valutato in base alla storia eruttiva del vulcano, alla sua morfologia ed alle strutture tettoniche presenti, nonché dalla densità e dalla tipologia degli insediamenti umani esistenti.

Nel corso della sua evoluzione l'Etna, avendo modificato nel tempo i suoi meccanismi eruttivi, ha presentato diversi livelli di pericolosità vulcanica: nelle prime fasi di attività si sono avuti meccanismi eruttivi prevalentemente effusivi, mentre nelle fasi finali di attività del Trifoglietto e del Mongibello Antico sono prevalsi i meccanismi esplosivi. L'attività attuale del Mongibello Recente è caratterizzata essenzialmente da emissioni effusive con colate laviche che, in funzione della differente morfologia attraversata, raramente superano i 10 km di lunghezza.

Ne deriva che nella fase attuale il rischio è da ricollegarsi esclusivamente alle eruzioni di tipo laterale, con apertura di nuove bocche a quote medio-basse legate ad estese colate laviche.

Il territorio comunale di Aci Bonaccorsi ricade nella parte pedemontana del versante Sud-orientale del Monte Etna ad una quota di circa 350 metri s.l.m. e, date le frequenti manifestazioni eruttive localizzate nelle zone a monte, non può essere considerato esente da rischio vulcanico.

In base ai dati relativi alle eruzioni storiche verificatesi nell'ambito del versante orientale etneo, risulta trascurabile l'eventualità che nell'ambito del territorio comunale di Aci Bonaccorsi si possa verificare l'apertura di nuove bocche effusive.

Quest'ultima eventualità nell'area a monte a quella in esame è invece plausibile come testimoniano i numerosi coni eruttivi presenti a quote più elevate (All.3); il territorio comunale potrebbe quindi essere interessato da uno spandimento lavico proveniente da un centro effusivo avventizio posto a monte. Tale eventualità, presentando caratteristiche di estrema variabilità sia dal punto di vista probabilistico che da quello spazio-temporale, risulta alquanto remota e coinvolge con lo stesso grado di rischio tutto il territorio pedemontano etneo.

La pericolosità connessa alla possibilità di spandimenti lavici non comporta rischio di perdita di vite umane, ma incide solo sull'aspetto socio-economico del territorio; in considerazione di ciò, e della estrema improbabilità di un evento a breve termine, risulta plausibile l'urbanizzazione dell'area, in quanto il beneficio socio-economico ottenibile appare di gran lunga superiore al possibile danno verificabile in caso di spandimento lavico.

Sulla base di quanto detto considerando il grado di pericolosità vulcanica, si reputa senz'altro accettabile l'urbanizzazione dell'area, si potrebbe tuttalpiù evitare la localizzazione di strutture difficilmente evacuabili (grossi centri ospedalieri, carceri, ecc.) o complessi potenzialmente ad elevato rischio ambientale (industrie chimiche, ecc.) che contribuirebbero ad aumentare il rischio vulcanico dell'area.

7.3. Inquinamento delle acque sotterranee

Si considera infine l'aspetto della tutela dall'inquinamento delle acque sotterranee presenti nel sottosuolo del territorio comunale e facenti parte del maggiore serbatoio idrico della Sicilia Orientale; l'acquifero etneo.

Nell'ambito del territorio comunale ricadono alcune opere di captazione gestite dall'Azienda Acquedotto Municipale della Città di Catania. Le suddette opere sono state ubicate nella carta idrogeologica redatta nel presente lavoro e per esse è stata riservata un'area per l'individuazione delle zone di salvaguardia delle risorse idriche, in ottemperanza a quanto disposto dal D.P.R. n.236 del 24 Maggio 1988 (Art.4-5-6-7).

In quest'area particolare attenzione dovrà essere rivolta alla localizzazione di attività industriali o agricole in grado di generare reflui inquinanti che, per le peculiari condizioni di permeabilità dei terreni, potrebbero facilmente raggiungere la falda idrica in sottosuolo.

In considerazione della presenza delle suddette opere tutto il territorio comunale di Aci Bonaccorsi risulta sottoposto a vincolo delle risorse idriche sotterranee ai sensi del D.M. 15 Febbraio 1977.

8.CARTA DELLA SUSCETTIVITA

Gli studi morfologici, idrografici, idrogeologici, geologici, geotecnici e strutturali condotti sul territorio comunale di Aci Bonaccorsi permettono di valutare in modo organico gli elementi che rendono più o meno suscettibile il territorio ad ospitare qualsivoglia intervento antropico.

Pur non esistendo in atto, nel territorio comunale di Aci Bonaccorsi, problematiche geologiche tali da rendere non idonee all'urbanizzazione determinate aree, si è ritenuto utile a conclusione del lavoro svolto, redarre una "Carta della suscettività" in scala 1:2.000 (Tav.5) dove vengono individuate le zone che in funzione dei fattori geologici esistenti pongono differenti problematiche ai fini dell'utilizzo del territorio.

Dal punto di vista geotecnico, le favorevoli caratteristiche geomeccaniche rilevate nei terreni in affioramento, permettono di definire ampiamente suscettibile all'urbanizzazione tutta l'area studiata. Non si è ritenuto quindi utile evidenziare aree geotecnicamente più o meno suscettibili all'urbanizzazione e si manifesta solo la necessità di evitare l'edificazione nella fascia di copertura detritica talvolta presente al di sopra delle formazioni laviche.

Nella suddetta carta della suscettività sono state evidenziate le seguenti zone da valutare ai fini della programmazione urbanistica:

- Aree a prevalente pendenza maggiore del 20 %, urbanizzabili previa valutazione della stabilità globale del pendio.

- Aree adiacenti alla presunta discontinuità strutturale, urbanizzabili adottando un coefficiente di intensità sismica maggiorato rispetto alla vigente normativa. In tale area la verifica delle condizioni geologico-strutturali dovrà essere particolarmente curata e dovrà essere utilizzato un coefficiente di intensità sismica pari a $C = 0.1$

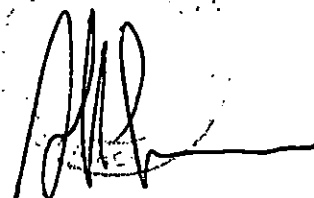
- Zone circostanti le opere di captazione di acque destinate al consumo umano, da preservare in attesa dell'individuazione, da parte delle autorità competenti, delle aree di salvaguardia delle risorse idriche ai sensi del D.P.R. n.236 del 24/5/88 (Art.4-5-6-7).

- Aree urbanizzabili senza particolari limitazioni di carattere geologico. In dette aree la progettazione e la realizzazione delle opere ingegneristiche potrà essere eseguita conformemente alla normativa vigente, previo dimensionamento delle strutture in relazione alle specifiche condizioni stratigrafiche e geomeccaniche accertate nel sito.

Operando in conformità con quanto esposto, non sussistono particolari problematiche di carattere geologico che limitino l'utilizzo del territorio.

Catania, Febbraio 1995

IL GEOLOGO



APPENDICE 1

Documentazione Fotografica



FOTO 1 Particolare delle lave scoriacee

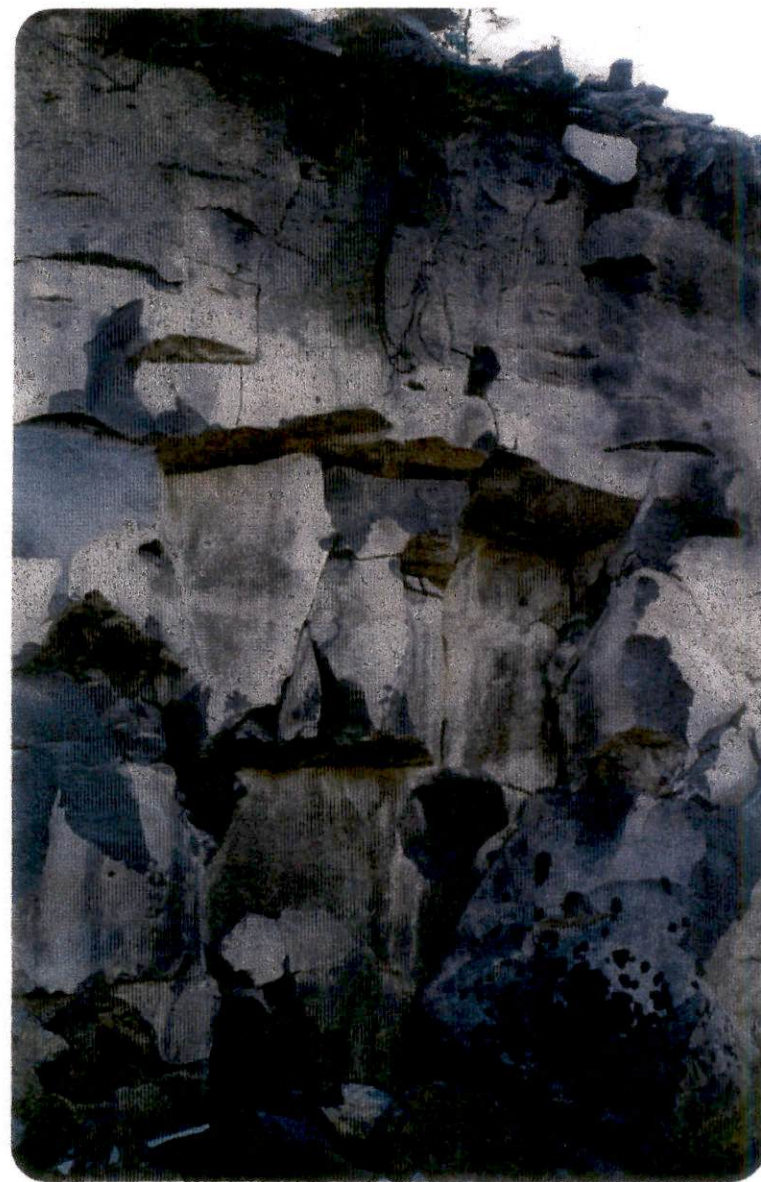


FOTO 2 Particolare delle lave litoidi fratturate



FOTO 3 *Sezione tipica di una colata lavica etnea;
lave litoidi fratturate con alla base ed al tetto le lave scoriacee*



FOTO 4 *Ripresa delle lave litoidi fratturate e delle lave scoriacee
variamente associate nell'ambito dello stesso evento effusivo*