



Rinnovo della concessione per la coltivazione delle Acque Minerali CAVAGRANDE nel comune di Milo (Ct)

STUDIO del BACINO IDROGEOLOGICO

TAV.1 RELAZIONE IDROGEOLOGICA

TAV.2 UBICAZIONE STABILIMENTO, PERCORSO DELLE CONDOTTE E VIABILITA'

TAV.3 CARTA GEOLOGICA DEL BACINO

TAV.3a CARTA GEOLOGICA DELLA CONCESSIONE

TAV.4 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

TAV.5 AREA DELLA CONCESSIONE CON VERTICE SU BASE CTR

TAV.5a AREA DELLA CONCESSIONE CON VERTICE SU BASE CATASTALE

TAV.6 SCHEMA DI CAPTAZIONE DELL'ACQUIFERO SEZIONE E CARATTERISTICHE DELL'OPERA

TAV.7 IDROGEOLOGIA E VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO

TAV. 1

STUDIO del BACINO IDROGEOLOGICO RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Luglio 2022

ACQUA MINERALE NATURALE
OLIGOMINERALE
Cavagrande
S.p.A.

Sede Legale e Stab.: Via Provinciale – C.^{da} Sciara 95010 MILO (CT) Stab. Cavagrande, località Milo (Ct)

GEOTECNICAL S.r.l.
Geologia • Ingegneria • Geotecnica • Ambiente

Via Vecchia Pentimile 24 - 89121 Reggio Calabria E-mail: info@geotecnical.com
Telefono: 096545054 /fax: 096548599 - Sito Web: www.geotecnical.com

Il progettista:
Prof. Geologo Giuseppe Mandaglio

Sommaro

I - PREMESSE	3
1.1 –Finalità dello studio e normative	3
1.2. Posizione geografica del bacino idrogeologico e della concessione Cavagrande.	4
1.3 Precedenti storici della concessione	5
II - GEOLOGIA	7
2.1 Inquadramento geologico regionale	7
2.2 Geologia dell'Etna	9
2.3 Inquadramento geo-tettonico	9
2.4 Strutture tettoniche principali	11
2.5 Lineamenti tettonici locali	13
III - GEOLOGIA DEL BACINO IDROGEOLOGICO	14
3.1 Sedimenti sub-aerei	14
3.1.1-a Detrito di versante	14
3.1.1-b Depositi alluvionali	14
3.2 Vulcaniti	15
3.2.1 Sintema Il Piano.	15
Vulcano Mongibello	15
3.2.2 Sintema Concazze.	16
Vulcano Ellittico	16
3.2.2.2 Formazione Pizzi Deneri	16
3.2.2.3 Formazione Serra delle Concazze	16
3.2.2.4. Formazione Monte Scorsone	16
3.2.3 Sintema Concazze.	17
Vulcano Rocche	17
3.2.3.1 Formazione Rocche	17
3.2.3.2 Formazione Moscarello.	17
3.2.4 Sintema Acireale	17
3.2.4.1 Formazione S. Maria degli Ammalati.	17
3.3 Carta Geologica [v. allegato cartografico]	17
3.4. Ricostruzione della Sezione Geologica lungo la Galleria [v. allegato cartografico]	19
IV - GEOMORFOLOGIA	20
4.1 Inquadramento geomorfologico	20
V - IDROLOGIA e IDROGEOLOGIA	22
5.1. Idrologia	22

5.1.1 Caratteristiche idrologiche del Torrente Cavagrande	22
5.2 Elementi di Climatologia.....	23
5.3 Inquadramento idrogeologico.....	26
5.4 Complessi geologici e permeabilità.....	28
5.4.1 Complesso delle alluvioni attuali e recenti [permeabilità elevata per porosità]	28
5.4.2 Complesso delle vulcaniti storiche e recenti [permeabilità elevata per porosità e fessurazione].....	28
5.4.3 Complesso dei conglomerati sabbiosi [Permeabilità variabile]	28
5.4.4 Complesso delle vulcaniti antiche [Permeabilità alta]	28
5.4.5 Complesso delle vulcaniti basali [permeabilità generalmente bassa]	29
5.4.6 Terreni sedimentari del substrato [permeabilità bassa o molto bassa]	29
5.5 Complessi idrogeologici.....	29
5.6 Acquiferi e falde nel bacino Cavagrande	30
5.7 Schema idrogeologico di alimentazione della sorgente.....	31
5.8 Morfologia del corpo idrico e schema di captazione	32
VI - VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO	34
Bibliografia.....	38
Allegato 1 - Planimetria generale	
Allegato 2 - Verbale di accertamento e verifica	
Allegato 3 - Vertici Area concessione Cavagrande	

I - PREMESSE

1.1 -Finalità dello studio e normative

Lo Studio è stato eseguito per conto dalla società Cavagrande S.p.A. ed è finalizzato ad ottenere la proroga della concessione per la coltivazione delle acque minerali “Cavagrande” in località Sciara del Comune di Milo (CT).

Lo studio è stato articolato secondo le indicazioni del Decreto 12 ottobre 2016 dell’Assessorato dell’Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità - **Linee guida per il rilascio e la proroga delle concessioni di coltivazione delle sostanze minerali di prima categoria individuate dall’art.2 della legge regionale n. 54/1956 con esclusione delle sostanze disciplinate dalla legge regionale n.14/2000**, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale REGIONE SICILIANA del 19 ottobre 2018 seguendo le indicazioni del punto 7 dove è previsto che le istanze comprendano:

- documentazione relativa al possesso dei requisiti di onorabilità a condurre l’impresa, comprovante l’idoneità tecnica, economica e professionale, in particolare: atto costitutivo e statuto, nel caso di società; certificato di iscrizione alla Camera di Commercio riportante l’attestazione di assenza di procedure fallimentari o concorsuali, bilanci degli ultimi 2 anni ovvero idonee garanzie bancarie; esperienze imprenditoriali e attività economiche pregresse, indicazione e curriculum vitae del direttore dei lavori;
- programma di coltivazione del giacimento indicante le opere e le attività da eseguire, articolato nell’arco temporale della concessione, con individuazione degli investimenti finanziari diretti e attivabili e delle relative fonti di finanziamento, ricadute economiche ed occupazionali prevedibili sul territorio;
- ubicazione dello stabilimento di utilizzazione e del percorso delle condotte, viabilità esistente e di progetto per il collegamento dello stabilimento;
- studio del bacino idrogeologico, corredato da carta geologica di dettaglio, in scala 1/10.000, sezioni idrogeologiche, schema idrogeologico di alimentazione della sorgente, schema di captazione dell’acquifero e caratteristiche dell’opera;
- delimitazione delle zone di rispetto e di tutela in scala 1/2.000, corredata da carta aggiornata dell’uso del suolo e da carta con l’individuazione dei centri di pericolo (discariche, impianti industriali, scarichi fognari, ecc.).

In questa Relazione, dopo l’ubicazione dello stabilimento e delle sue infrastrutture, sono descritti lo studio del bacino idrogeologico e dell’acquifero, le opere di captazione della sorgente e le misure di rispetto e di tutela.

La metodologia adottata per lo studio ha previsto le seguenti fasi:

- reperimento della documentazione esistente agli atti della concessione in scadenza;
- ricerche biblio-cartografiche sull’assetto geologico e idrogeologico del versante etneo su cui ricade il bacino idrominerario;
- confronto delle situazioni storiche del sito con le indicazioni biblio-cartografiche e analisi alla luce delle osservazioni e delle ricerche dirette;
- ricostruzione dei complessi idrogeologici e degli acquiferi nel bacino del torrente Cavagrande, con lo schema idrogeologico di alimentazione della sorgente;
- Determinazione della morfologia del corpo idrico e della vulnerabilità dell’acquifero.

1.2. Posizione geografica del bacino idrogeologico e della concessione Cavagrande.

Per motivi di ordine tecnico afferenti alla individuazione degli elementi fisiografici che distinguono il bacino Cavagrande dai bacini adiacenti e soggiacenti, l'area studiata è più estesa di quella del bacino idrogeologico. Come si può osservare sullo stralcio cartografico (v.fig.1) lo spartiacque del bacino idrogeologico è stato individuato con un tratteggio e i suoi punti caratteristici sono stati identificati mediante le seguenti coordinate geografiche (Sistema di riferimento WGS84 - UTM zone 33N):

- Punto estremo nord
Long. Est: 505490.9232
Lat. Nord: 4180451.6412
Altitudine slm: 1647 m
- Punto estremo est
Long. Est: 512680.8913
Lat. Nord: 4175993.0256
Altitudine slm: 350 m
- Punto estremo sud
Long. Est: 508152.5290
Lat. Nord: 4176577.2017
Altitudine slm: 1100 m
- Punto estremo ovest
Long. Est: 502628.0830
Lat. Nord: 4179639.4232
Altitudine slm : 2397 m

Sono esterni al bacino idrogeologico ma appartengono allo stesso bacino idrografico i seguenti elementi fisiografici caratteristici:

- Confluenza T. Macchia
Long. Est: 514166.4589
Lat. Nord: 4175212.1960
Altitudine slm: 193 m
- Foce sul Mare Jonio
Long. Est: 518101.0248
Lat. Nord: 4177245.4955
Altitudine slm: 0 m

Il bacino idrogeologico si articola nel territorio comunale di Milo e di Sant'Alfio e si estende su una superficie di ha. 26.56.07.

1.3 Precedenti storici della concessione

1.3.1. Ricerca

Nel 1984, a seguito di autorizzazione da parte dell'Assessorato all'Industria della Regione Siciliana [D.A. n.898 del 2.9. 1984, pubblicata nella G.U.R.S. n,50 del 17.11. 1984, "permesso di ricerca per acque minerali denominato "Etna-Cavagrande", ricadente in territorio dei Comuni di S. Alfio e Milo per una durata di anni due.] la società Garraffo & Scilio S.p.A. ha eseguito la ricerca mineraria nel corso della quale fu rinvenuta una "sorgente di acqua" con portata di 21,89 l/sec., classificata tra quelle oligominerali e conseguentemente sfruttabile industrialmente .

1.3.2. Richiesta della concessione

La società Garraffo e Scilio titolare del permesso di ricerca richiese la concessione mineraria per lo sfruttamento di detta sorgente in ragione di 13,15 l/s., ma l'E.M.S. - con delibera del Consiglio di Amministrazione del 22.9.1988 deliberò il proprio diritto di opzione ai sensi dell'art. 2 della Legge Regionale n.2/1963.

1.3.3. Delibera di concessione

Con Decreto n. 165 del 23/02/1991, L'Assessorato Regionale all'Industria della Regione Siciliana ha accordato all'Ente Minerario Siciliano (E.M.S.), la concessione mineraria trentennale per acque minerali denominata "Etna-Cavagrande" ricadente nel territorio dei Comuni di S. Alfio e Milo, su una superficie di ha. 26.56.07, con l'obbligo di conferire la concessione mineraria a "Società costituita ai sensi dell'art.5 della L.R. 11.01.1963, n.2. per la durata di anni 30 decorrenti dalla data di pubblicazione avvenuta sulla G.U.R.S., n.41 del 24.08.1991.

Per rispettare la disposizione concessoria l'E.M.S. chiese all'Assessorato Regionale all'Industria di trasferire la concessione alla società **Etna Cavagrande S.p.A.** - Società a capitale misto pubblico e privato costituito per il 51% dall'E.M.S. e per il 49% della Società Garraffo & Scilio Acquedotti S.p.A.- che ne fu informata con nota assessoriale n.2346 del 15/2/1991.

Con D.A. n.695 del 09/07/1993 la Concessione veniva trasferita alla " Etna Cavagrande Spa.

Con D.A. n.770 del 11/10/2000 avveniva la voltura della concessione dalla Etna Cavagrande Spa alla Cavagrande Spa per modifica della ragione sociale.

1.3.4. Lo stabilimento per l'imbottigliamento

Il primo stabilimento per l'imbottigliamento dell'acqua della sorgente "Etna-Cavagrande" fu costruito su un suolo di proprietà della società Garraffo e Scilio spa, in territorio di Milo, a Sud e fuori dell'area della Concessione mineraria su una superficie di mq.10.248, identificata in catasto al F. n.10 particelle n.126- 127-257-397.

La costruzione fu realizzata in contrada Sciara Croce con regolare concessione edilizia rilasciata dal comune di Milo [Pratica edilizia n.212, dell'8.1.1987] alla Società Garraffo &

Scilio S.p.A. e con il parere favorevole della Commissione Edilizia Comunale in data 18.11.1986, dell'Ufficiale Sanitario, a norma dell'art.220 del T.U. delle leggi sanitarie 27.7.1934, n.1269.e della Soprintendenza ai Beni Ambientali, Architettonici, Artistici e Storici (A.A.A.S.) in data 14.10.1986.

Hanno espresso parere favorevole anche l'ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Catania, con nota 13635 pos.II-1-26 del 2. 12.1987, ai soli fini della tutela idrogeologica, e Il Medico Provinciale di Catania, con nota prot.5086 del 6.10.1986, per la coltivazione dell'acqua minerale captata in contrada "Cavagrande" nell'ambito del permesso di ricerca "Etna-Cavagrande" in territorio dei Comuni di S-Alfio e Milo.

Successivamente, nell'ambito dello stesso complesso industriale, in località Sciara di Giarre sono stati realizzati:

- *Capannone per attività produttive, in ampliamento al complesso industriale esistente su terreno limitrofo* con Nulla Osta Genio Civile di Catania, posizione n. 79832, prot. n. 0027058 del 03.08.2005; sul quale è stato ottenuto il collaudo statico ed è stato rilasciato di conformità, rilasciato dal Genio civile di Catania in data 22.09.2008, prot. 33058.
- *Edificio per servizi igienici e muri di sostegno* con il Nulla Osta del Genio Civile di Catania, posizione n. 87768, prot. n. 0012308 del 29.03.2007 (U.O.B.C. 4/1 - prot. 07181 del 23.02.2007); su cui è avvenuto il collaudo statico ed è stato rilasciato il certificato di conformità dallo stesso Genio Civile in data 22.09.2008 prot.32985
- Tettoia e pensiline per installazione di pannelli fotovoltaici integrati e per servizi di stoccaggio, carico e scarico prodotti;
- Ricostruzione di una tettoia con struttura portante in acciaio in territorio del Comune di Milo, come da progetto depositato presso il Genio Civile di Catania;
- Altri edifici industriali, tettoie e pensiline distintamente rappresentati nella planimetria generale allegata alla fine di questa relazione.

II - GEOLOGIA

2.1 Inquadramento geologico regionale

La concessione mineraria e il bacino idrogeologico che alimenta le falde sotterranee sono situate sul versante orientale del Monte Etna.

L'Etna, vulcano attivo più alto d'Europa, è ubicato fra due importanti unità geo-strutturali:

- La *Catena Appenninico-Maghrebide*, struttura a falde che costituisce la parte settentrionale
- L'*Avampaese ibleo-ragusano* posto a sud del vulcano, costituisce il margine settentrionale della crosta continentale africana.

Appartengono alla *Catena Appenninico-Maghrebide* e affiorano attorno all'edificio vulcanico:

- le *Successioni calcareo-siliceo-marnose di Monte Judica*, ricoperte tettonicamente dal *Flysch Numidico* e dalle *Argille Variegate*;
- le cosiddette *Unità Imeresi*, in parte assimilabili ai sedimenti dell'*Unità di Monte Judica* dai quali si differenziano per la presenza di una potente serie flyschoidale riferita al Flysch Numidico
- le *Unità Sicilidi* con le caotiche coltri di *Argille variegate*;
- l'*Unità di M. Soro*, costituita da potenti alternanze marnoso-calcaree e argilloso-arenacee che coprono le *Unità Sicilidi*;
- le *Unità Calabridi*, poste all'apice della struttura a falde e costituite prevalentemente da terreni cristallino-metamorfici con lembi residui di coperture sedimentarie.

L'*Avampaese ibleo* è invece rappresentato da una serie carbonatica potente anche più di 5.000 metri, e da ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche. Questo complesso è intersecato da vari sistemi di faglie che caratterizzano l'*Avanfossa Gela-Catania*, struttura a "gradinata" costituita da un basamento carbonatico coperto da vulcaniti intercalate in una serie argilloso-sabbiosa di età plio-quadernaria, ed interessata lungo la fascia più "interna" dalla *Fossa Gela-Catania* composta da una falda di terreni pre-pliocenici e pliocenici che verso SE diventano quadernari.

Sia la *Falda di Gela* che la *Catena settentrionale* sono interessate da coperture argilloso-sabbiose e dalla *Serie Solfifera Siciliana* del Miocene superiore. Depositi pliocenici e quadernari sono ampiamente rappresentati sia sul margine settentrionale ibleo e sia nell'*avanfossa*.

Gli affioramenti di argille infra-pleistoceniche ad altitudini di circa 300 metri sul versante sud-orientale dell'edificio vulcanico (S. Gregorio di Catania) e di circa 700 metri sul versante nord-orientale (Vena) dimostrano che l'area ha subito un sensibile sollevamento in epoca recente, con andamento ritmico come è dimostrato dalla presenza di vari ordini di terrazzi sia fluviali (versante SW) che marini (versante SE).

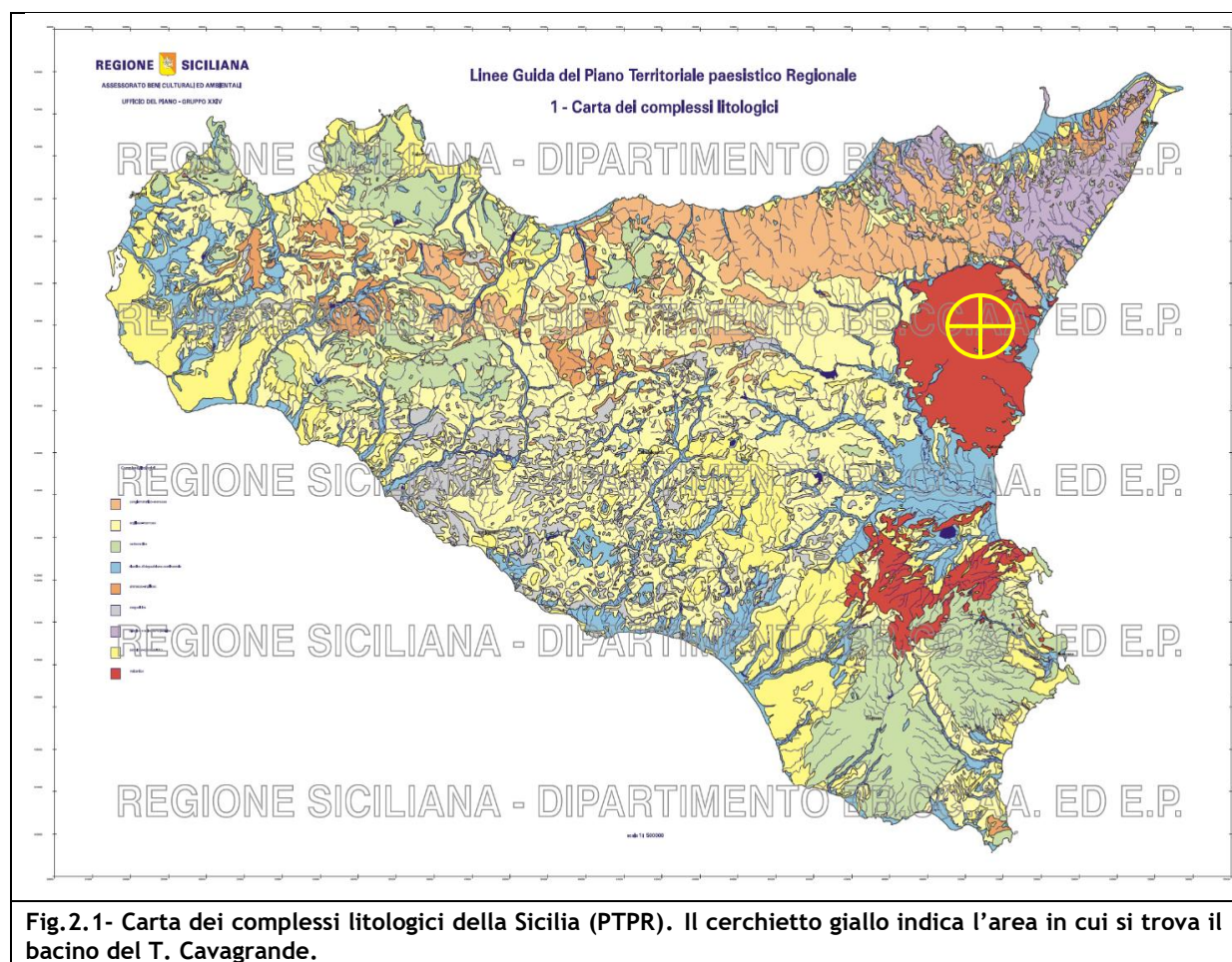
In tale contesto tettonico-strutturale l'attività vulcanica dell'Etna appare come la fase più recente del vulcanismo terziario e quadernario della Sicilia orientale ed è documentata in affioramento da prodotti lavici che si trovano sulle argille marnose del Pleistocene inferiore, almeno parzialmente eteropiche con le calcareniti presenti nella parte settentrionale dell'*Altopiano Ibleo*.

I prodotti lavici - originati dall'apparato craterico centrale e da coni e crateri laterali - si presentano sotto forma di ripetute effusioni che, solidificate in sovrapposizione, costituiscono l'apparato esterno del vulcano. Si tratta di basalti caratteristicamente evoluti verso termini

Gli aspetti geologici sopra descritti sono di carattere generale e, oltre all'apparato vulcanico,

- descrivono la collocazione geologica e geostrutturale dell'Etna nella geologia della Sicilia;
- dimostrano la netta differenziazione delle eruzioni del Mongibello dalle altre manifestazioni vulcaniche della Sicilia orientale;
- la disposizione delle effusioni laviche sul substrato sedimentario di età recente nettamente differenziato sia per litologi e sia per idrogeologia.

L'andamento spaziale degli affioramenti è rappresentato nella carta litologica della Sicilia che accompagna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (v.Fig.2.1).



2.2 Geologia dell'Etna

Molto più significativa ai fini dello studio in esame è la Carta Geologica del Monte Etna pubblicata dal CNR (2011) che è stata utilizzata come base di riferimento per lo studio geologico e idrogeologico di dettaglio dell'area interessata dalla concessione Cavagrande.

Le informazioni biblio-cartografiche e il rilevamento geologico di dettaglio hanno consentito di accertare la presenza di terreni lavici olocenico-attuali, consolidatisi a più riprese su un basamento eruttivo più antico.

La successione delle vulcaniti comincia con un basamento, rappresentato dalle *Lave dei centri eruttivi antichi*, e prosegue con il *Trifoglietto*, il *Mongibello antico* e le *Colate storiche*, sulle quali verso est si trovano *Depositi alluvionali stabilizzati*. Tali dati, ottenuti attraverso riscontri biblio-cartografici (Carta Geologica del Monte Etna del C.N.R.) sono stati integrati con i dati provenienti dai rilievi diretti.

Nell'area della concessione non sono stati osservati affioramenti di terreni sedimentari del substrato etneo né terreni di tal genere sarebbero stati incontrati durante lo scavo della galleria di captazione della sorgente o dedotti dalle prospezioni geofisiche.

Il rilevamento geologico di superficie ha interessato l'area del bacino idrogeologico, sopravanzandolo al fine di meglio definire l'andamento dei complessi litologici affioranti e per trovare utili indicazioni sulle strutture sepolte sotto le colate laviche.

L'area in cui è situata la sorgente Cavagrande si articola sul versante orientale del rilievo vulcanico, ad altitudini comprese fra circa 350 metri del confine più orientale (nei pressi della strada provinciale e dell'imbocco della galleria drenante) e i 2397 m del confine più occidentale, sotto il cratere centrale.

L'area a valle del luogo in cui viene a giorno la sorgente Cavagrande appare interessata da disturbi tettonici che invece mancherebbero nella zona a monte. Tuttavia, l'esistenza di salti morfologici sul piano di campagna, i rapporti geometrici delle stesse vulcaniti e le osservazioni condotte in fase di scavo della galleria di presa lasciano presumere l'esistenza di discontinuità tettoniche non rilevabili direttamente a causa delle coperture più recenti, alle quali sarebbe riconducibile la stessa sorgente Cavagrande.

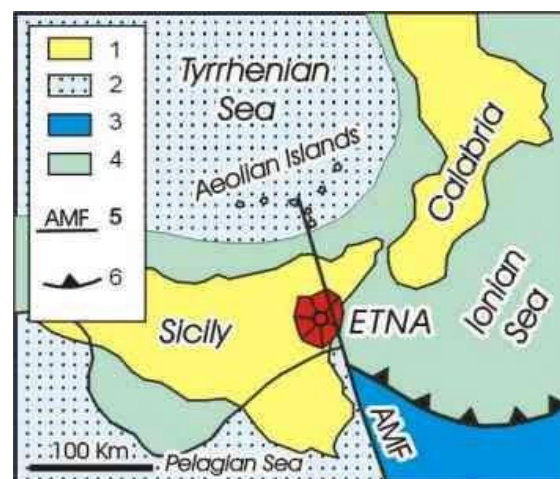
2.3 Inquadramento geo-tettonico

Lo strato-vulcano etneo s'inquadra in un contesto geodinamico distensivo che ha interessato il margine settentrionale della Placca Africana dal tardo Miocene e verso Sud-Est (v. figura 2.2) si accosta alla Scarpata Ibleo-Maltese che, con una serie di strutture distensive con rigetto complessivo di oltre 2000 metri, delimita il bacino ionico in subduzione.

Fig. 2.2. Quadro geodinamico generale.

- 1) Dominio di crosta continentale;
- 2) Margine continentale e crosta assottigliata;
- 3) Crosta oceanica;
- 4) Catena Appennino-Maghrebide;
- 5) AMF, sistema eoliano-maltese;
- 6) Fronte attivo di subduzione.

(da Lanzafame et al., 2003, mod.).



Nei quadranti Nord e Ovest l'apparato vulcanico si sovrappone a un substrato sedimentario

costituito dalle successioni argilloso-torbiditiche della catena Appenninico-Maghrebide, mentre nei quadranti Sud e Est si trovano anche sedimenti argilloso - limosi infra-pleistocenici, traslati nella sede attuale durante il Pleistocene inferiore-medio (*Falda di Gela*) poggianti sulla successione carbonatica iblea.

Il basamento sedimentario della parte centrale del vulcano supera i 1000 metri di quota sul livello del mare; pertanto, se si considera che l'altitudine del cratere centrale supera i 3300 metri, lo spessore massimo delle vulcaniti è di oltre 2000 metri. Nella figura 2.3 sono riportate le curve di livello del substrato ricostruite in base ai dati di studi idrogeologici condotti da vari enti pubblici e privati (NERI & ROSSI, 2002).

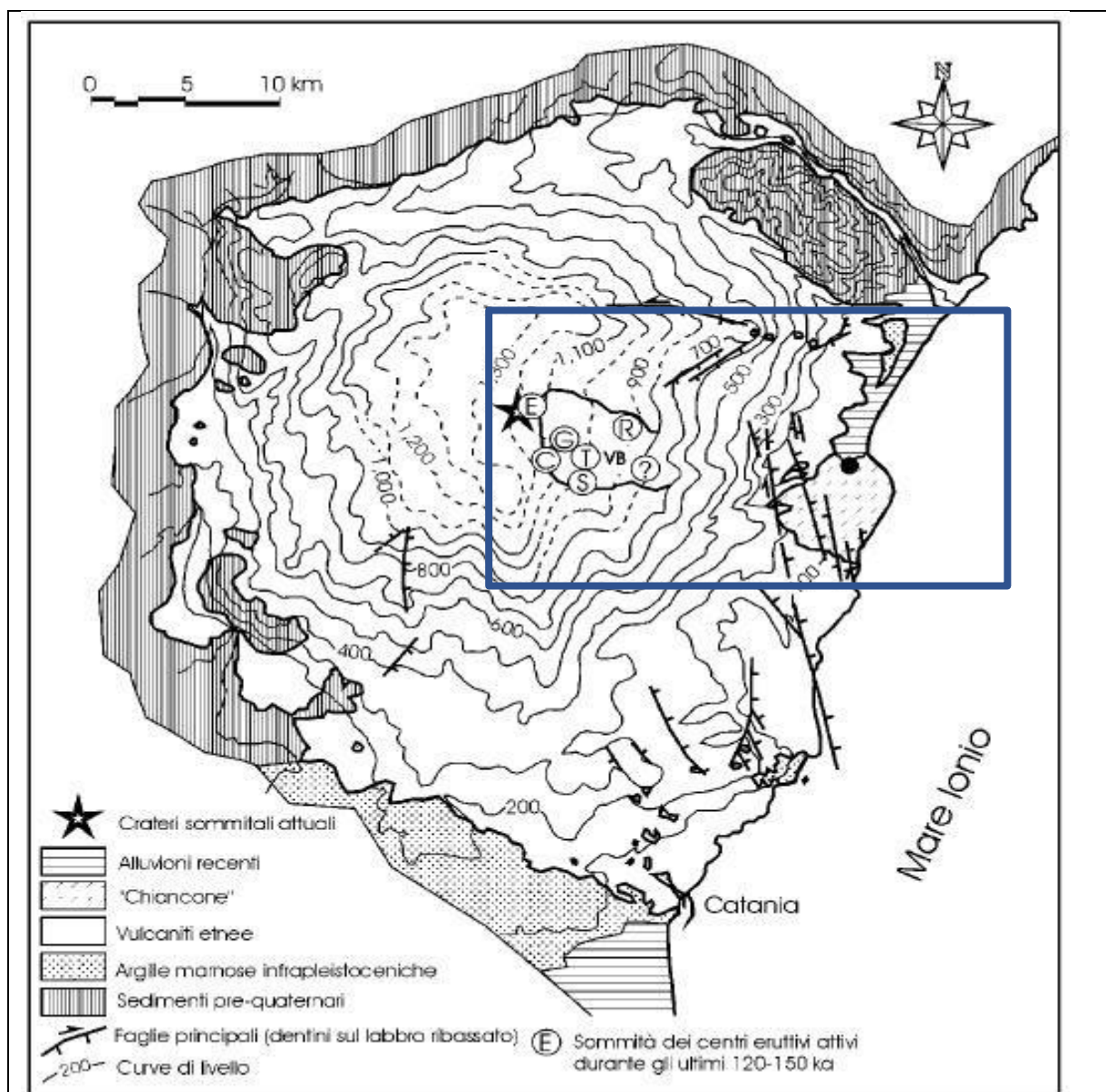


Fig. 2.3 - Ricostruzione morfologica del substrato.

Nella parte centrale della mappa è rimarcata una zona dove sono concentrati i principali sistemi di alimentazione degli apparati vulcanici durante gli ultimi 120-150,000 anni: E=Ellittico; C=Cuvigghiuni; G=Giannicola Grande; S=Salifizio; T=Trifoglietto; R=Rocca Capra; ?=Calanna. etneo (NERI & ROSSI, 2002). La posizione dei centri eruttivi è estratta da Coltelli et al. [1994], Calvari et al. [1994] e da Romano 1982]. Nelle zone di dubbia interpretazione le curve di livello sono tratteggiate.

Al contrario di quanto accade sui versanti Nord, Ovest e Sud dove le vulcaniti, di età quaternaria e recente, sono essenzialmente costituite da colate laviche, con intercalazioni frequenti di brecce e scorie, sul versante orientale le lave si alternano sia con tufi e conglomerati poco permeabili sia con lapilli e sabbie permeabili.

Gli studi delle vulcaniti affioranti sui versanti hanno indotto a ritenere che:

- L'Etna possiede una struttura formata da una unità inferiore a scudo e una superiore a strato-vulcano.
- la struttura vulcanica si è completata attraverso due fasi di attività, la prima a carattere tholeitico e la seconda caratterizzata da una sequenza alcalina che costituisce la maggior parte del vulcano (CRISTOFOLINI & ROMANO, 1982).
- I prodotti basali sono lave eruttate da sistemi lineari, con caratteri di ambiente submarino a Est e di ambiente subaereo a Ovest. Nel primo caso i prodotti sono pillows-lave e ialoclastiti brecciate, nelle seconde lave compatte a fessurazione colonnare.
- A tali prodotti seguono le vulcaniti originate da sistemi eruttivi centrali appartenenti alla serie degli alcali-basalti, le quali costituiscono resti di antichi centri eruttivi (Calanna e Trifoglietto I) alle quote più alte, estesi espandimenti lavici talora terrazzati lungo le valli dei fiumi perimetrali ed evidenti scarpate laviche ("timpe") nelle parti mediane dell'edificio vulcanico (CRISTOFOLINI, 1974; CRISTOFOLINI & ROMANO, 1982).

Le varie fasi di attività si sono alternate con periodi di stasi o di minore emissione di prodotti magmatici durante i quali si sono avuti processi di smantellamento degli apparati eruttivi con trasporto e deposizione da parte delle acque superficiali dei materiali smantellati. In alcune parti del vulcano si sono così formati consistenti depositi di conglomerati sabbiosi interstratificati talora con prodotti piroclastici di colata (*lahars*) e livelli lavici di spessore diverso (KIEFFER, 1974; ROMANO, 1982).

Nelle zone marginali dell'edificio vulcanico sono presenti coperture detritico - alluvionali che si sovrappongono ai prodotti eruttivi con spessore ed estensione apprezzabili, essendo in parte costituite da elementi lavici e scoriacei frammisti ad elementi di rocce sedimentarie.

2.4 Strutture tettoniche principali

Le ricerche di numerosi studiosi hanno stabilito che l'attività vulcano-tettonica etnea si sviluppa con deformazioni compressive (FRAZZETTA & VILLARI, 1981; BOSQUET & LANZAFAME, 1986; LANZAFAME *et al.*, 1997) accompagnate da dislocazioni tettoniche con pronunciata componente estensionale (MONACO *et al.*, 1995).

Le strutture che dislocano l'apparato vulcanico sono state suddivise in tre gruppi principali.

- Un primo gruppo, al quale afferisce il sistema trans-tensivo delle Timpe, orientato con direzione NNO-SSE, riflette l'assetto tettonico del substrato ed è legato al campo di stress regionale.
- Un secondo gruppo è il prodotto delle interazioni tra gli stress regionali e il campo degli sforzi generato dalle intrusioni magmatiche che hanno gonfiato e fratturato la parte sommitale del vulcano. Si tratta di fratture eruttive caratterizzate da modesti rigetti verticali che nella parte più elevata dell'edificio vulcanico assumono una prevalente distribuzione radiale, mentre sotto quota 2500 m si concentrano in settori specifici del vulcano, ricalcando i maggiori orientamenti tettonici a carattere regionale come il *rift* NE, il *rift* S, e il *rift* ENE (FERRARI *et al.*, 1991).
- Il terzo gruppo comprende strutture relativamente superficiali non riconducibili alle

precedenti categorie. Si tratta di faglie che esprimono la diffusa instabilità morfologica che caratterizza il fianco orientale e meridionale dell'apparato etneo, e sono connesse, probabilmente, a movimenti gravitativi del vulcano.

Tali elementi strutturali, oltre all'indubbio interesse geologico, vulcanologico e sismologico, hanno anche importanti risvolti idrogeologici.

Fra le altre deformazioni tettoniche attive rilevanti sotto quest'ultimo aspetto, va citato il *sistema delle Timpe* caratterizzato da imponenti scarpate di faglia, alcune delle quali superano i 200 m di rigetto, e il *sistema di Messina* a cui appartengono due faglie che hanno rigetto superiore ai 200 metri. (v. fig.2.4).

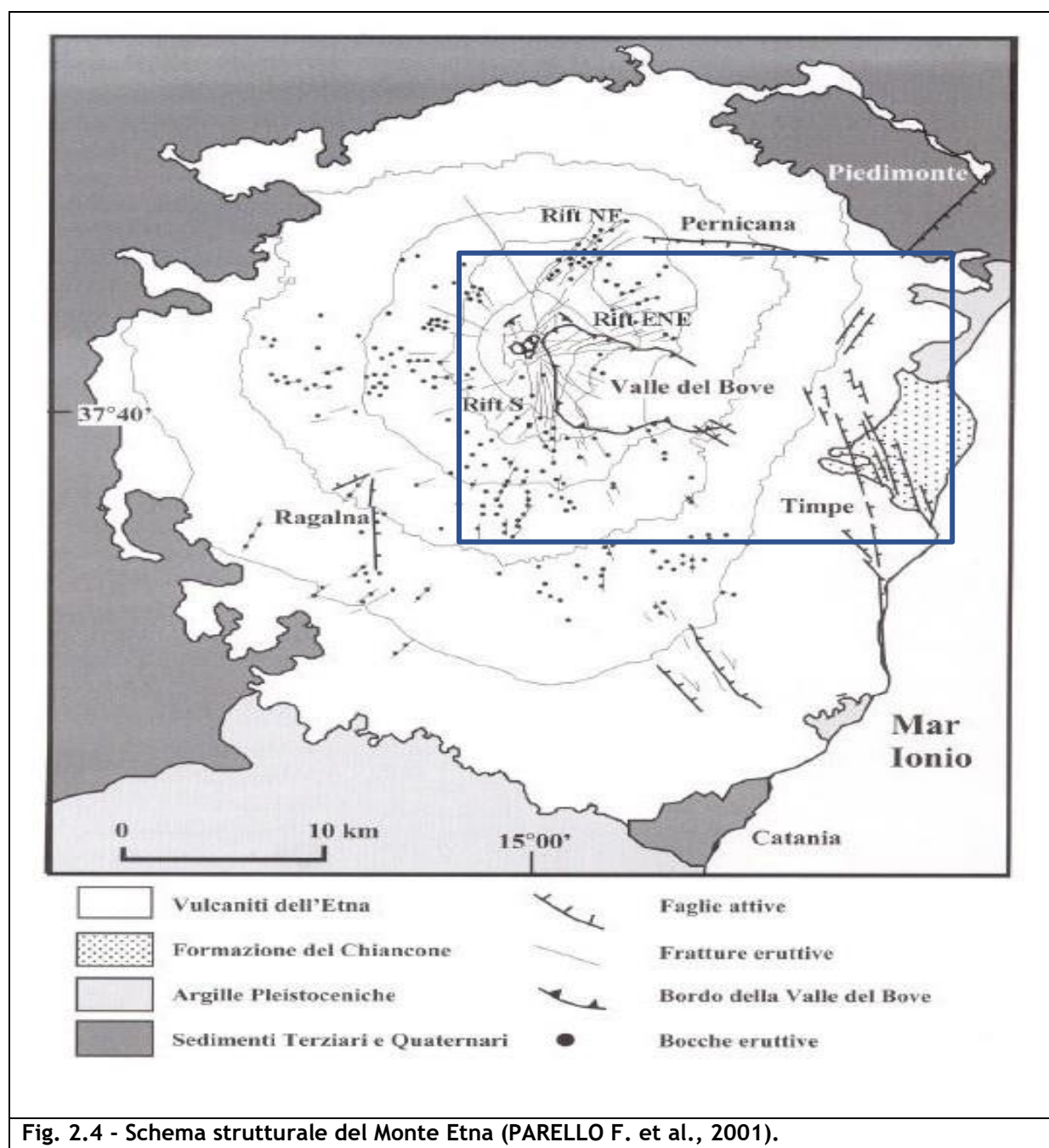


Fig. 2.4 - Schema strutturale del Monte Etna (PARELLO F. et al., 2001).

2.5 Lineamenti tettonici locali

Già nello studio eseguito all'epoca della prima concessione, il bacino idrogeologico Cavagrande era stato inquadrato nei lineamenti strutturali dell'intera costa orientale della Sicilia (A.M. Di Grazia, 1992) ed era stata riconosciuta una fascia pedemontana caratterizzata dalla presenza di due sistemi di faglie:

- un sistema più meridionale ad andamento SSE-NNW largamente prevalente, al quale sono riconducibili i morfotipi delle "Timpe";
- un sistema subordinato, ad andamento SSW-NNE, che caratterizza la zona più settentrionale probabilmente riconducibile al *sistema di Messina*.

Esaminati in termini meccanici, i sistemi di faglie presenti nella fascia pedemontana costituiscono la deformazione in campo rigido degli sforzi tettonici esercitati che hanno prodotto il sollevamento di quest'area nel tardo quaternario.

In linea generale, gli allineamenti di faglie rappresentano la fascia lungo la quale è avvenuto lo sblocco tensionale generato dalla risalita dei magmi, da cui è derivata in superficie topografica con morfologia a gradinata.

Nella zona in esame, la Timpa Muscarello rappresenterebbe il blocco sollevato di un importante sistema di faglie, che ha prodotto rigetti superiori al centinaio di metri. Immediatamente a Nord di Timpa Mascarello si riscontrano aree tettonizzate con allineamenti di fratture orientate in maniera all'incirca analoga, ma meno appariscenti, rispetto alle precedenti, e degli intensi fenomeni erosivi subiti nel corso del tempo.

I disturbi tettonici sono risultati più evidenti in galleria dove sono state osservate zone di intensa fratturazione e allineamenti di diaclasi che si intersecano sotto angoli differenti.

Gli allineamenti principali riconosciuti sono stati riportati sulla carta geologica. Essi stanno ad indicare le direzioni lungo le quali i movimenti tettonici hanno interessato fasce di larghezza variabile, ma nelle quali sono ancora visibili i segni dei movimenti.

III - GEOLOGIA DEL BACINO IDROGEOLOGICO

Le ricerche biblio-cartografiche, tra le quali un esplicito richiamo va fatto alla Carta geologica del Monte Etna pubblicata dall'ISPRA (2011), e i rilievi diretti hanno permesso di aggiornare la vecchia mappa allegata alla prima concessione e di ricomporre la seguente successione stratigrafica del bacino idrogeologico Cavagrande:

Sedimenti olocenici	- Detrito di versante - Depositi alluvionali
Sintema Il Piano <i>Vulcano Mongibello</i>	- - Formazione Torre del Filosofo - Formazione Pietracannone
Sintema Concazze <i>Vulcano Ellittico</i>	- Formazione Portella Giumenta - Formazione Pizzi Deneri - Formazione Serra delle Concazze
Sintema Zappini <i>Vulcano Monte Cerasa</i> <i>Vulcano Rocche</i> <i>Sintema S. Alfio</i>	- Formazione Monte Scorsone - Formazione Rocche - Formazione Mascarello
Sintema Acireale	- Formazione S. Maria degli Ammalati

Tali formazioni, rappresentate sulla Carta Geologica (v. Allegato), sono descritte qui di seguito - dalla più recente alla più antica - con la denominazione e la numerazione riportata sulla carta geologica dell'Etna.

3.1 Sedimenti sub-aerei

3.1.1-a Detrito di versante

Clasti etero-litologici, angolari, di dimensioni variabili, in matrice sabbioso-limosa, depositati alla base dei pendii più acclivi. Lungo le pareti della Valle del Bove si notano anche sabbie vulcaniche.

3.1.1-b Depositi alluvionali

Sono litologicamente costituiti da ciottoli e ghiaie litologicamente poligenici e granulometricamente eterogenei, immersi in una matrice sabbiosa fine, localmente limosa. Affiorano molto più a valle del bacino e dello stabilimento, nella piana alluvionale del T. Macchia

3.2 Vulcaniti

3.2.1 Sintema Il Piano.

Vulcano Mongibello

3.2.1.1 Formazione Torre del Filosofo

Colate, coni e bastioni scoriacei, insieme a depositi di caduta relativi a eruzioni laterali e sommitali avvenute dopo la formazione della caldera del Piano (122 a.C. - attuale)]. Le colate sono caratterizzate da morfologia "aa" e raramente "pahoehoe". La composizione varia da basaltica a mugearitica, la tessitura da afirica a fortemente porfirica con fenocristalli di plagioclasti, pirosseni e olivina in quantità e rapporti variabili. Le vulcaniti di questa formazione sono rappresentate in 3 intervalli temporali: (1) post-eruzione pliniana del 122 a.C. - eruzione del 1669 d.C.; (2) post-eruzione del 1669 d.C. - pre-eruzione del 1971; (3) eruzione del 1971 - attuale (aggiornamento all'eruzione del maggio 2007). Colate, coni e bastioni di scorie, e depositi di caduta sono identificati con una sigla e il numero dell'intervallo temporale all'apice, tralasciando il numero della formazione.

3.2.1.2 Formazione Pietracannone

Complessa successione vulcanica formatasi tra la caldera dell'Ellittico e quella del Piano e distinta in 5 membri. La composizione varia da basaltica a benmoreitica, la tessitura da afirica a fortemente porfirica con fenocristalli di plagioclasti, pirosseni e olivina in quantità e rapporti variabili.

- Il **membro superiore** (u) è costituito da colate, coni e bastioni di scorie, depositi di caduta relativi a eruzioni laterali e sommitali avvenute tra il lito-orizzonte FS. La loro età, determinata con il Carbonio 14, è 3960 ± 60 anni e la caldera del Piano (eruzione pliniana del 122 a.C.). Sulla carta geologica i depositi sono identificati con una sigla e la lettera del membro all'apice, tralasciando il numero della formazione.
- Il **membro inferiore** (i) è formato da colate, coni e bastioni di scorie, e depositi di caduta relativi a eruzioni laterali avvenute tra la caldera dell'Ellittico (15 ka) e il lito-orizzonte FS (età C-14 3960 ± 60 anni). I depositi sono identificati con una sigla e la lettera del membro all'apice, tralasciando il numero della formazione. **Gli altri membri sono:**
- **membro Cubania** (26a): successione di livelli piroclastici di caduta alternati a depositi eolici giallastri siltoso-sabbiosi e paleosuoli di colore bruno, più scuri e carboniosi nella parte alta. La composizione varia da basaltico-picritica a mugearitica. Il materiale juvenile è scoriaceo e spesso porfirico con fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e olivina, in quantità e rapporti variabili. Lo spessore massimo è 10 m. L'età è compresa tra circa 12 ka e il 122 a.C.
- **membro Milo** (26b): deposito di *debris avalanche* monogenico, costituito da blocchi di lava mugearitica fino a 1 m con fratture, immersi in un'abbondante matrice sciolta formata da frammenti della medesima lava alterata; a tetto sono presenti livelli di *debris flow* a prevalente supporto di matrice. Il deposito è legato all'apertura della Valle del Bove.
- **membro Chiancone** (26c): deposito vulcanoclastico poco stratificato, spesso indurito, litologicamente eterogeneo, costituito da ciottoli e blocchi arrotondati da centimetrici a metrici in scarsa matrice siltoso-sabbiosa. Lo spessore affiorante è di circa 30 metri.

3.2.2 Sintema Concazze.

Vulcano Ellittico

3.2.2.1 Formazione Portella Giumenta

Con questa complessa successione piroclastica, datata con il C-¹⁴ fra 15.420±60 anni e 15.050±70 anni, comincia il sintema Concazze -Vulcano ellittico. In essa sono stati distinti tre membri.

- **membro Osservatorio Etneo (25a)**: depositi piroclastici prossimali e distali di caduta. La facies proximale è costituita da pomici giallastre seguite da scorie nere che diventano rossastre e formano localmente livelli massivi di colore rosso e grigio con porzioni afiriche nere. I depositi distali sono costituiti da 4 livelli di pomici grigio chiare intercalati da paleosuoli. La composizione varia da benmoreitica a trachitica. Lo spessore massimo è 10 metri.
- **membro Ragabo (25b)**: colate reomorfe, spesso bandate, di colore da grigio chiaro a bruno rossiccio. La composizione è benmoreitica [cfr. 9], la tessitura sub-afirica con rari fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e anfibolo. Lo spessore massimo è 10 m.
- **membro Ignimbrite di Biancavilla-Montalto (25c)**. Il deposito formato da almeno quattro unità di flusso piroclastico è costituito da scorie nere, brandelli da agglutinati a reomorfe e litici lavici in abbondante cenere fine. La composizione varia da benmoreitica a trachitica. Il materiale juvenile contiene rari fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e anfibolo. Lo spessore massimo è 16 metri.

3.2.2.2 Formazione Pizzi Deneri

La formazione è costituita da una successione di colate, a composizione variabile da hawaiiitica a mugearitica, intercalate a depositi vulcanoclastici ed è distinta in due membri:

- **Membro superiore (21b)** costituito da colate fortemente porfiriche con abbondanti fenocristalli di plagioclasio lunghi fino a 1 cm, scarsa olivina e raro pirosseno, alternate a depositi epiclastici induriti (tipo *mud flow*) a supporto di matrice fine giallastra. Lo spessore massimo è 25 metri.
- **Membro inferiore (21a)** in cui è compresa una spessa successione di colate massive e auto-clastiche intercalate a depositi di breccia. Le lave sono a tessitura porfirica e contengono fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e olivina. Lo spessore varia da alcune decine di metri fino a 100 m. L'età radiometrica è stata determinata fra 32,5±17,8 ka e 29,1±10,6 ka.

3.2.2.3 Formazione Serra delle Concazze

È formata da depositi di caduta e flusso piroclastico, intercalati a brecce d'esplosione, depositi epiclastici e colate di età radiometrica compresa fra 41,3±6,2 ka e 56,6±15,4 ka.

La composizione, a base hawaiiitica, è piuttosto variabile ed anche la tessitura varia da sub-afirica a fortemente porfirica con fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e olivina. Lo spessore va da un minimo di 100 a un massimo di 400 metri.

3.2.2.4. Formazione Monte Scorfone

Queste vulcaniti si sono formate in età radiometrica compresa fra 101,8±14,6 ka, 100,4±11,6 ka, 99,9±8,6 ka, per sovrapposizione di piroclastiti associate a colate laviche. Alla base i depositi pomicei passano a una successione di lapilli scoriacei, brecce d'esplosione ed epiclastiche con sottili orizzonti cineritici, mentre verso l'alto le colate sono alternate a livelli piroclastici ed epiclastici. La composizione è prevalentemente mugearitica. con

fenocristalli di plagioclasio, pirosseno, olivina e raro anfibolo, in quantità e rapporti variabili. Lo spessore massimo della formazione è intorno ai 250 metri.

3.2.3 Sintema Concazze.

Vulcano Rocche

3.2.3.1 Formazione Rocche

Nella successione formata da sottili colate, lave autoclastiche e depositi vulcanoclastici, sono stati distinti due membri:

- **membro Rocca Capra** (10b) - di Età radiometrica $101,9 \pm 7,6$ ka - in cui le colate laviche sono intercalate a brecce autoclastiche e a depositi epiclastici a supporto di matrice. La composizione varia da hawaiiitica a mugearitica e la tessitura è porfirica con fenocristalli di plagioclasio pirosseno e olivina. Lo spessore medio è 100 m.
- **membro Rocca Palombe** (10.): colate intercalate a un deposito di flusso piroclastico potente 30 m, di colore rosso, costituito da scorie afiriche. La composizione è mugearitica, la tessitura porfirica con fenocristalli di plagioclasio, pirosseno, olivina e anfiboli. Lo spessore massimo è 60 m.

3.2.3.2 Formazione Moscarello.

Successione lavica di età radiometrica riferita a $126,4 \pm 4,8$ ka è formata da spesse e massive colate tabulari, localmente intercalate da relitti di depositi piroclastici prossimali, costituiti da bombe scoriacee rossicce. Le lave hanno composizione mugearitica e sono fortemente alterate; la tessitura è porfirica con fenocristalli di plagioclasio, pirosseno, olivina in quantità e dimensioni variabili. Lo spessore massimo raggiunge i 150 metri

3.2.4 Sintema Acireale

3.2.4.1 Formazione S. Maria degli Ammalati.

Questa successione vulcanoclastica, che nell'ambito territoriale esaminato rappresenta il substrato geologico più antico, è di origine sia detritica e sia alluvionale, ed è stata distinta in due membri che insieme raggiungono uno spessore di circa 80 metri.

- **membro Timpa di S. rada** (5a): successione di depositi vulcanoclastici di origine subaerea e localmente marina. I depositi subaerei sono formati da clasti vulcanici, di dimensioni fra 5 e 10 cm, in matrice da siltosa a sabbiosa di colore giallo-bruno. I depositi marini sono costituiti da sabbie fossilifere.
- **membro Piano Carrubba** (5b): depositi alluvionali terrazzati principalmente formati da conglomerati etero-litologici ed etero-metrici. I clasti sono costituiti da ciottoli sedimentari e, in misura minore, da ciottoli vulcanici in matrice argilloso-sabbiosa di colore giallo-bruno. Sono presenti occasionali clasti metamorfici.

3.3 Carta Geologica [v. allegato cartografico]

L'estensione spaziale dei complessi affioranti e la loro ubicazione sono rappresentati nella figura che segue sulla quale è stata riportata anche la perimetrazione del bacino idrogeologico a cui afferisce la sorgente Cavagrande.

Le depressioni morfologiche sono generalmente poco accentuate nella parte più alta del bacino dove possono essere riferite all'andamento spaziale delle colate laviche oppure, per quanto riguarda le colate più recenti, ad antiche morfologie sepolte.

Più in basso, invece, alla morfologia derivante dalla distribuzione e qualità delle effusioni, si aggiunge la sovra-impronta dei processi idraulici.

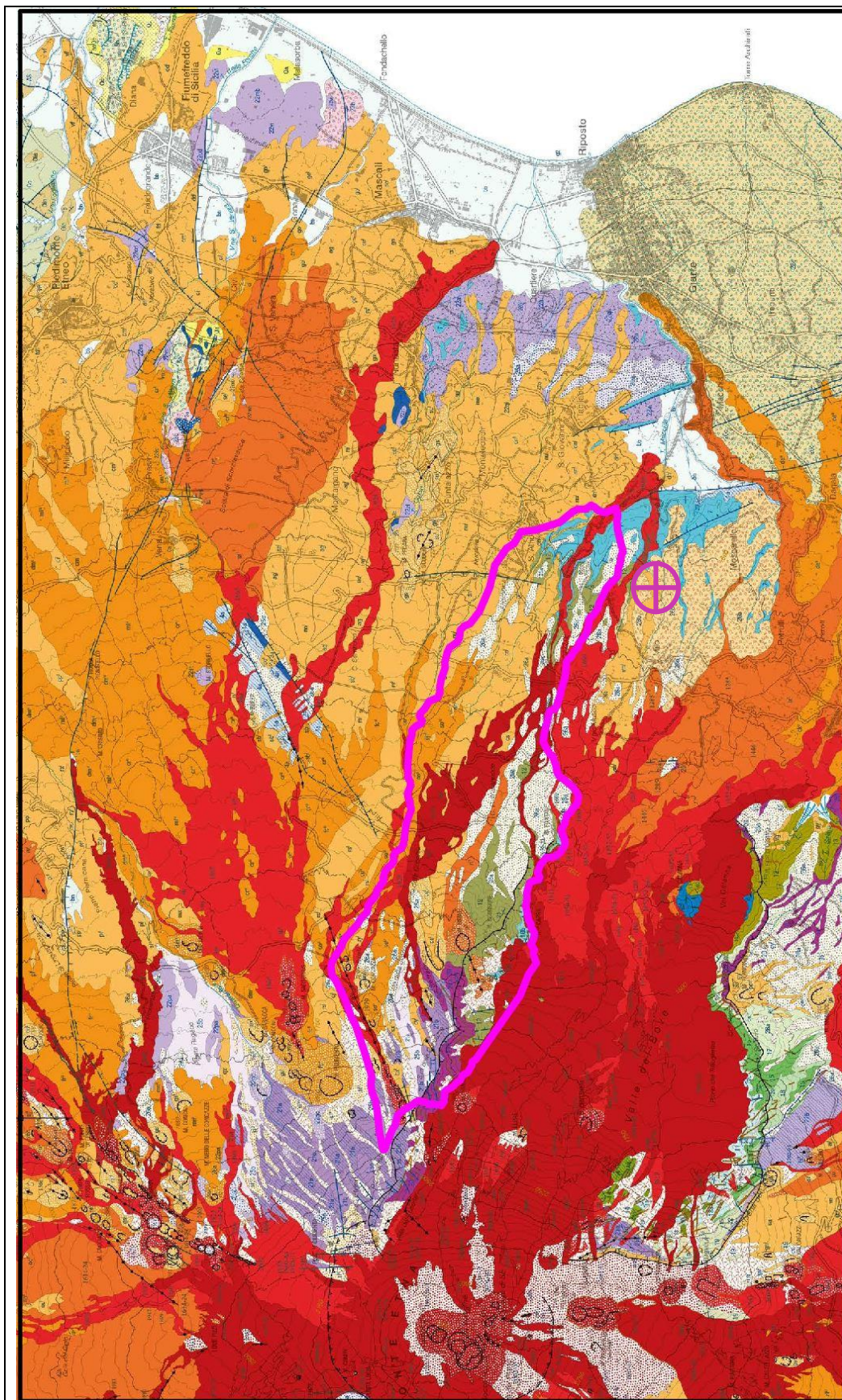


Fig.3.1- Carta Geologica ridotta del Monte Etna - CNR 2011 (stralcio modificato. Mandaglio 2020). Con sovrapposizione bacino idrogeologico del T.Cavagrande.

3.4. Ricostruzione della Sezione Geologica lungo la Galleria [v. allegato cartografico]

Durante i lavori di scavo della galleria, a partire dal fronte di attacco situato sulla destra idraulica del Torrente Cavagrande a una quota di partenze di 325 metri slm è stata ricostruita una sezione geologica con direzione orientata ESE-WNW come l'asse longitudinale. Dall'ultima biforcazione, dove la galleria si divide per raggiungere due acquiferi diversi, la ricostruzione è più articolata e conduce a rappresentazioni più dettagliate. In questo tratto la struttura geologica della tre gallerie è omogenea e prevede una successione orizzontale di litotipi, talvolta ripetuti, in cui sono stati individuati:

- Basalti compatti
- Scorie vulcaniche con blocchi lavici disseminati
- Lave basaltico-andesitiche
- Lave bollose fratturate.

La falda è stata intercettata in corrispondenza del cunicolo V, in un complesso litologico costituito da vulcaniti fratturate.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla sezione e alla planimetria della galleria che, per il loro valore storico, sono state ridisegnata e riproposte come allegato grafico.

Dall'esame della sezione si possono dedurre i seguenti importanti particolari:

- Durante lo scavo sono state intercettate vulcaniti di due tipologie (*Lave fessurate* e *Materiali scoriacei e tufacei*) e tre faglie;
- Dai disegni si rileva che l'alternanza fra i due complessi litologici avviene ad intervalli pressoché costanti fino a quando la galleria intercetta le faglie, in corrispondenza delle quali i materiali scoriacei e tufacei diventano più estesi.
- Sulla verticale dei punti di inizio dei materiali scoriaceo-tufacei sono presenti dei gradini morfologici (che la letteratura scientifica oggi definisce "timpe" e le correla alle faglie tipiche della zona in esame);
- le faglie incontrate alle altitudini più basse non sembrano costituire strutture idrogeologiche interagenti con l'acquifero Cavagrande che si trova molto più avanti nella galleria ma, soprattutto, molto più alto.
- Il pelo libero della falda Cavagrande immerge verso il fronte della galleria, ma con angolo di inclinazione tanto elevato da non essere stato raggiunto dal pozzo di ricerca riportato sulla stessa sezione.

Ne consegue che:

- i materiali scoriacei e tufacei, con molta probabilità, sono i prodotti di frizione generati dai movimenti tettonici;
- con altrettanta probabilità le faglie emergono sul piano di campagna in corrispondenza delle timpe per cui o vanno poste all'inizio delle zone scoriaceo-tufacee oppure possiedono piani di scorrimento più verticalizzati.
- le prime due faglie non hanno alcun rapporto idrogeologico con la sorgente Cavagrande;
- la terza faglia, con ogni probabilità, intercetta la falda acquifera Cavagrande e ne abbassa la linea di deflusso mantenendola nei materiali scoriacei.

IV - GEOMORFOLOGIA

4.1 Inquadramento geomorfologico

L'Etna è il vulcano attivo più alto d'Europa e si presenta come una *geomorfostruttura* singolare in virtù delle condizioni geologico-strutturali, morfogenetiche, idrogeologiche, climatiche, storiche e paesaggistiche.

Gli aspetti geomorfologici predominanti sono abbondantemente correlabili alle caratteristiche genetiche e geomeccaniche delle rocce affioranti. Si nota anzitutto l'imponenza del rilievo e la sua conformazione tipicamente vulcanica, avvertibile già a distanza per la sua forma conica interrotta dall'apertura craterica terminale, frequentemente innevata. Ad un esame più analitico la sua unità distale appare più apparente che reale e mostra singolarità e variazioni composite che caratterizzano l'edificio vulcanico come sistema complesso.

Nelle fasce più elevate la frequenza delle effusioni laviche genera zone aspre e impervie, cromaticamente unificate dai magmi basaltici con le loro crepe e singolarità generate dalla viscosità delle lave e dal loro rapido raffreddamento, nelle zone ad altitudini intermedie l'acclività appare più moderata in presenza di vulcaniti superficialmente degradate, e zone ad acclività più accentuata in presenza di rocce meno alterate e di tagli artificiali più freschi.

Nelle aree meno esposte alle attività vulcaniche, dove le rocce sono più alterate, la morfologia e il paesaggio hanno l'impronta delle azioni umane collegate alla fertilità dei terreni vulcanici (agricoltura) che hanno dato luogo a insediamenti antropici concentrati e alle relative infrastrutture di collegamento a servizio dei centri abitati e delle attività agricole.

Alcuni centri abitati, come è accaduto a Formazzo nel territorio vicino all'area in esame, sono stati raggiunti e distrutti dalle effusioni laviche.

In tempi recenti, all'urbanizzazione insediativa storica si è aggiunta l'edilizia residenziale sparsa (seconde case) e ricettiva, richiamata da aspetti paesaggistici non comuni e da condizioni climatiche nettamente differenti da quelle dovute alla latitudine.

L'antropizzazione del territorio è decisamente elevata, almeno fino a quote di 800 m circa, ma al crescere dell'altitudine gli insediamenti sono più rari.

La diversità della distribuzione insediativa influenza la richiesta d'acqua e i prelievi dalle falde idriche risultano molto più accentuati sul versante orientale del vulcano e maggiormente lungo la costa dove si hanno grossi centri abitati.

Nel settore del vulcano in cui ricadono il bacino idrogeologico e la concessione, il quadro geomorfologico generale è per molti aspetti analogo a quello del resto del vulcano e consiste nella presenza di tre fasce altimetriche facilmente distinguibili.

Procedendo dall'alto verso il basso, seguendo il percorso dell'acqua, si osservano:

- una fascia altimetrica che comprende il cratere del vulcano con le quote più elevate, caratterizzata da pendii molto ripidi;
- una seconda fascia, estesa grosso modo fra i 1800 metri e i 600 m di altitudine, caratterizzata da pendii meno accentuati ma con bruschi dislivelli (*Timpe*).
- una terza fascia, rappresentata la zona pedemontana, si estende dai 600 metri fino al livello del mare con pendii dolci e degradanti da est verso ovest.

Un motivo comune alle tre fasce è la presenza di rilievi isolati di forma conica e con fianchi piuttosto ripidi, costituiti da apparati eruttivi eccentrici ed avventizi che rendono la morfologia visibilmente vulcanica.

Gli elementi geomorfologici che caratterizzano maggiormente il versante sono:

- il cono vulcanico propriamente detto che si stacca dalla fascia pedemontana con pendii decisamente accentuati a partire da 1500-1600 metri e la zona tronca che a quota 2950 mostra un ripiano su cui si eleva il cratere centrale fino ad una altezza di circa 3350 m; la vasta depressione della Valle del Bove, che si estende a Est del cratere centrale.
- le “timpe” che interrompono la continuità del paesaggio soprattutto sui versanti medio-bassi del vulcano;
- i numerosi crateri avventizi dalla caratteristica forma conica.

Carattere comune, ma più accentuato sulle fasce medio-elevate, è la mancanza di un vero e proprio *pattern* idrografico e di processi erosivi a causa dell’alta permeabilità delle rocce che non facilita il ruscellamento delle acque meteoriche.

Le poche incisioni osservabili sulle vulcaniti alle quote più alte sono poco sviluppate in lunghezza e profondità, e si presentano come elementari linee di impluvio interessate dal deflusso delle acque per brevi periodi dell’anno, in occasione di piogge intense e prolungate. Sono impostate su terreni vulcanici meno permeabili, (coperture tufacee alterate in senso argilloso oppure masse laviche compatte e non fratturate) o dove la morfologia favorisce il drenaggio e lo scorrimento superficiale delle acque. Ma anche dove le vulcaniti sono meno alterate, le incisioni sono discontinue e non rappresentano direttrici di deflusso organizzate o gerarchizzate. Non è raro poi il caso in cui gli impluvi seguono elementi morfologici di varia natura, quali faglie, “timpe”, flessi morfologici e bordi di colate laviche.

In generale, le vulcaniti delle manifestazioni vulcaniche più antiche sono rappresentate da modesti affioramenti localizzati lungo il litorale, anche se a Santa Maria La Scala e verso Catania, Aci Trezza, Aci Castello - in aree lontane dal bacino del T. Cavagrande - si possono osservare diverse coperture laviche ascrivibili a vulcanismo più recente.

Alle quote più elevate risultano invece ampiamente diffusi i prodotti del vulcanismo recente e attuale.

Infine, non è raro osservare complessi di sedimenti clastici, derivanti dal disfacimento di rocce vulcaniche più antiche, piuttosto diffusi nella zona centrale della fascia pedemontana ma presenti anche a quote più elevate sotto la copertura delle vulcaniti recenti.

In tale contesto generale il bacino del Torrente Cavagrande, a valle di Fornazzo, risulta particolarmente inciso ed anche se vaste aree sono coperte dalla vegetazione, non sono rari gli affioramenti basaltici a consistenza lapidea in prossimità o in corrispondenza del talweg, come si può osservare anche nel tratto vallivo antistante allo stabilimento di imbottigliamento delle acque minerali.

V - IDROLOGIA e IDROGEOLOGIA

5.1. Idrologia

La concessione idro-mineraria si articola in parte nel territorio del comune di Milo e in parte nel territorio del comune di Sant'Alfio, su una superficie complessiva di ha. 26.56.07 ma, per quanto riguarda gli aspetti idrologici, la concessione ricade nel sottobacino idrografico del Torrente Cavagrande, tributario del Torrente Macchia.

Il bacino si origina alle pendici orientali dei *Pizzi Denari* presso le *Bocche del 1928* fra *Serra delle Concazze* e *Monte Scorsone* ad un'altitudine di circa 2550 metri. L'acclività è molto accentuata fino all'isoipsa dei 1200 metri, ma sotto questa altitudine la morfologia diventa meno aspra e, presso a poco a valle dell'abitato di *Fornazzo* e della strada provinciale N° 59 III, le valli fluviali diventano strette e si approfondiscono, incassandosi fra ripide sponde basaltiche fino all'isoipsa dei 400 metri.

Nella parte più alta, la presenza di vulcaniti ben conservate ma molto permeabili per fessurazione non consente la formazione di un pronunciato reticolo idrografico e la densità del drenaggio è disuniforme anche verso valle dove, accentuandosi sulla destra idraulica del bacino rispetto alla sinistra, evidenzia una netta differenza di permeabilità fra le due sponde. Durante il suo percorso vallivo (intorno ai 325 metri di altitudine), nei pressi dello sbocco della galleria di eduazione dell'acqua minerale e in destra idrografica, il torrente Cavagrande si avvicina all'area in cui è stato realizzato lo stabilimento per l'imbottigliamento dell'acqua minerale.

Più a valle il solco vallivo principale si allarga e la curva di fondo si appiattisce fino a confluire, all'esterno del bacino idrografico e della concessione, nel torrente Macchia nei pressi dell'abitato omonimo, per poi sfociare nel Mare Jonio nei pressi di Riposto.

5.1.1 Caratteristiche idrologiche del Torrente Cavagrande

Il Torrente Cavagrande è tributario del Torrente Macchia in cui confluisce circa 2 km a SE della sezione di chiusura allo stabilimento idrominerario.

Il Bacino imbrifero Cavagrande - Macchia fa parte dei cosiddetti "Bacini minori" della Sicilia orientale. Morfologicamente si articola sul versante orientale dell'Etna e scende dai 2450 metri di altitudine (*Bocche del 1928* ≈ 2450 m) sino al Mare Jonio.

Dall'esame idrografico del territorio si osserva che, a causa dell'alta permeabilità dei terreni eruttivi, l'idrografia superficiale è poco sviluppata e scarsamente gerarchizzata, risultando limitata ad aste torrentizie più o meno rettilinee, inserite in un contesto progressivamente più antropizzato da monte verso valle. L'antropizzazione ha altresì trasformato molti fondovalle in vie d'accesso a proprietà rurali e condiziona anche la continuità idraulica e la velocità dei deflussi.

Le valli sono quasi sempre strette ed hanno il talweg incassato, talora di decine di metri, con profilo longitudinale abbastanza ripido per impedire la deposizione del trasporto solido per cui la formazione di depositi alluvionali si osserva soltanto lungo pochi tratti dei torrenti Lavinaio-Platani e Fago, presso dell'abitato di Macchia di Giarre, all'esterno e a valle del bacino idrogeologico della sorgente Cavagrande.

Le principali caratteristiche fisiografiche e morfometriche del Torrente Cavagrande alla sezione di chiusura dello stabilimento di imbottigliamento delle acque minerali, poco a valle del sito di sbocco della galleria drenante, sono:

- Area geografica: Sicilia Nord Orientale
- Superficie del bacino: 20.2 Km²

- Lunghezza asta principale: 11.0 Km
- Altitudine max: 2.450 m slm
- Altitudine min: 290 m slm
- Pendenza media fino allo stabilimento: 19.6 %.

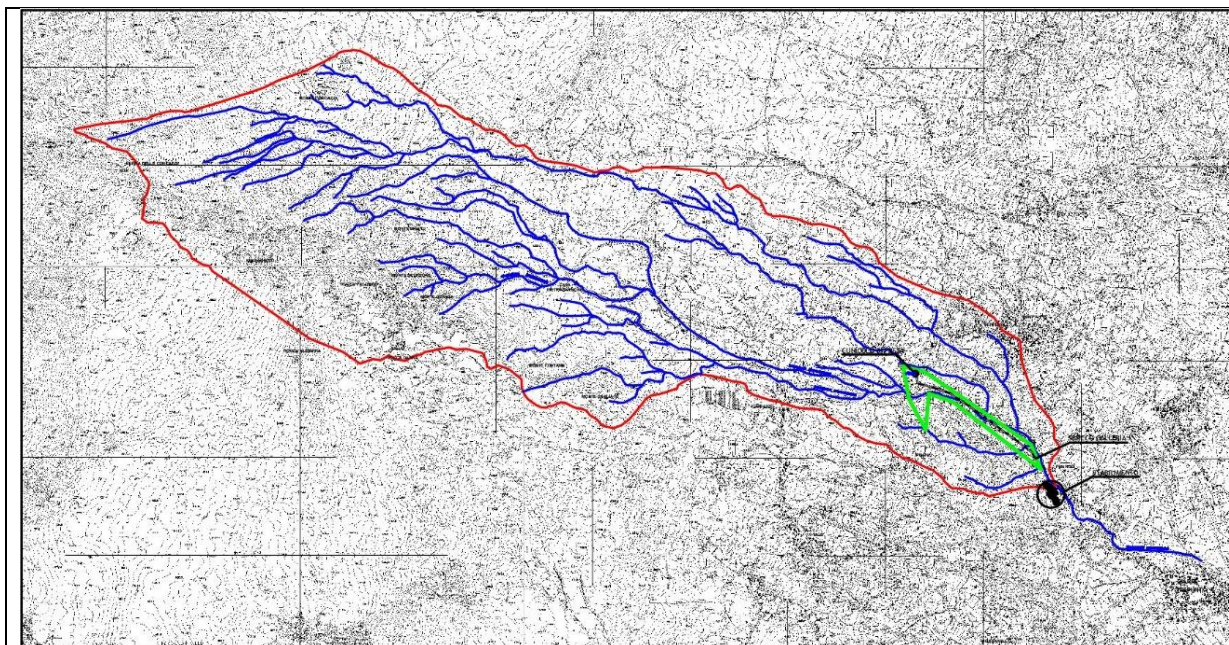


Fig. 5.1. Rappresentazione schematica del bacino con perimetrazione in verde della concessione idromineraria. (Stralcio topografico fuori scala dalla carta IGM in scala 1:25.000)

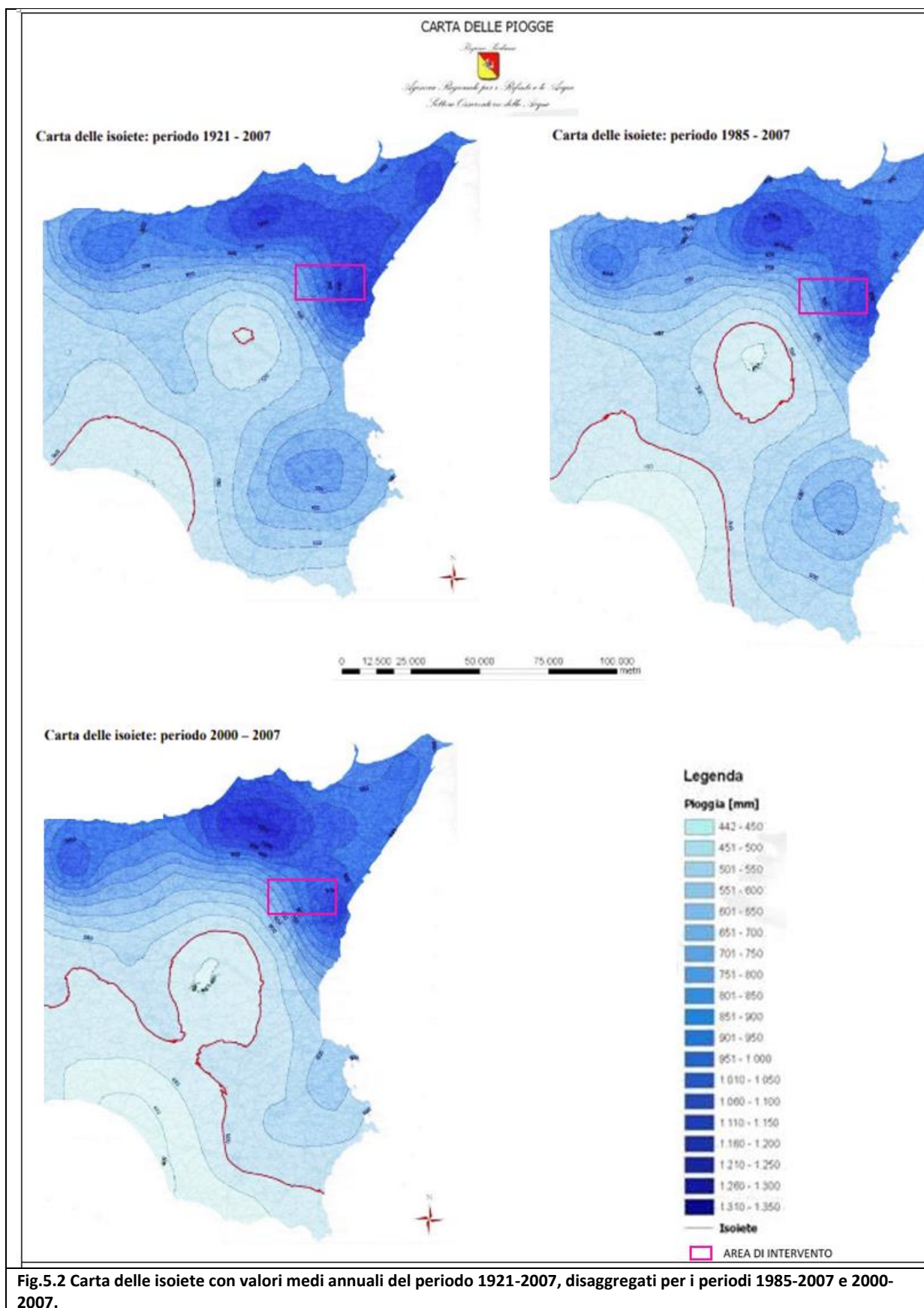
5.2 Elementi di Climatologia

L'isolamento del rilievo, la sua posizione geografica, l'esposizione dei versanti e l'altitudine influenzano la distribuzione delle temperature e delle precipitazioni nei valori assoluti annui e nella loro variabilità stagionale.

La storicizzazione delle osservazioni ha reso possibile distinguere quattro fasce climatiche che sul versante orientale possono essere così caratterizzate:

- fascia compresa fra il cratere centrale e i 2800 metri: zona a clima freddo
- fascia compresa fra i 2800 e i 1200 metri: zona a clima temperato freddo
- fascia compresa fra i 1200 e i 150 metri :zona a clima temperato-caldo;
- fascia compresa fra i 150 metri e il livello del mare: zona a clima di tipo sub-tropicale.

Nelle figure che seguono è riportato l'andamento pluviometrico storico a partire dal 1921 e rappresentato per mezzo di isoiete (ARPA,2008) per periodi che identificano l'andamento pluviometrico fino all'inizio di questo secolo.



Più datata (1970) ma ugualmente espressiva per valutare la situazione pluviometrica storica è la Carta delle isoiete che segue.

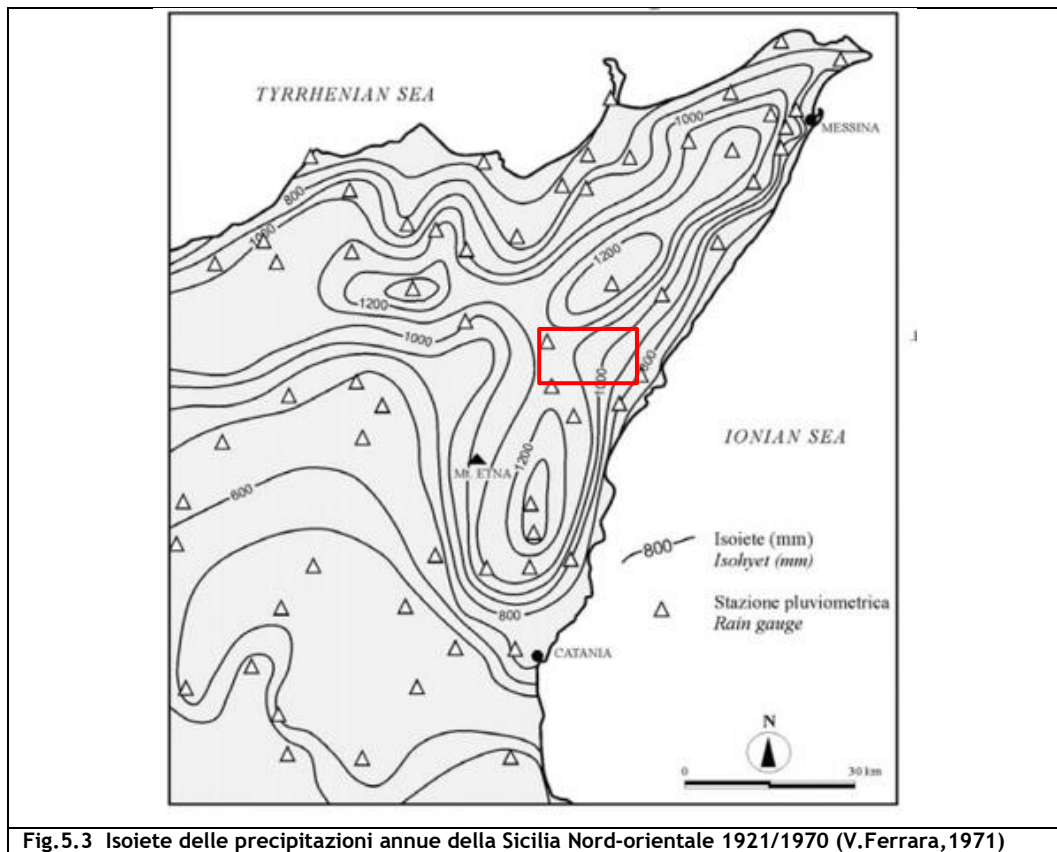


Fig. 5.3 Isoiete delle precipitazioni annue della Sicilia Nord-orientale 1921/1970 (V.Ferrara,1971)

L'osservazione delle isoiete permette di apprezzare le differenze dipendenti dall'altitudine e dalla distanza dal mare, tanto più marcate quanto più cresce il valore di uno dei due fattori, e di apprezzare l'effetto dei rilievi montuosi, particolarmente dell'Etna, che accentuano le precipitazioni sui versanti esposti ai quadranti settentrionali, esposti alle correnti umide, e le riducono nelle aree "sottovento", particolarmente a sud del vulcano.

Dal confronto fra i dati disponibili si rileva che sopra i 1800 metri le precipitazioni possono manifestarsi sotto forma nevosa dal medio autunno fino alla primavera; nello stesso periodo, a quote fra i 1800 e i 1000 metri la neve è più sporadica. Sotto questa quota e fino ai 600 m la neve diventa più rara, e alle quote più basse si riducono considerevolmente anche le piogge. Nel bacino idrografico in esame le precipitazioni riflettono il tipico andamento del clima mediterraneo, con spiccata concentrazione nel periodo autunno-inverno e prolungati periodi di siccità durante i mesi più caldi.

Nell'area coperta dalle vulcaniti poco alterate mancano corsi d'acqua a carattere continuo e le poche incisioni presenti hanno regime torrentizio, con deflussi in coincidenza con i periodi più piovosi, e portate rapidamente decrescenti nel tempo e nello spazio a causa dell'infiltrazione favorita dalla permeabilità delle rocce vulcaniche. E' notevole il fatto che le precipitazioni non sono capaci di determinare ruscellamenti apprezzabili neanche durante le stagioni più piovose, e soltanto in occasione di eventi pluviometrici di particolare intensità possono verificarsi deflussi anche tumultuosi lungo tratti delle incisioni maggiori, che però si esauriscono rapidamente al cessare delle piogge, raggiungendo la costa in quantità limitate (Ferrara,1975).

5.3 Inquadramento idrogeologico

Il Monte Etna si è formato per sovrapposizione delle effusioni laviche di diverse eruzioni vulcaniche che nel corso del tempo hanno dato origine a una unità idrogeologica costituita da vulcaniti con spessore di molte centinaia di metri.

L'alta permeabilità della maggior parte dei prodotti vulcanici agevola l'infiltrazione delle precipitazioni meteoriche nel sottosuolo e determina l'esistenza di un acquifero disposto su un basamento di terreni sedimentari impermeabili (*acquiclude*), immergente verso le zone periferiche del vulcano.

L'assetto strutturale del basamento sedimentario, sollevato a cupola dalle tensioni del magma, condiziona la direzione dei deflussi, mentre l'esistenza di spartiacque sotterranei genera strutture acquifere secondarie. La posizione dei bacini idrografici maggiori ai margini dell'apparato vulcanico, dove al drenaggio sotterraneo dei bacini idrogeologici etnei si aggiungono gli afflussi di altre regioni idrogeologiche, non è casuale.

Le vulcaniti che compongono l'edificio vulcanico sono rappresentate in prevalenza da orizzonti lavici e piroclastici molto permeabili - in cui confluiscono le acque percolanti provenienti dalle precipitazioni e dalla fusione delle nevi - fra i quali si dispongono livelli discontinui di piroclastiti scarsamente permeabili.

I complessi permeabili costituiscono gli *acquiferi* e quelli impermeabili gli *acquiclude*.

L'acquifero di fondo poggia su un acquiclude costituito da rocce sedimentarie impermeabili. Va annotato che in tutte le strutture idrogeologiche gli *acquiferi* sono formati da vulcaniti in cui sia la permeabilità che l'impermeabilità sono generalmente di origine secondaria, derivando la prima dalla fessurazione acquisita in fase di raffreddamento delle lave e l'altra dall'occlusione dei pori delle piroclastiti scoriacee, originariamente permeabili, da parte dei materiali fini trasportati dalle acque di percolazione. Gli *acquiclude*, ove si escluda quello della struttura sedimentaria di base, sempre impermeabile, possono derivare da piroclastiti intasate oppure essere costituiti da corpi lavici non fessurati o anche fessurati ma con materiale di riempimento impermeabilizzante.

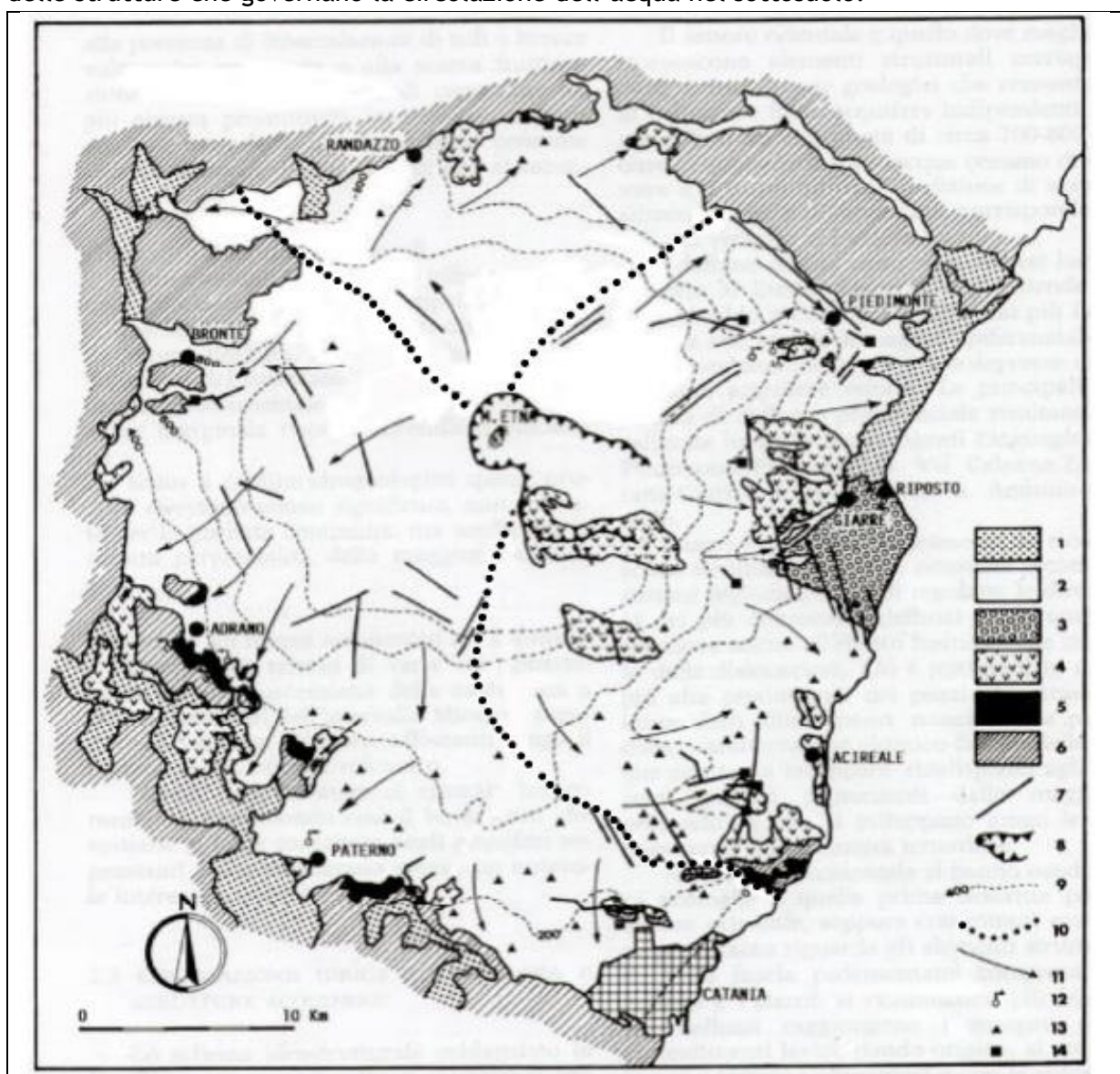
Possono così formarsi falde sospese che, quando la superficie topografica interseca quella piezometrica, danno luogo a sorgenti generalmente di bassa portata. Dove il campo fessurativo è volumetricamente consistente, adeguatamente alimentato e strutturalmente disposto per non intercettare la superficie topografica, si hanno adunamenti acquiferi che possono essere raggiunti da pozzi o gallerie. In tutti i casi, le acque di percolazione che raggiungono gli orizzonti impermeabili si spostano, secondo la gravità e l'andamento spaziale della rete idrodinamica sotterranea, verso la base dell'edificio vulcanico.

I deflussi si originano alle alte quote del vulcano con un asse eccentrico verso ovest e si dirigono radialmente verso i margini del cono, dove hanno recapito e possono venire a giorno al contatto con i terreni sedimentari del substrato.

Sulla base di dati geologici, strutturali e geofisici sono stati distinti tre bacini idrogeologici principali tributari rispettivamente del Simeto, dell'Alcantara e del Mare Ionio, all'interno dei quali sono state ricostruite delle strutture minori e parzialmente indipendenti tra di loro. Le strutture idrogeologiche principali coincidono con altrettante aree di forma all'incirca triangolare - corrispondenti ai versanti settentrionale, orientale e sud-occidentale - discendenti dalla sommità del vulcano (v. figura 5.4).

Le ricerche hanno dimostrato che sul versante orientale, la permeabilità di tipo misto (fessurazione e porosità) delle vulcaniti genera acquiferi stratificati con acquiclude nei livelli conglomeratici impermeabili.

Nella figura che segue è riportata la Carta idrogeologica schematica dell'Etna che, pur riportando una nomenclatura diversa da quella della Carta Geologica dell'Etna più recente utilizzata per questo studio, rispecchia il comportamento idrogeologico delle formazioni e delle strutture che governano la circolazione dell'acqua nel sottosuolo.



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Alluvioni attuali e recenti | 9. Isoipse del tetto del substrato sedimentario |
| 2. Vulcaniti storiche e recenti | 10. Spartiacque geologici |
| 3. Conglomerati sabbiosi | 11. Diretrici principali di deflusso sotterraneo; |
| 4. Vulcaniti antiche | 12. Punti di attingimento per uso idropotabile |
| 5. Vulcaniti basali | 13. Sorgenti captate |
| 6. Terreni sedimentari del substrato | 14. Pozzi |
| 7. Faglie principali | 15. Gallerie. |
| 8. Orlo di caldera | |

Fig. 5.2 - Carta idrogeologica schematica dell'Etna (da Ferrara, 1991, modificata). Da notare che le vulcaniti sono dotate di permeabilità elevata, mentre i terreni sedimentari del substrato sono praticamente impermeabili

5.4 Complessi geologici e permeabilità

Lo studio idrogeologico della Regione Siciliana ha distinto le vulcaniti in base alla loro natura e alla posizione relativa anche nei confronti dei terreni sedimentari del basamento e dei depositi clastici intercalati nella successione, identificando i seguenti complessi.

5.4.1 Complesso delle alluvioni attuali e recenti [permeabilità elevata per porosità]

Le *alluvioni attuali e recenti* affiorano ai margini dell'edificio vulcanico come sottili e sporadiche coperture sulle vulcaniti e sugli affioramenti di terreni sedimentari del substrato. Possiedono buone caratteristiche di permeabilità per porosità e contengono acquiferi in stretta relazione idraulica con le sottostanti vulcaniti, come accade tra Riposto e Fiumefreddo.

5.4.2 Complesso delle vulcaniti storiche e recenti [permeabilità elevata per porosità e fessurazione]

I prodotti vulcanici attribuibili in prevalenza agli apparati eruttivi identificati con la denominazione "Mongibello" [Sintema Il Piano - Vulcano Mongibello della nuova cartografia] sono rappresentati da lave, scorie, sabbie vulcaniche e tufi, che coprono la maggior parte del territorio etneo con spessori diversi.

La permeabilità di questi complessi è di tipo misto (per porosità e per fessurazione) ma sempre alta.

Nelle zone dove lo spessore della copertura vulcanica è limitato costituiscono acquiferi di un certo interesse, mentre dove la copertura raggiunge spessori elevati gli acquiferi si collocano nei sottostanti termini vulcanici più antichi.

5.4.3 Complesso dei conglomerati sabbiosi [Permeabilità variabile]

Si tratta di materiali clastici eterometrici, privi di classazione e con elementi di natura esclusivamente vulcanica ("Chiancone"), in parte soggiacenti e in parte intercalati alle vulcaniti storiche. L'eterogeneità granulometrica deriva dalla disaggregazione di rocce eruttive scarsamente competenti e dal trasporto da parte delle acque superficiali, e si traduce in una permeabilità estremamente variabile sia in senso verticale che orizzontale. L'area di affioramento più tipica e di maggiore estensione è compresa tra Giarre e Riposto al centro della fascia pedemontana orientale.

La variabilità della permeabilità che caratterizza i depositi genera un acquifero di discreto interesse, alimentato in buona parte dai terreni lavici presenti a monte e con i quali esiste un rapporto di connessione idraulica.

5.4.4 Complesso delle vulcaniti antiche [Permeabilità alta]

Questo complesso caratterizza i fianchi della depressione calderica della Valle del Bove - in posizione stratigrafica soggiacente ai terreni dei complessi vulcanici più recenti - ma si estende in profondità come dimostrano i dati derivanti da scavi e perforazioni eseguiti dalla Regione Siciliana e da privati.

Queste vulcaniti, per gran parte dello spessore, sono caratterizzate da permeabilità alta

dovuta alla fessurazione e sono sede dell'acquifero principale.

Una certa variabilità di comportamento si riscontra da zona a zona in relazione alla presenza di intercalazioni di tufi e brecce vulcaniche cementate o alla scarsa fratturazione delle lave. Stando agli studi eseguiti per conto della Regione, in questo acquifero sono state eseguite le opere di captazione di più elevata produttività.

5.4.5 Complesso delle vulcaniti basali [permeabilità generalmente bassa]

È rappresentato dalle lave a *pillows* in matrice ialoclastica o da lave compatte colonnari, costituenti in parte ammassi discontinui e di volume limitato, in stretta relazione con i sedimenti del substrato. Gli affioramenti sono discontinui e in posizione marginale rispetto all'edificio vulcanico.

Sotto il profilo idrogeologico questi prodotti rivestono scarso significato a causa della discontinuità e della permeabilità bassa della maggior parte di essi.

5.4.6 Terreni sedimentari del substrato [permeabilità bassa o molto bassa]

Le formazioni di questo complesso appartengono sia alla *Successione della catena* e sia a cicli sedimentari dell'intervallo Miocene superiore-Pleistocene inferiore, affioranti lungo il perimetro dell'edificio vulcanico.

Hanno tutte carattere di spiccata impermeabilità e costituiscono l'acquicluda basale che sostiene le falde di notevole interesse idrogeologico contenute negli acquiferi sovrastanti.

5.5 Complessi idrogeologici

Se si esamina l'ubicazione plano-altimetrica dell'acquifero captato e la geo-struttura del vulcano, i litotipi che caratterizzano il bacino idrogeologico del Torrente Cavagrande sono tutti di origine vulcanica poiché i depositi alluvionali o detritici di copertura e quelli sedimentari del substrato, per altro aventi permeabilità opposta essendo molto permeabili i primi e praticamente impermeabili gli altri, hanno poca influenza sull'idrogeologia della sorgente.

In particolare, la successione comincia in alto con colate laviche a consistenza lapidea e si presenta in banchi di spessore variabile, generalmente fessurati e fratturati, con intercalazioni di scorie porose.

Sotto queste vulcaniti si trovano lave compatte, in grossi banchi, con frequenti fratture che talvolta rimangono ancora allo stato beante.

In entrambi i complessi la permeabilità varia da alta a media in relazione alla frequenza, estensione e ampiezza delle discontinuità, mentre le porzioni vulcano-clastiche presentano una permeabilità per porosità medio-bassa in funzione della classazione e della percentuale di porzione limosa fine.

Nella successione sono presenti sia vulcaniti allo stato lapideo fratturate, sia piroclastiti scoriacee e brecce per cui, ad un esame idrogeologico sommario, la permeabilità non può che essere considerata variabile, da elevata a media, e di tipo misto.

Per valutare la permeabilità i complessi etnei sono stati distinti in quattro classi.

- PERMEABILITÀ MEDIO-ELEVATA ($10^{-4} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$) con i valori maggiori in corrispondenza delle vulcaniti lapidee variamente fratturate e fessurate, dove il fenomeno è di tipo prevalentemente di tipo secondario, e con valori meno elevati ($K 10^{-4} \text{ cm/s}$) in corrispondenza di piroclastiti, brecce e scorie vulcaniche dove il fenomeno è di tipo primario.

- PERMEABILITÀ MEDIO-BASSA (10^{-5} m/s < $K < 10^{-4}$ m/s) in corrispondenza dei depositi tufitici, dove la permeabilità di tipo primario varia in relazione al grado di classazione e alla percentuale di frazione limosa. Questi depositi presentano scarso interesse sui grandi acquiferi ma possono essere sede di falde sospese.
- PERMEABILITÀ BASSA (10^{-4} m/s < $K < 10^{-3}$ m/s) in corrispondenza dei depositi continentali recenti (depositi di versante, depositi di frana, riporti antropici, depositi colluviali), praticamente privi di interesse idrogeologico.
- PERMEABILITÀ MOLTO BASSA ($K < 10^{-6}$ m/s) in corrispondenza delle argille grigio-azzurre del substrato che, essendo praticamente impermeabili costituiscono l'acquicluda basale.

Per tenere in considerazione tali aspetti e per evitare generalizzazioni, i ricercatori che si sono occupati dell'argomento hanno suddiviso il versante orientale del vulcano in tre settori idrogeologici, ognuno con struttura acquifera dotata di una sua individualità.

I tre acquiferi sono stati definiti:

- Acquifero del settore nord-orientale
- Acquifero del settore centro-orientale
- Acquifero del settore sud - orientale

Nell'ambito di queste grandi idrostrutture, alle quote medio basse, sono state riconosciute strutture minori costituite spesso da paleovalli in cui sono contenuti corpi idrici parzialmente indipendenti.

Il bacino idrogeologico Cavagrande è compreso nel settore nord-orientale.

5.6 Acquiferi e falde nel bacino Cavagrande

Nel settore in cui si trova la concessione Cavagrande, vanno evidenziate anzitutto:

- l'estensione direzionale dei deflussi, orientata dalle zone sommitali (ovest) verso la costa ionica (Est);
- la natura litologica vulcanitica degli acquiferi;
- la composizione dell'acquicluda dell'intero complesso, costituita da un substrato impermeabile di terreni sedimentari su cui è impostato l'edificio vulcanico.

A tale distinzione generale va aggiunto che nelle zone dove la successione delle vulcaniti permeabili è interrotta da tufi e brecce impermeabili, l'acquifero si divide dando origine a falde separate, di estensione molto variabile;

Un altro acquifero è costituito dalla formazione definita *Chiancone* che verso il margine occidentale dell'area di affioramento, è "interstratificata" con le vulcaniti, e quindi si collega all'acquifero vulcanico.

Ricerche più dettagliate, impostate su analisi geo-strutturali, prospezioni geofisiche e stratigrafie di pozzi e gallerie, questo settore è stato suddiviso ulteriormente in aree di drenaggio minori separate da alti strutturali del substrato.

In definitiva, si tratta di un settore ad alta complessità idrogeologica in cui si rinvencono numerose falde, sia profonde che sospese, che vengono captate ad uso idropotabile e per altri usi.

La principale direttrice di deflusso che interessa il bacino idrogeologico Cavagrande è localizzata lungo l'allineamento Val Calanna-Zafferana-Giarre, corrispondente a strutture orientate secondo i sistemi geotettonici regionali, responsabili di dislocazioni e fratturazioni che regolano le direzioni dei più consistenti deflussi sotterranei.

Ciò è testimoniato dalla produttività di pozzi e gallerie che ricadono lungo l'allineamento e dalle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, riconducibili agli apporti gassosi provenienti dalle maggiori profondità risalenti lungo le più importanti discontinuità tettoniche.

In molte aree lo sfruttamento accentuato ha provocato abbassamenti sensibili delle falde con conseguente azzeramento o netta diminuzione delle capacità erogazionali.

Il valore della trasmissività è mediamente pari a $5,0 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$, e può ritenersi rappresentativo delle condizioni dell'acquifero in corrispondenza della depressione principale (Ferrara, 1999) alla quale sono collegate le acque sotterranee portate a giorno mediante opere di captazione ubicate a quote diverse.

Poco significative sono le sorgenti, localizzate in vicinanza della costa dove scaturiscono al contatto tra le ultime propaggini degli espandimenti lavici e le argille marnose azzurre pleistoceniche.

5.7 Schema idrogeologico di alimentazione della sorgente

Le acque meteoriche che entrano nella copertura basaltica permeabile delle fasce altimetriche più elevate (e più piovose) del bacino idrogeologico, situate fra Serra delle Concazze e Piano delle Concazze e poi, più in basso, fra Serracozzo, Piani di Cubania, Monte Scorsone, Pietra Cannone e Fornazzo, percolano nelle masse basaltiche fessurate e defluiscono in direzioni orientate secondo i rapporti che si instaurano nelle vulcaniti fra le fessurazioni e le masse compatte impermeabili che le compartimentano.

L'acquicluda di fondo segue l'andamento del contatto fra le effusioni laviche e il substrato sedimentario a caratterizzazione argillosa, praticamente impermeabile, ma resta molto più profondo del letto di scorrimento della sorgente Cavagrande.

Da tale situazione deriva che la direzione di deflusso delle acque nel sottosuolo, governata principalmente dalle fessurazioni delle vulcaniti, subisce importanti deviazioni in corrispondenza delle intercalazioni tufacee e dei dicchi compatti e impermeabili intercalati alle colate laviche.

La falda acquifera che alimenta la sorgente "Etna Cavagrande" e fornisce l'acqua per l'imbottigliamento, è situata a monte dello stabilimento industriale e il punto in cui è stata raggiunta dalla lunga "galleria di eduazione" giace a profondità ragguardevole rispetto al piano di campagna. Infatti, la falda è stata intercettata oltre 230 sotto il p.c. per mezzo di una serie di opere complesse (pozzi, gallerie, cunicoli, ecc.).

Il cunicolo di presa si colloca a un'altitudine di 347 metri slm per cui è situato a + 22 metri rispetto alla quota di imbocco della galleria posta a 325 metri slm, e a quota molto più alta del tetto del basamento sedimentario, non raggiunto neanche dai sondaggi elettrici verticali (S.E.V.) né dai pozzi trivellati interni.

La circolazione dell'acqua segue le linee delle dislocazioni maggiori e delle litoclasti che rendono permeabili le rocce vulcaniche. Di conseguenza, le principali linee di percolazione nel sottosuolo sono i piani di frattura a cui si aggiungono le faglie e i dicchi vulcanici che possono convogliare verso una stessa falda acque situate in orizzonti diversi, come accade per le colate intercalate a livelli tufacei impermeabilizzati per intasamento.

Nel caso in esame, l'acquifero era bloccato da un dicco vulcanico, come sarebbe dimostrato dal fatto che i cinque pozzi trivellati, profondi circa 120 metri, eseguiti nella galleria di eduazione non hanno raggiunto alcuna falda, mentre a monte del dicco vulcanico (denominato

dai minatori "porta di ferro") il livello idrostatico superava 110 di altezza rispetto alla galleria principale.

Nella relazione geologica redatta all'epoca della ricerca si legge che il dicco, rinvenuto nei pressi della sorgente, disposto verticalmente con direzione Nord-Sud, è stato interpretato come "risultato di iniezione magmatica di una faglia beante con sfrangiature e ipofisi".

Al dicco, descritto come "banco di basalto a struttura microcristallina con disseminati grossi cristalli di olivina alcuni dei quali lunghi fino a 2 cm", è stata assegnata una potenza apparente di poco inferiore ai 4 metri, una notevole compattezza e un comportamento di "diga naturale sotterranea che genera un dislivello accertato del livello idrostatico fra l'acquifero di monte e l'acquifero di valle."

Alla fine della ricerca è stata rinvenuta una "sorgente di acqua, classificata tra quelle oligominerali e conseguentemente sfruttabile industrialmente."

5.8 Morfologia del corpo idrico e schema di captazione

Il versante orientale dell'Etna si identifica con una delle più importanti idrostrutture alimentata dalle importanti precipitazioni meteoriche che caratterizzano le fasce altimetriche più alte del vulcano e orientata secondo l'andamento spaziale delle fratture e della permeabilità "secondaria" delle rocce.

I litotipi che costituiscono l'acquifero sono rappresentati sia da colate laviche antiche a morfologia superficiale degradata, sia da colate recenti e storiche frequentemente molto fratturate. A tali vulcaniti, rese permeabili dalle fessurazioni, si associano in maniera irregolare materiali scoriacei molto porosi e piroclastiti sciolte più o meno rimaneggiate, permeabili per porosità.

La quantità e la tipologia delle precipitazioni delle fasce più elevate del vulcano favorite dalla permeabilità della maggior parte delle vulcaniti, infiltrandosi nel sottosuolo, permettono l'esistenza di falde acquifere di capacità produttiva legata alle geostrutture che dividono in più falde nei livelli intermedi e in una falda acquifera di fondo articolata nelle depressioni del substrato impermeabile colmate dalle vulcaniti.

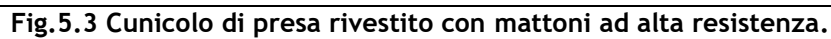
Sul fianco del vulcano su cui si articola il bacino idrogeologico Cavagrande sono state individuate altre depressioni, meno marcate e con asse orientato SW-NE, le quali hanno origine alle alte quote e possono costituire acquiferi diversi.

La falda che alimenta la sorgente "Etna Cavagrande" è stata intercettata circa 230 metri sotto il piano di campagna, mediante una galleria leggermente inclinata che parte dalla sponda destra idraulica del torrente omonimo, dopo aver abbattuto un dicco vulcanico molto resistente disposto verticalmente e con direzione Nord-Sud.

Il dicco, probabilmente formatosi per iniezione di magma in una faglia beante, divide l'acquifero in due parti ed è costituito da basalto compatto e a struttura microcristallina con fenocristalli di olivina di lunghezza fino a due centimetri. La sua potenza apparente è stata stimata di poco inferiore ai 4 metri e presenta sfrangiature e ipofisi filoniane.

L'impermeabilità del dicco, che deriva dalla compattezza, ostacola il flusso idrico e perciò il dicco "si comporta come una diga naturale sotterranea creando un dislivello accertato del livello idrostatico" fra l'acquifero di monte e quello di valle.

Per stabilizzare lo scavo e proteggere la sorgente, il cunicolo è stato rivestito mediante una struttura costituita da due piedritti e due archi (uno in calotta e uno al piede) dandogli la forma e le dimensioni riportate nella figura che segue.



33

VI - VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO

La possibilità che una sostanza inquinante raggiunga un acquifero viene detta *pericolosità* mentre la “ricettività” dell'acquifero nei confronti dell'inquinante rappresenta la sua *vulnerabilità*.

Il *danno* che può subire l'acquifero dipende dalla concentrazione dell'inquinante al suo arrivo nella zona di saturazione rispetto alla concentrazione iniziale e dal percorso di diffusione, poiché nella zona insatura possono verificarsi interazioni con il suolo e con le rocce oltre che con altre acque sotterranee che possono mitigare o accentuare l'impatto.

I *centri di diffusione* più comuni sono gli insediamenti urbani, le industrie (particolarmente quelle chimiche e biochimiche), gli allevamenti zootecnici, l'agricoltura intensiva, i cimiteri, le discariche, i depuratori e i centri di trattamento delle acque reflue, le fosse biologiche, ecc.

Inoltre, i centri reali e potenziali di inquinamento vanno distinti in “puntuali” (discariche, impianti di trattamento rifiuti, serbatoi interrati, cimiteri, industrie con scarichi organici e/o inorganici, sversamento nel sottosuolo di rifiuti liquidi derivanti dallo svuotamento delle fosse settiche o dalle loro perdite) da quelli “areali” o non puntuali (centri abitati e aree urbanizzate sprovvisti di adeguate reti fognarie e di impianti di trattamento delle acque reflue, aree interessate da attività agricole e zootecniche, ecc.)

Partendo dai *centri di diffusione* o *poli di emissione*, lo spostamento delle sostanze inquinanti può avvenire:

- per movimento naturale dell'acqua o per migrazione dell'inquinante attraverso la zona insatura fino a raggiungere la falda;
- dinamica del flusso sotterraneo nella zona di saturazione (*trasmissività*).

Nel caso in esame, la zona insatura e l'acquifero sono costituiti da rocce vulcaniche molto permeabili perché fessurate, associate a prodotti scoriacei (dicchi, brecce, materiali tufacei e prodotti di alterazione) che hanno coefficienti di permeabilità molto più bassi tanto da risultare localmente impermeabili. Pertanto, la rete idrodinamica sotterranea è composta da settori in cui la propagazione degli inquinanti può avvenire in maniera rapida (lave fratturate) e da settori a propagazione lenta o molto lenta (intercalazioni scoriacee, tufiti e materiali a granulometria medio-fine o addirittura assente, dicchi e vulcaniti non fessurate, sedimenti impermeabili).

Nel bacino idrogeologico del Torrente Cavagrande gli insediamenti antropici sono quantitativamente modesti e qualitativamente ristretti alle tipologie della residenzialità con una sola concentrazione urbana (abitato di Fornazzo), senza attività industriali e con attività agricole sporadiche e localmente assenti (affioramenti di vulcaniti poco alterate).

Pertanto, la *pericolosità* cioè la probabilità che in un determinato arco temporale una o più sostanze inquinanti possano essere veicolate dall'ambiente subaereo alle falde sotterranee non può essere esclusa. Ma se si tiene conto dell'alto grado di permeabilità dei terreni vulcanici e dell'assenza, almeno parziale, di impianti fognari e di adeguati sistemi di depurazione e di smaltimento dei rifiuti liquidi e solidi che caratterizzano gli insediamenti situati nel territorio idrogeologicamente sovrastante, il livello probabilistico della pericolosità va preso in considerazione.

Dal confronto fra le rispettive posizioni topografiche emerge che la potenziale vulnerabilità deriva dalla soggiacenza della falda e del punto di captazione dell'acqua minerale Cavagrande rispetto alla posizione di potenziali centri di diffusione. Tuttavia, la distanza verticale e

orizzontale fra gli elementi a confronto, associate alla più che probabile esistenza di terreni filtranti intercalati tra le lave lapidee, riduce la vulnerabilità a un livello medio-basso.

Infatti, la sorgente Cavagrande si trova in un cunicolo scavato all'interno di una galleria di eduazione, distante più di 1 Km dalla sponda destra del Torrente, dove l'altezza massima della falda - dedotta dalla piezometrica registrata all'epoca della prima captazione - si aggira intorno ai 100 metri e rimane sempre sottostante a una copertura di vulcaniti il cui spessore (≈ 237 metri sulla verticale della sorgente) aumenta progressivamente con l'altitudine fino a superare i 2000 metri alle quote più elevate da dove proviene l'acqua di alimentazione della falda.

In queste condizioni, il rischio di inquinamento inteso come prodotto della Pericolosità per la Vulnerabilità e per l'Esposizione o danno ($R = P \times V \times E$) può essere stabilito in maniera discreta, evidenziando valori di Pericolosità e di Vulnerabilità bassi ma non nulli e un valore dei beni esposti (vite umane, opere di captazione investimenti, servizi, ecc.) che, già ad una stima qualitativa, è molto elevato in quanto comprende gli investimenti per realizzare la captazione, a partire dalla della lunga galleria e dalle opere di presa e di derivazione, e tutto il complesso degli stabilimenti di imbottigliamento con i relativi macchinari e depositi, senza trascurare le implicazioni socio-economiche.

A ciò va aggiunto che il deterioramento della risorsa idrica costituirebbe di per sé un danno ambientale insostenibile.

Nel bacino idrogeologico aree e punti potenzialmente inquinanti sono identificabili con:

- centro abitato di Fornazzo, il cui sistema fognario non esclude la possibilità di perdite più o meno accidentali,
- presenza più o meno saltuaria di fosse settiche che, in mancanza di rete fognante sopperiscono alle necessità delle case sparse, possono dare origine a sversamenti anche accidentali di rifiuti liquidi e del materiale di svuotamento delle stesse,
- attività agricole che possono portare ad un arricchimento di nitrati e subordinatamente di solfati, cloruri e calcio,
- pastorizia e zootecnia,
- acque di prima pioggia sversate dalle sedi stradali.

A tali aspetti si deve contrapporre il fatto oggettivo che le analisi costanti che vengono eseguite dalla Società Cavagrande prima dell'imbottigliamento delle acque e quelle periodiche effettuate dagli Enti pubblici competenti non hanno mai evidenziato fenomeni di deterioramento qualitativo delle acque.

Altrettanto oggettiva è la posizione della sorgente rispetto al piano di campagna dove sono situati i potenziali centri di diffusione degli inquinanti, e l'alimentazione della falda in massima parte proveniente dalle alte pendici del vulcano da aree prive di fonti di inquinamento perché disabitate e improduttive.

Per dare concretezza dimostrativa a tali osservazioni e per evidenziare le distanze plano-altimetriche, anzitutto sono stati riportati su un apposito elaborato la sorgente Cavagrande (cunicolo di captazione e galleria di eduazione) e la relativa copertura di vulcaniti.

Successivamente, i fattori di incidenza sulla vulnerabilità del bacino idrogeologico del Torrente Cavagrande (strutture idrogeologiche, direttrici di deflusso sotterraneo, vulnerabilità potenziale, centri di diffusione degli inquinanti, ecc., sono stati riuniti e riportati su un unico elaborato (v. Tav.7- *Idrogeologia e vulnerabilità dell'acquifero*)) per poterli confrontare anche graficamente con la concessione idromineraria e la sorgente.

Dal confronto cartografico, la vulnerabilità è apparsa piuttosto modesta perché i potenziali centri di diffusione sono esterni all'area della concessione.

A questo punto sono state prese in considerazione anche le ricerche sull'acquifero dell'Etna promosse dalla Regione Siciliana e da altri enti pubblici.

Si tratta di ricerche che evidenziano un bacino idrogeologico caratterizzato da rocce laviche fessurate e spesso intensamente fratturate per tettonizzazione, alle quali sono associati prodotti scoriacei e piroclastici porosi predisposti all'infiltrazione delle acque nel sottosuolo. La presenza di tufi argillificati, di depositi vulcanoclastici con granulometria fine e di paleosuoli limoso-sabbiosi intercalati nella successione stratigrafica agisce in senso opposto, limitando localmente la circolazione anche per occlusione dei vuoti.

Tali situazioni alle basse altitudini dell'Etna comportano "un'elevata vulnerabilità dell'acquifero nei confronti dei fluidi potenzialmente inquinanti prodotti e smaltiti in superficie senza il loro preventivo trattamento. Tuttavia, procedendo verso le maggiori altitudini dell'apparato vulcanico, aumenta sensibilmente lo spessore della copertura e di conseguenza aumenta la profondità della superficie piezometrica rispetto al piano di campagna e ciò determina un'apprezzabile riduzione del grado di vulnerabilità."

Il grado di vulnerabilità - determinato con il metodo GNDI-CNR (AA.VV., 1988) - è stato considerato:

- estremamente elevato, dove si hanno profondità della superficie piezometrica inferiori a 50 metri dal piano di campagna;
- medio, in presenza di superfici piezometriche comprese fra 60 e 150 metri,
- basso, per profondità superiori a 150 m.

In relazione allo stato di antropizzazione del territorio e ai consistenti volumi di rifiuti liquidi e solidi prodotti, alle quote inferiori agli 800 metri, più densamente popolate, il rischio di inquinamento risulta alto, mentre si attenua oltre gli 800 m, fino ad annullarsi altitudini maggiori dove c'è anche l'area protetta del Parco dell'Etna," (FERRARA, 1994; FERRARA & PENNISI, 1993; 1995).

Per l'insieme di tali situazioni oggettive, la vulnerabilità della sorgente Cavagrande va ritenuta modesta, ma con altrettanta obiettività si deve evidenziare che nel corso del tempo la capacità erogazionale della sorgente è andata incontro a sensibili diminuzioni di portata passando da valori misurati in 21,89 l/s all'epoca della prima captazione agli attuali valori che possono essere stimati in 10 l/s circa. Altrettanto oggettivo è il ripetuto passaggio della Strada Provinciale delle Nebi nel bacino idrogeologico, la pastorizia più o meno diffusa e l'agricoltura. Anche se allo stato attuale non sono state accertate situazioni di emergenza o di degrado qualitativo delle acque, appare opportuno che:

- qualsiasi captazione di acque sotterranee che attinga all'acquifero in esame e ogni derivazione di acque superficiali che riduca l'alimentazione della falda sotterranea siano sottoposte a verifica di compatibilità con la capacità erogazionale della sorgente Cavagrande;
- tutte le abitazioni e le strutture residenziali e di servizio, ed ogni allevamento zootecnico ricadenti nel bacino idrogeologico, anche se attivi temporaneamente, dovranno essere munite di adeguati sistemi di depurazione e di dispersione delle sostanze e dei reflui inquinanti;
- nell'area della concessione dovranno essere proibiti insediamenti antropici e allevamenti zootecnici che, ove non delocalizzabili, dovranno essere forniti di efficienti sistemi di raccolta e depurazione di ogni tipologia di reflui ed escrementi;
- nell'area della concessione le coltivazioni agricole dovranno avvenire senza l'impiego di fertilizzanti capaci di incrementare il tasso di azoto, sotto qualsiasi forma, fosforo e calcio nella falda acquifera, limitando al minimo l'impiego di anticrittogamici e pesticidi ad attività persistente.

- nell'area della concessione dovranno essere evitati i deflussi delle acque di prima pioggia non decantate e, ove necessario, depurate.

Per monitorare la qualità delle acque emunte, per quanto di sua competenza, la società concessionaria eseguirà il prelievo e l'analisi dei principali parametri chimico-fisici, come finora ha fatto, e segnalerà ogni eventuale variazione che possa influire sulla qualità delle acque minerali.

Reggio Calabria, luglio 2022

prof. geologo Giuseppe Mandaglio

Bibliografia

- AA.VV. (1979) – Carta geologica del Monte Etna alla scala 1:50.000 (Coordinamento R. Romano). C.N.R. – Prog. Fin. Geodinamica – Ist. Int. di Vulcanologia, Catania.
- AA.VV. (1988) – *Proposta di normativa per l'istituzione delle fasce di rispetto delle opere di captazione di acque sotterranee*. GNDICI-CNR, Pubbl. **75** (V.Francani & M.Civita Ed.), GeoGraph Segrate-Milano, 277 pp.
- AIUPPA A., BRUSCA L., D'ALESSANDRO W., GIAMMANCO S. & PARELLO F., (2002). *A case study of gas-water-rock interaction in a volcanic aquifer: the south-western flank of Mt. Etna (Sicily)*. In: Water-rock interaction in hydrogeology, Stober I. & Bucher K. (eds.), Water Science and Technology Library vol. 40, Kluwert Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- AIUPPA A., BELLOMO S., BRUSCA L., D'ALESSANDRO W. & FEDERICO C. (2003). *Natural and anthropogenic factors affecting groundwater quality of an active volcano (Mt. Etna, Italy)*. Applied Geochemistry 18, 863-882
- AIUPPA A., ALLARD P., D'ALESSANDRO W., GIAMMANCO G., PARELLO F. & VALENZA M. (2004). *Magmatic gas leakage at Mount Etna (Sicily, Italy): Relationships with the volcano-tectonic structures, the hydrological pattern and the eruptive activity*. In: Bonaccorso A., Calvari S., Coltelli M., Del Negro C., Falsaperla S. (eds.) - Etna Volcano Laboratory. Geophysical Monography Series, AGU, 129-145.
- ANZÀ S., DONGARRÀ G., GIAMMANCO S., GOTTINI V., HAUSER S. & VALENZA M. (1989) – *Geochimica dei fluidi dell'Etna. Le acque sotterranee*. Miner. Petrol. Acta, **32**: 231-251.
- AURELI A. (1973) – *Idrogeologia del fianco occidentale etneo*. 2° Conv. Intern. sulle Acque Sotterranee, Atti 2° Conv. Intern. Sulle Acque Sotterr., 28 Apr. – 2 Mag. 1973 Palermo, 425-486.
- AZZARO R. & BARBANO M. S. (1997) - *Intensity-magnitude relationship for the Mt. Etna area (Sicily)*. Acta Vulcanol., 9, 15-21.
- AZZARO R., CARVENI P., LO GIUDICE E. & RASÀ R. (1989) - *Il terremoto di Codavolpe (basso versante orientale etneo) del 29 gennaio 1989: campo macrosismico e fratturazione cosismica*. Boll. GNV, 1, 1-12.
- BARBAGALLO M., CALTABIANO S., FERRARA V. & SCANDURA A. (1980) – *Contributo alla conoscenza dell'acquifero vulcanico interessato dalle opere di captazione che alimentano la città di Catania*. Atti 4° Conv. Int. sulle Acque Sotterranee, **2**: 99-125.
- BARBANO M. S. & RIGANO R. (2001) - *Earthquake source and seismic hazard in Southeastern Sicily*. Ann. Geof., 44, 723-738.
- BOSCHI E., GUIDOBONI E., FERRARI G., MARIOTTI D., VALENSISE G. & GASPERINI P. (2000) - *Catalogo dei forti terremoti in Italia 461 a. C. - 1997*. Ann. Geof., 43, 843-868. BOTTARI A., LO GIUDICE E., PATANÉ G., ROMANO R. & STURIALE C. (1974) – *L'eruzione etnea del gennaio-marzo 1974*. Riv. Min. Sic., 154-156, 175-198.
- BOUSQUET J. C., GRESTA S., LANZAFAME G. & PAQUIN C. (1987) - *Il campo degli sforzi attuali e quaternari nella regione dell'Etna*. Mem. Soc. Geol. It., 38, 483-506.
- BUSÀ T., CALDERONI G., CRISTOFOLINI R. & FRAZZETTA G. (1997) - *New evidence for explosive activity on Mt. Etna volcano over the last 50 kyr*. Per. Mineral., 66, 163-183. CASSA PER IL MEZZOGIORNO (1983) – *Indagini idrogeologiche e geofisiche per il reperimento di acque sotterranee per l'approvvigionamento idrico del sistema V, zona centro orientale della Sicilia (Catane)*. Prog. Spec. N. 30. Rapporto inedito.
- CALOIERO D. (1975) – *Le precipitazioni in Sicilia nel cinquantennio 1921-1970*. C.N.R.I. – IRPI. Cosenza
- CARAPEZZA M., CUSIMANO G., LIGUORI V., ALAIMO R., DONGARRÀ G. & HAUSER S. (1977) – *Nota introduttiva allo studio delle sorgenti termali dell'Isola di Sicilia*. Boll. Soc. Geol. It., **96**: 813-836.
- CASSA PER IL MEZZOGIORNO (CASMEZ) (1983) – *Indagini idrogeologiche e geofisiche per il reperimento di acque sotterranee per l'approvvigionamento idrico del sistema V, zona centro orientale della Sicilia (Catane)*. Prog. Spec. N° 30. Unpublished technical report.
- CHESTER D.K. & DUNCAN A.M. (1982) – *The interaction of volcano activity in Quaternary times upon the evolution of the Alcantara and Simeto rivers, Mount Etna, Sicily*. Catena, **9**: 319-342.
- CHESTER D.K., DUNCAN A.M., GUEST J.E. & KILBURN C.R.J. (1985) – *Mount Etna the anatomy of a volcano*. Chapman and Hall, 404 pp., London. CRISTOFOLINI R. (1975) – *La massa subvulcanica di Acitrezza (Etna)*. Rend. Soc. Ital. Min. e Petr., 30.
- C.N.R. (1979) – *Carta geologica del Monte Etna, scala 1:50.000*. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.
- COLONNA N. & ZERLENGA F. (1997) – *Rapporto inedito dell'Enea sullo stato degli acquiferi italiani*.
- CORSARO R. A. & CRISTOFOLINI R. (1996) - *Origin and differentiation of recent basaltic magmas from Mount Etna*. Miner. Petrol., 57, 1-21.

- CORSARO R. A. & CRISTOFOLINI R. (1997) - *Geology, geochemistry and mineral chemistry of tholeiitic to transitional Etnean magmas*. Acta Vulcanol., 9, 55-66.
- COSENTINO M., PATANÉ G. & VILLARI P. (1979) – *L'eruzione dell'Etna del novembre 1978: fenomeni sismici*. Atti Conv. P. F. Geodinamica, contr. prelim. sorv. rischio vulcan., pubbl 235, 311-331.
- COSENTINO M., CRISTOFOLINI F., FERRI M., LOMBARDO G., PATANÉ G., ROMANO R., VIGLIANISI A. & VILLARI P. (1981) – *L'eruzione dell'Etna del 17-23 marzo 1981. Rapporto preliminare*. Rend. Soc. Geol. It., 4, 249-252.
- COSENTINO M., LOMBARDO G., PATANÉ G., SCHICK R. & SHARP A. D. L. (1982) -*Seismological researches on Mount Etna: state of art and recent trends*. Mem. Soc. Geol. It., 23, 159-202.
- CRISTOFOLINI R. (1967) – *La successione dell'attività vulcanica sulle pendici sud- occidentali dell'Etna*. Atti Accademia Gioenia Sc. Nat., S. 6, Vol. 18, pp. 283-293, 2 figg., Suppl. Sc. Geol., Catania.
- CRISTOFOLINI R., GHISSETTI F., RIUSCETTI M. & VEZZANI L. (1979) – *Neotectonics, seismicity and volcanic activity in northeastern Sicily*. Proc. VI Coll. Geol. Aegean Reg., 2, 757-766.
- CRISTOFOLINI R. & ROMANO R. (1982) - *Petrologic features of the etnean volcanic rocks*. Mem. Soc. Geol. It., 23, 99-115.
- CRISTOFOLINI R., CORSARO R. A. & FERLITO C. (1991) - *Variazioni petrochimiche nella successione etnea: un riesame in base a nuovi dati da campioni di superficie e da sondaggi*. Acta vulcanol., 1, 25-37.
- CRISTOFOLINI R., PATANÉ G. & RASÀ R. (1978) - *Studio morfo-strutturale del versante orientale etneo*. Mem. Soc. Geol. It., 19, 613-620.
- CRISTOFOLINI R., LENTINI F., PATANÉ G. & RASÀ R. (1979) - *Integrazione dei dati geologici, geofisici e petrologici per la stesura di un profilo crostale in corrispondenza dell'Etna*. Boll. Soc. Geol. It., 98, 239-247.
- DI BONA M., COCCO M., ROVELLI A., BERARDI R. & BOSCHI E. (1995) - *Analysis of strong-motion data of the 1990 Eastern Sicily earthquake*. Ann. Geof. 38, 283-300. FERRARA V. (1975) - *Idrogeologia del versante orientale dell'Etna*. Atti 3° Conv. Intern. sulle Acque Sotterranee, Palermo 1-3 Nov. 1975, 91-144.
- FERRARA V. (1975) – *Metodi di captazione e sfruttamento di falde acquifere nei terreni vulcanici dell'Etna*. Atti 3° Conv. Intern. sulle Acque Sotterranee, Palermo 1-3 Nov. 1975, 474-481.
- FERRARA V. (1975) – *Idrogeologia del versante orientale dell'Etna*. Atti 3° Conv. Int. sulle Acque Sotterranee, 91-144. Palermo.
- FERRARA V. (1990) – *Carta della vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero vulcanico dell'Etna alla scala 1:50.000*. C.N.R. – GNDCI. S.EL.CA.. Firenze.
- FERRARA V. (1991) – *Modificazioni indotte dallo sfruttamento delle acque sotterranee sull'equilibrio idrodinamico e idrochimico dell'acquifero vulcanico dell'Etna*. Mem. Soc. Geol. It., 47, 619-630.
- FERRARA V. & PENNISI A. (1993) – *Elementi di valutazione del pericolo di inquinamento delle acque sotterranee da discariche di R.S.U. nell'area etnea*. Atti 2° Conv. Int. di Geoidrologia, in Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, 49: 513-524, Pitagora Ed. Bologna.
- FERRARA V. & SCIACCA A.S. (1993) – *Progetto pilota di sbarramento sotterraneo in ambiente vulcanico per la captazione e la gestione razionale di risorse idriche a fini strategici*. Atti 2° Conv. Int. di Geoidrologia, in Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, 49: 513-524, Pitagora Ed.. Bologna.
- FERRARA V. (1994) – *Carta della Vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero vulcanico dell'Etna, scala 1:50.000*. C.N.R. Gruppo Nazionale per la Difesa delle Catastrofi Idrogeologiche, Pubbl. N. 266.
- FERRARA V. & PENNISI A. (1995) – *Lo sviluppo urbano nell'area metropolitana di Catania ed i conseguenti problemi di protezione delle acque sotterranee*. 2° Conv. Naz. sulla Protezione e Gestione delle Acque Sotterranee: metodologie, tecnologie e obiettivi, in Quaderni di Geologia Applicata 1 (1): 193-198, Suppl. 1 dei Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, Pitagora Ed. Bologna.
- FERRARA V. (1999) – *Strategie di gestione delle risorse idriche sotterranee a fini integrativi, sostitutivi e di emergenza nel settore nord-orientale dell'Etna*. Atti del 3° Convegno Nazionale sulla Protezione e Gestione delle Acque Sotterranee per il III Millennio. Parma, ottobre 1999.
- FERRARA V. (2001) – *Carta idrogeologica del massiccio vulcanico dell'Etna*. C.N.R. – GNDCI, S.EL.CA., Firenze.
- FERRARA V. & LI ROSI G. (1985) – *Caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee del versante sud-occidentale dell'Etna*. Atti 5° Conv. Int. sulle Acque Sotterranee, 17-21, Taormina
- FERRARI L., GARDUNO V.H. & NERI M. (1991) – *I dicchi della Valle del Bove, Etna: un metodo per stimare le dilatazioni di un apparato vulcanico*. Mem. Soc. Geol. It., 47, 495- 508.

- FERRELLI L., AZZARO R., BELLA D., FILETTI G., MICHETTI A. M., SANTAGATI F., SERVA L. & VITTORI E. (2000) – *Analisi paleosismologiche ed evoluzione olocenica della fagliazione superficiale lungo la Timpa di Moscarello, M. Etna (Sicilia)*. Boll. Soc. Geol. It., 119, 251- 265.
- FRAZZETTA G. & ROMANO R. (1978) - *Approccio di studio per la stesura di una carta del rischio vulcanico (Etna-Sicilia)*. Mem. Soc. Geol. It., 19, 691-697.
- FRAZZETTA G. & VILLARI L. (1981) - *The feeding of the eruptive activity on Etna volcano, the regional stress field as a constraint to magma uprising and eruption*. Bull. Volc., 44, 269-282.
- GILLOT P. Y., KIEFER G. & ROMANO R. (1994) - *The evolution of Mount Etna in the light of potassium-argon dating*. Acta Vulcanol., 5, 81-87.
- GRESTA S. & PATANÉ G. (1987) - *Review of seismological studies of Mount Etna*. Pure Appl. Geoph., 125, 951-970.
- GRESTA S., GLOT J. P. & PATANÉ G. (1984) - *Dimensioni della sorgente e stress drop per terremoti etnei*. Atti 3° Conv. GNGTS, 744-765.
- GRESTA S., GLOT J. P. & PATANÉ G. (1985) - *Studio di meccanismi focali di terremoti etnei*. Atti 4° Conv. GNGTS, 809-815.
- GRESTA S., BELLA D., MUSUMECI C. & CARVENI P. (1997) - *Some efforts on active faulting processes (earthquakes and aseismic creep) acting on the eastern flank of Mt. Etna*. Acta Vulcanol., 9, 101-108.
- GUEST J. E. (1982) - *Styles of eruption and flow morphology on Mt. Etna*. Mem. Soc. Geol. It., 23, 49-73.
- GUEST J. E. & DUNCAN A. M. (1981) - *Internal plumbing of Mount Etna*. Nature, 290, 584- 586.
- GUEST J. E. & MURRAY J. B. (1979) - *An analysis of hazard from Mount Etna*. J. Geol. Soc. London, 136, 347-354.
- GUEST J. E., HUNTINGDON A. T., WADGE G., BRANDER J. L. BOOTH B., CARTER S. & DUNCAN A. M. (1974) - *Recent eruptions of Mount Etna*. Nature, 250, 385-387.
- KIEFER G. (1983) - *L'évolution structurale de l'Etna (Sicile) et les modalités du contrôle tectonique et volcano-tectonique de son activité. Faits et hypothèses après les éruptions de 1978 et 1979*. Rev. Géol. Dyn. Géogr. Phys., 24, 89-100.
- LANZAFAME G., NERI M. & RUST D. (1996) - *Active tectonics affecting the eastern flank of Mount Etna: structural interactions at a regional and local scale*. In: Gravestock P. J. e McGuire W. J. (eds.), "Etna: fifteen years on", 25-33.
- LANZAFAME G., NERI M., COLTELLI M., LODATO L. & RUST D. (1997) - *North-south compression in the Mt. Etna region (Sicily): spatial and temporal distribution*. Acta vulcanol., 9, 121-133.
- LENTINI F. (1982) - *The geology of the Mt. Etna basement*. Mem. Soc. Geol. It., 23, 7-25.
- LO GIUDICE E. & RASÀ R. (1986) - *The role of the NNW structural trend in the recent geodynamic evolution of north-eastern Sicily and its volcanic implications in the etnean area*. J. Geodyn., 25, 309-330.
- LO GIUDICE E. & RASÀ R. (1992) - *Very shallow earthquakes and brittle deformation in active volcanic areas: the Etnean region as an example*. Tectonophysics, 202, 257-268.
- LO GIUDICE E., PATANÉ G., RASÀ R. & ROMANO R. (1982) - *The structural framework of Mount Etna*. Mem. Soc. Geol. It., 23, 125-158.
- MCGUIRE W. J., STEWART I. S. & SAUNDERS S. J. (1997) - *Intra-volcanic rifting at Mount Etna in the context of regional tectonics*. Acta Vulcanol., 9, 147-156.
- MARCHESINI E., CONEDERA C., MORABITO G. & MACH L. (1964) - *Studio fotogeologico dell'Etna*. Riv. Min. Sic., 85-87, 83-95.
- MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M. (1995) - *Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici*. St. Geol. Camerti, vol. spec. 1995/2, 363-374.
- MONTALTO A., VINCIGUERRA S., MENZA S. & PATANÉ G. (1996) - *Recent seismicity of Mount Etna: implications for flank instability*. In: McGuire W. C., Jones A. P. e Neuberg J. (eds.), "Volcano instability on the Earth and other planets", Geol. Soc. Spec. Publ., 110, 169-177.
- NERI M., GARDUNO V.H., PASQUARÈ G. & RASÀ R. (1991) – *Studio strutturale e modello cinematica della Valle del Bove e del settore nord-orientale etneo*. Acta Vulcanol., 1, 17-24. PAQUIN C. (1984) - *Mesures in situ de contraintes dans la région de l'Etna*. Bull. Volc., 47, 1057-1059.
- PARELLO F., D'ALESSANDRO W., AIUPPA A. & FEDERICO C. (2001) – *Cartografia geochemica degli acquiferi etnei*. Pubblicazione n. 2190 del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche. Officine Grafiche Riunite, Palermo.

- RITMANN A. (1973) - *Structure and evolution of Mount Etna*. Phil. Trans. R. Soc. London, 274, 5-16.
- ROMANO R. (1982) - *Succession of the Volcanic activity in the etnean area*. Mem. Soc. Geol. It., 23, 27-48.
- ROMANO R. & STURIALE C. (1981) - *Geologia del versante sud-orientale etneo, F° 270 IV (NO, NE, SO, SE)*. Boll. Soc. Geol. It., 100, 15-40.
- ROMANO R. & STURIALE C. (1982) - *The historical eruptions of Mt. Etna (volcanological data)*. Mem. Soc. Geol. It., 23, 75-97.
- SNOW D. T. (1970) - *The frequency and apertures of fractures in rock*. Int. Journ. Rock. Mech. Min. Sci. & Geomech Abs., 7, 23-40.
- STEWART I., MCGUIRE W. J., VITA-FINZI C., FIRTH C. R., HOLMES R. & SAUNDERS S. J. (1993) - *Active faulting and neotectonic deformation on the eastern flank of Mount Etna, Sicily*. Z. Geomorphol., 94, 73-94.
- WADGE G., WALKER G. P. L. & GUEST J. E. (1975) - *The output of the Etna volcano*. Nature, 255, 385-387.
- WALKER G. P. L. (1967) - *Thickness and viscosity of Etnean lavas*. Nature, 213, 484-485.

- FERRARA V. & PENNISI A. (1993) – *Elementi di valutazione del pericolo di inquinamento delle acque sotterranee da discariche di R.S.U. nell'area etnea*. Atti 2° Conv. Int. di Geoidrologia, in Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, **49**: 513-524, Pitagora Ed. Bologna.
- FERRARA V. & PENNISI A. (1995) – *Lo sviluppo urbano nell'area metropolitana di Catania ed i conseguenti problemi di protezione delle acque sotterranee*. 2° Conv. Naz. sulla Protezione e Gestione delle Acque Sotterranee: metodologie, tecnologie e obiettivi, in Quaderni di Geologia Applicata **1** (1): 193-198, Suppl. 1 dei Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, Pitagora Ed. Bologna.
- FERRARA V. & SCIACCA A.S. (1993) – *Progetto pilota di sbarramento sotterraneo in ambiente vulcanico per la captazione e la gestione razionale di risorse idriche a fini strategici*. Atti 2° Conv. Int. di Geoidrologia, in Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, **49**: 513-524, Pitagora Ed.. Bologna.
- GILLOT P.Y., KIEFFER G. & ROMANO R. (1984) – *The evolution of Mount Etna in the light of potassium-argon dating*. Acta Volcanol., **5**: 81-87.
- GUEST L.E., CHESTER D.R. & DUNCAN A.M. (1994) – *The Valle del Bove, Mount Etna: its origin and relation to the stratigraphy and structure of the volcano*. J. Volcan. Geother. Res., **21**: 1-23.
- KIEFFER G. & TANGUY J.C. (1993) – *Evolution structurale, magmatique et dynamique d'un volcan «polygenique»*. Mem. Soc. Geol. France, **163**: 253-271. KLERKX J. (1968) – *Etude géologique et pétrologique de la Valle del Bove (Etna)*. Ph.D. Thesis, Université de Liège, France.
- LENTINI F. (1982) – *The geology of the Mt. Etna basement*. Mem. Soc. Geol. It., **23**: 7-26
- LO GIUDICE E.G., PATANÈ R., RASÀ R. & ROMANO R. (1982) – *The structural framework of Mount Etna*. Mem. Soc. Geol. It., **45**: 726-737.
- MC GUIRE J. (1982) – *Evolution of the Etna volcano: information from the southern wall of the Valle del Bove caldera*. J. Volcan. Geother. Res., **13**: 241-271. OGNIEN L. (1966) – *Lineamenti idrogeologici dell'Etna*. Riv. Min. Sicil., **100-102**, Palermo.
- SERVIZIO IDROGRAFICO, SEZIONE DI PALERMO (1959) – *Precipitazioni medie mensili ed annue e numero dei giorni piovosi per i trentennio 1921-50*. Ist. Poligrafico dello Stato, Roma.
- TANGUY J.C., CONDOMINES M. & KIEFFER G. (1997) – *Evolution of the Mount Etna magma: Constrains on the present feeding system and eruptive mechanism*. J. Volcan. Geother. Res., **75**: 221-250.

CORPO REGIONALE DELLE MINIERE

DISTRETTO MINERARIO DI CATANIA

VERBALE DI ACCERTAMENTO, DI VERIFICA E DI DELIMITAZIONE
DELLA CONCESSIONE DI ACQUE MINERALI DENOMINATA

“ETNA / CAVAGRANDE,”

SITA NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI MILO E S. ALFIO

PROVINCIA DI CATANIA

(Art. 25 - L.R.S. 1 - 10 - 1956, n. 54)



CORPO REGIONALE DELLE MINIERE

DISTRETTO MINERARIO DI

C A T A N I A

-Verbale di accertamento, di verifica e di delimitazione della concessione di acque minerali denominata "Etna-Cavagrande" sita nel territorio dei Comuni di Milo e S. Alfio-Provincia di Catania, ai sensi dell'art. 25 della L.R.S. 1.10.1956 n. 54.

Il sottoscritto Sansone ing. Ignazio assistito dal perito minerario Carmelo Ferraro Assistente Tecnico del Distretto Minerario di Catania:

-Vista la legge regionale 1 ottobre 1956 n. 54, che disciplina la ricerca e la coltivazione delle sostanze minerali nell'ambito della Regione Siciliana;

-Visto il D.A. 898 del 25 settembre 1984, dell'Assessorato Industria della Regione Siciliana, pubblicato per estratto nella G.U.R.S. n. 50, parte 1^a del 17.11.1984 a pagina 1043 con il quale alla Società Garraffo & Scilio Acquedotti S.p.A. con sede legale in Riposto, Corso Italia, 208 è stato accordato il permesso di ricerca di acque minerali, denominato "Etna Cavagrande", sito in territorio dei Comuni di S. Alfio e Milo provincia di Catania, della superficie di Ha. 26.56.07, per la durata di anni due decorrenti dalla pubblicazione nella G.U.R.S. (dal 15.12.

1984 al 14.12.1986);

-Vista l'istanza del 31.10.1986 tendente ad ottenere la concessione temporanea denominata "Etna Cavagrande" della superfice complessiva di Ha. 26.56.07, avanzata dalla Società Garraffo & Scilio Acquedotti S.p.A. con sede in Riposto, Corso Italia, 208, rappresentata dal Dott. Giovanni Garraffo e Ing. Giovanni Scilio per lo sfruttamento della acqua minerale oggetto dello studio effettuato nell'ambito del permesso "Etna Cavagrande" nel territorio dei Comuni di Milo e S. Alfio - Provincia di Catania;

-Vista la G.U.R.S. n. 13 del 28.3.1987 nella quale è stato pubblicato l'avviso con gli estremi dell'istanza 31.10.86;

-Visti gli avvisi del 9.4.1987 pubblicati agli Albi Pretori dei Comuni di Milo e S. Alfio di Catania per quindici giorni consecutivi rispettivamente dal 21.4.1987 al 6.5.1987 e dal 19.4.87 al 5.5.87 senza opposizioni;

-Vista la distrettuale n. 3012 del 21.4.87 con cui è stato comunicato all'Ente Minerario Siciliano che la società Garraffo & Scilio Acquedotti S.p.A. ha presentato l'istanza di concessione;

-Viste le analisi chimiche sui campioni d'acqua prelevati il 13.9.85 dal V cunicolo della traversa de-



stra sito nell'area del permesso di ricerca "Etna Cavagrande" effettuate dall'Istituto d'Igiene dell'Università di Catania, nonché le successive analisi su campioni del 27.11.85, del 24.2.86 e del 6.6.86 effettuate dallo stesso Istituto dell'Università di Catania, nonché la relazione conclusiva dell'8.9.1986 relativa alla suddetta analisi delle quali risulta che l'acqua in parola è da classificare come oligominerale.

-Viste le analisi batteriologiche su campioni d'acqua prelevati alle date anzidette dalla stessa captazione effettuate dall'Istituto di Igiene dell'Università di Catania nonché la relazione conclusiva del 26.8.86 relativa alle suddette analisi delle quali è risultato che l'acqua in parola è da considerarsi batteriologicamente pura.

-Vista la relazione del 5.7.86 sulle proprietà farmacologiche dell'acqua prelevata dal V cunicolo traversa destra sito nell'area del permesso di ricerca "Etna Cavagrande" redatta dall'Istituto di Farmacologia dell'Università di Catania con cui si afferma che, a seguito di indagini, l'acqua in parola possa trovare applicazioni terapeutiche per la prevenzione della iperuricemia, della gotta, della nefrolitiasi, e come facilitante l'espettorazione e che l'intensa

azione diuretica dimostrata facilitando l'eliminazione delle scorie azotate e non, le conferisce proprietà depurative, particolarmente utili nell'anziano, negli stati di affaticamento, di stress e nelle malattie dismetaboliche;

-Vista la relazione relativa alla sperimentazione clinica dell'acqua proveniente dal V cunicolo traversa destra ricadente nell'area del permesso di ricerca, redatta dall'Istituto di Clinica Urologica della Università di Catania con cui si afferma che i risultati della sperimentazione clinica, effettuata sulla acqua della sorgente "Etna Cavagrande" hanno dimostrato: un evidente effetto e uricosurico, dimostrando: assenza di effetti collaterali indesiderabili e gusto gradevole;

-sommministrabilità anche a pazienti con ostruzioni cervico uretali poichè il carico idrico apportato non determina modificazioni negative del mitto, anzi talora gli indici flussimetrici migliorano, ma solo perchè aumenta il volume del mitto.

Il sottoscritto, si è recato il giorno 18 luglio 1987 nell'area del permesso di ricerca "Etna

Cavagrande" allo scopo di effettuarvi il sopralluogo per la redazione del verbale di accertamento, verifica e delimitazione dei confini, in conformità a quan-



to prescritto dall'art. 25, lettera D) della Legge Regionale 1.10.1956 n. 54.

Al sopralluogo assistono i sigg.:

-Dr. Ing. Salvatore Musumeci, nato il 22.6.1955 a Catania e residente a Giarre Via Metastasio, 21 della Società Garraffo & Scilio Acquedotti S.p.A.;

-Dr. Ing. Giovanni Messina nato a Palermo il 2.1.1922 e residente a Mascalucia in via Piano del Conte, 42, nella qualità di direttore dei lavori;

-Sig. Rosario Tomarchio nato a Giarre il 2.7.1916 ed ivi residente in via G. Parini, 29;

-Rag. Paolo Mavilia nato a Giarre il 18.06.1932, ed ivi domiciliato, Via Teatro, 59.

Dalla visita predetta risulta quanto segue:

La zona richiesta in concessione ricade nel territorio dei Comuni di Milo e S. Alfio provincia di Catania, su un'area estesa Ha. 26.56.07 delimitata in rosso nelle allegate corografie a scala 1/25.000 e 1/10.000 che fanno parte integrante del presente verbale, in uno alla planimetria catastale a scala 1/2.000, ricadenti nella tavoletta I.G.M. Giarre 262 III S.E. ed ha forma di poligono irregolare con vertici A-B-C-D-E-F-G-H-I- qui di seguito trascritti ed è concidente con l'area dell'omonimo permesso già accordato alla stessa Società con D.A. n.898 del

25.9.84.

-Vertice A: spigolo sud-est del limite di proprietà della società Garraffo & Scilio Acquedotti S.p.A., posto a quota m.318,85 s.l.m., sulla S.C. Fornazzo-Cavagrande-Macchia di Giarre, in territorio del comune di Milo, vertice sud della particella catastale n.307 f. 10 del N.C.T. del comune di Milo, a.m. 126 a sud sud-est dall'imbocco della galleria di educazione della sorgente Cavagrande;

-vertice B: spigolo nord-est della particella n.8 del f.10 del N.C.T. del comune di Milo, posto all'incrocio della S.V. Cavanuda con il Torrente delle Cave;

-vertice C: spigolo sud-est del fabbricato rurale distinto in catasto con le particelle n. 26 e 27 del f.41 del N.C.T. del comune di Sant'Alfio, posto a cavaliere fra il torrente Barrascotto a est e il torrente Cava Grande a ovest;

-vertice D: spigolo sud del fabbricato rurale distinto in catasto con la particella n. 1 del f. 41 del N.C.T. del comune di S. Alfio, posto a cavaliere fra il torrente Barrascotto a nord e il torrente Cava Grande a sud;

-vertice E: spigolo nord-est del fabbricato rurale distinto in catasto con particella n.31 del f.20 del N.C.T. del comune di S. Alfio, posto a margine den-

tro del torrente Barrascotto;

-vertice F: spigolo nord-est del fabbricato rurale
distinto in catasto con particella n. 124 del f. 8
del N.C.T. del comune di Milo, posto sul margine de-
stro del torrente Cava Grande allacciato con stra-
della privata alla S.C. Fornazzo-Cava Grande-Macchia
di Giarre. Il picchetto relativo è collocato ad est
del vertice, a m. 1 da esso;

-vertice G: spigolo nord del rudere del fabbricato
rurale distinto in catasto con particella n. 227
del f.9 del N.C.T. del comune di Milo;

-vertice H: spigolo sud-est del rudere del fabbrica-
to rurale distinto in catasto con particella n.62
del f.9 del N.C.T. del comune di Milo, al margine
della S.C. Fornazzo-Cava Grande-Macchia di Giarre;

-vertice I: spigolo est del fabbricato rurale, di-
stinto in catasto con la particella n.300 del f.9 del
N.C.T. del comune di Milo, al margine della S.C. For-
nazzo Cava Grande-Macchia di Giarre.

I vertici sono individuati da targhe in metallo sup-
portato da steli in profilato di ferro saldamente an-
corati al suolo.

L'area della concessione ricade nel versante orien-
tale del rilievo etneo, e vi affiorano vulcaniti del
Trifoglietto II e del Mongibello.

La morfologia superficiale è molta aspra e accidentata, caratterizzata da ampie aree di lave recenti, e a grandi linee segue l'incisione del Torrente Cava-Grande, avente direzione NW-SE, parallele ad altre incisioni ad esso prossime.

Alle incisioni predette, che non sono state determinate dalla idrografia superficiale, (di scarso valore come agente dinamico considerate l'alta permeabilità della roccia vulcanica) si sovrappone una rete di faglie, in genere ad andamento EST-OVEST o NW-SE, mimetizzate in superfice per essere ricoperte da colate successive, ma determinanti una serie di terrazzamenti o "timpe".

Precedenti lavori di ricerca hanno portato all'individuazione di un bacino idrico sotterraneo, molto probabilmente costituito da due sottobacini, sbarrato verso valle dalla parete di un esteso dicco di lava subverticale. L'acqua delle falde è stata captata a mezzo di una galleria di eduazione, dello sviluppo di m.1466, parallela all'incisione Cavagrande, dalla cui estremità si dipartono due rami ad essa ortogonali scavati a contatto del dicco.

Dalla galleria in direzione sono state scavati alcuni cunicoli che, attraversando lo spessore del dicco (denominato localmente "Porta di ferro"), captano

l'acqua della falda. Di dette traverse la V, scavata a m. 96,30 alla destra della galleria di eduazione, ha captato un'acqua le cui caratteristiche si differenziano in qualche elemento da quelle delle altre captazioni, e che ha qualità di acqua oligominerale. Il cunicolo di captazione è rivestito in mattoni pieni di laterizio, e l'acqua è immessa, parte in una tubazione in acciaio inossidabile, con stramazzo tarato all'esterno, e parte convogliata assieme all'acqua captata nei rimanenti cunicoli.

La portata dell'acqua da utilizzare, misurata anche nel sopralluogo di verifica, è di 13,15 l/sec., quella dell'acqua che non si utilizzerà per l'imbottigliamento è di 8,74 l/sec. cosicchè la portata complessiva del V cunicolo T.D. è di 21,89 l/sec., con variazioni molto modeste nell'arco dell'anno.

L'acqua derivata dalle rimanenti captazioni viene impiegata a scopi irrigui.

La temperatura alla fonte dell'acqua minerale è risultata di 13°C.

Detta acqua è stata classificata tra le oligominerali, suscettibili, per le sue caratteristiche chimico fisico-batteorologiche, di essere imbottigliata allo stato naturale o gassata.

Il presente verbale di accertamento, verifica e de-

limitazione provvisoria, nel caso in cui venga accordata la relativa concessione temporanea, potrà essere considerato come verbale di delimitazione definitiva e, in tale ipotesi, anche le corografie a scala 1:25.000 e 1:10.000 allegate al presente verbale saranno considerate come piano di delimitazione definitiva, così come la planimetria catastale a scala 1:2.000.

Si precisa che, a seguito di un recente mutamento di rettificata da parte dell'Amministrazione Provinciale di Catania, è cambiata la viabilità, rispetto a quelle segnate nelle planimetrie allegate.

Redatto il presente verbale di undici esemplari, di cui quattro in bollo e sette in carta uso bollo - che viene letto, confermato e sottoscritto dagli intervenuti, unitamente agli allegati che fanno parte integrale del presente verbale, oggi 18.7.87 presso la sorgente "Etna Cavagrande" in territorio dei Comuni di Milo e S. Alfio.

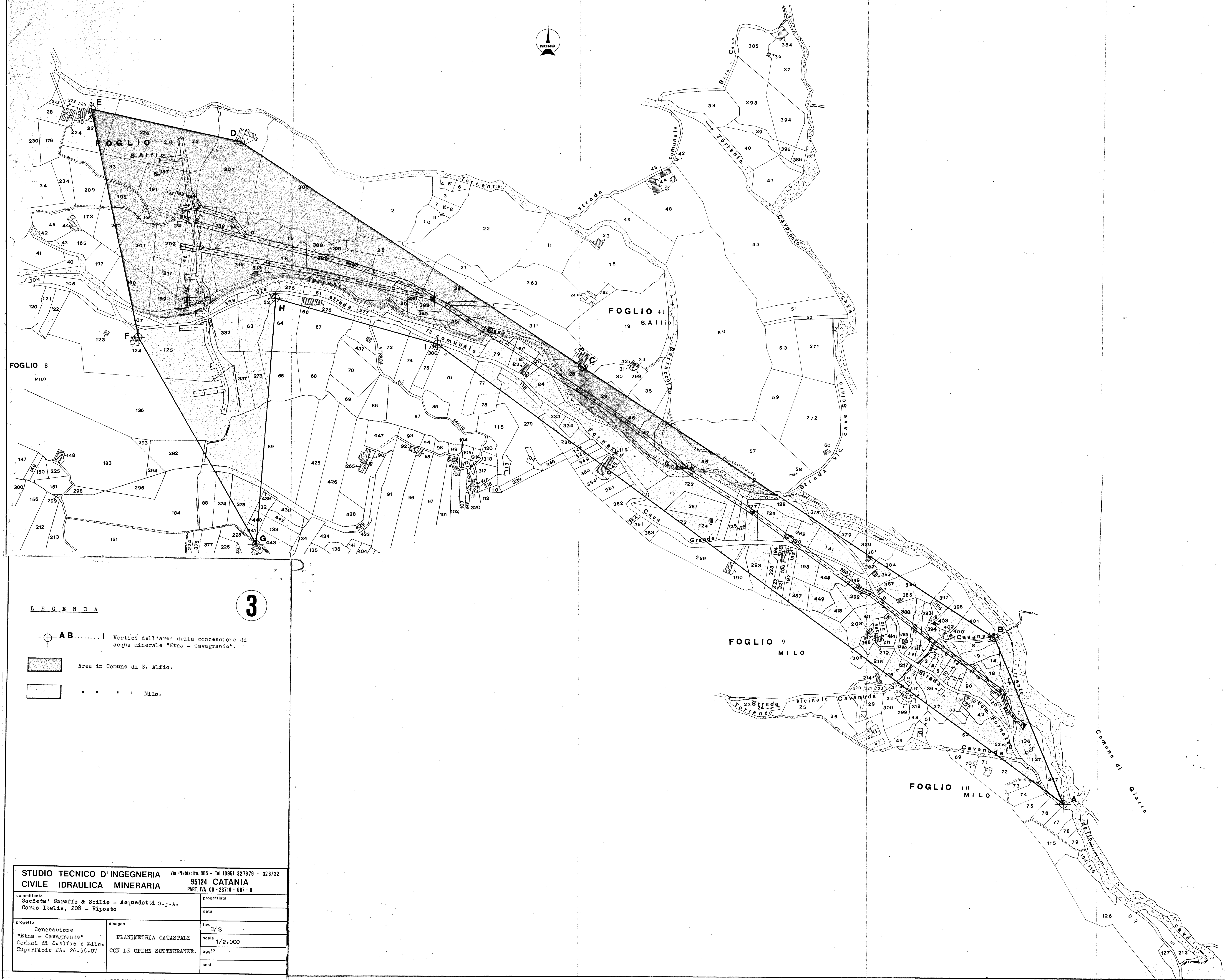
Per: Società Garraffo & Scilio Acquedotti S.p.A.

Direttore dei lavori:

1° teste:

2° teste:

Corpo Regionale delle Miniere:



LEGENDA

AB.....I Vertici dell'area della concessione di acqua minerale "Etna - Cavagrande".

Area in Comune di S. Alfio.

" " " " Milo.

3

STUDIO TECNICO D'INGEGNERIA
CIVILE IDRAULICA MINERARIA

Via Plebiscito, 885 - Tel. (095) 32.79.78 - 32.67.32
95124 CATANIA
PART. IVA 00-23710-087-0

committente
Societa' Garaffo & Scilio - Aequedotti S.p.A.
Corso Italia, 208 - Riposto

progettista
data

progetto
Concessione
"Etna - Cavagrande"
Comuni di S. Alfio e Milo.
Superficie HA. 26.56.07

disegno
PLANIMETRIA CATASTALE
CON LE OPERE SOTTERRANEE.

tav.
C/3
scala
1/2.000
aggi.
sost.