

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E  
DELL'ARTIGIANATO

*Legge 9 dicembre 1986, n. 896*

*"Disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche"*

INVENTARIO DELLE RISORSE GEOTERMICHE NAZIONALI

ENEL UNG ENI-AGIP SERG CNR IIRG ENEA DPAS

*REGIONE SICILIA*

*Rapporto*

*CNR - Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche, Pisa*

INVENTARIO DELLE RISORSE GEOTERMICHE  
DELLA REGIONE SICILIA

A cura di:

Catalano R.\*, Cusimano G.\*, Grasso M.\*\*,  
Lentini F.\*\*,  
Macaluso T.\*, Monaco P.\*\*,  
Monteleone S.\*,  
Pipitone G.\*  
\* Università di Palermo  
\*\*Università di Catania

Fancelli R., Squarci P., Taffi L.  
Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche  
del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa.

Elaborazioni grafiche:

Gori Lorenzo.

Pisa, giugno 1988.

## INDICE

PREMESSA.....	pag. 1
1 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	pag. 1
2 - IDROGEOLOGIA GENERALE.....	pag. 4
3 - DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLE MANIFESTAZIONI TERMALI.....	pag. 11
4 - TETTO DEL PRINCIPALE SERBATOIO.....	pag. 13
5 - VALUTAZIONE DELLE TEMPERATURE IN PROFONDITA'.....	pag. 14
5a- Metodologia.....	pag. 14
5b- Indicazione delle aree di interesse geotermico.....	pag. 15
6 - CONCLUSIONI.....	pag. 17
BIBLIOGRAFIA.....	pag. 19
APPENDICE I: Principali strutture idrogeologiche della Sicilia	
APPENDICE II: Elenco delle sorgenti e manifesta- zioni termali	

## ALLEGATI

- Tavola 1: Carta idrogeologica
- Tavola 2: Carta delle sezioni idrogeologiche
- Tavola 3: Carta schematica del tetto del principa-  
le serbatoio
- Tavola 4: Carta delle temperature a 1000 m.
- Tavola 5: Carta delle temperature a 2000 m.
- Tavola 6: Carta delle temperature a 3000 m.

# INVENTARIO DELLE RISORSE GEOTERMICHE DELLA REGIONE SICILIA

## - PREMESSA

Il presente documento è stato curato dall'Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche del CNR ed è parte dell'Inventario delle Risorse Geotermiche nazionali, eseguito per conto del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato da parte del ENEL, ENI-AGIP, CNR ed ENEA.

Lo scopo del lavoro è di fornire una raccolta di elementi utili per la conoscenza delle risorse geotermiche della Sicilia.

Il documento si compone di un rapporto, con annesse tavole, in cui vengono esaminate e descritte le caratteristiche idrogeologiche e geotermiche della regione.

Le considerazioni conclusive contenute nel presente rapporto, così come le estrapolazioni effettuate per la compilazione delle tavole annesse, hanno carattere generale e richiedono pertanto ulteriori indagini ed approfondimenti per una loro utilizzazione puntuale.

I successivi aggiornamenti dell'Inventario, già previsti dalla legge 9 dicembre 1986, n°896, permetteranno di migliorare via via l'affidabilità delle conoscenze riguardanti le entità ed ubicazione delle risorse geotermiche regionali.

## 1 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio della regione, per le sue caratteristiche geologiche e geodinamiche, può essere suddiviso in tre settori principali, giustapposti da Sud verso Nord:

settore sud-orientale : dal punto di vista strutturale, costituisce l'avampaese stabile dell'orogene siciliano, poggiante su basamento sepolto ma di probabile affinità crostale africana. La sua copertura è formata da una spessa sequenza di rocce car-

bonatiche di piattaforma, instabile nel Trias, di bacino attivo nel Giura-Eocene ed infine con caratteristiche di piattaforma aperta nell'Oligo-Miocene;

settore intermedio : costituito da sequenze carbonatiche (Trias-Miocene), debolmente deformate e ricoperte stratigraficamente da bacini residuali di una avanfossa Plio-Pleistocenica. In Sicilia occidentale affiora nella zona di Sciacca con caratteri strutturali di tipico avampaese deformato, mentre in Sicilia centrale ed orientale, è parzialmente sepolto da terreni Mio-Quaternari;

settore settentrionale : sviluppantesi dalle Isole Egadi sino al Peloritani, rappresentato da corpi geologici con caratteri e litologia differenti, sovrapposti a formare una complessa pila di falde tettoniche costituenti la "Catena Siciliana", la cui vergenza si sviluppa verso Sud e verso Sud-Est e l'entità del raccorciamento diminuisce spostandosi verso Ovest.

In detta catena si riconoscono tre gruppi di falde che sono il risultato della collisione della zolla nord-africana con la zolla sud-europea. Il primo gruppo di falde (più alto geometricamente) affiora nel settore peloritano e nell'Arco Calabro ed è il risultato della deformazione del margine continentale meridionale della Tetide (secondo alcuni autori, in parte anche di quello settentrionale). Si distinguono unità tettoniche di basamento ercinico (graniti e rocce metamorfiche di alto e basso grado) ricoperte tettonicamente, a loro volta, durante l'alto Paleogene da unità ancora con basamento ercinico con sottile coertura sedimentaria carbonatica e clastica (Trias-Oligocene). Il secondo gruppo, occupante livelli intermedi nell'edificio strutturale, è costituito da falde di scollamento, note come "Argille Variegate" e derivanti da domini paleogeografici interni (Sicilidi). I loro terreni carbonatici e terrigeni (Giura sup.-Miocene inf.) sono stati messi in posto tra il Miocene inferiore e medio sui terreni delle unità più esterne. Il terzo gruppo è rappresentato da unità tettoniche costituite da sedimenti carbonatici, silico-carbonatici e silico clastici (Trias-Miocene). Anche questa sequenza si è strappata dall'originario substrato sedimentario o con esso, e tettonicamente appilata durante le fasi compressive post-mioceniche.

La ricostruzione palinspastica e l'analisi delle facies permettono di ricostruire la morfologia pre-neogenica dell'originario margine continentale siciliano, caratterizzato da differenti domini paleogeografici. I terreni che li caratterizzavano sono riconducibili a depositi di piattaforma carbonatica e di bacini interposti ad essa. I domini paleogeografici sviluppatasi da Nord a Sud, nel tardo Trias erano rappresentati da piattaforma carbonatica pre-Panormide e Panormide, bacino Imerese, piattaforma carbonatica Trapanese, bacino Sicano, piattaforma carbonatica Saccense ed Iblea, successivamente, con caratteri più di bacino, fino all'Oligocene, ad eccezione della piattaforma panormide. L'assetto paleogeografico si modifica nel Neogene, in corrispondenza dell'inizio della deformazione interessante il margine continentale africano. Nel tardo Oligocene-Miocene inferiore si depositarono sedimenti terrigeni (Flysch di Capo d'Orlando, Reitano, Numidico, ecc.) in una grande avanfossa progressivamente deformata.

Le fasi tettoniche collegate all'orogenesi sono quelle che hanno dato luogo alle strutture di ricoprimento con una tettonica di tipo traslativo e plicativo.

## 2 - IDROGEOLOGIA GENERALE

La carta geoidrologica della Sicilia (Tav.1), tenendo conto della complessità del quadro strutturale esistente caratterizzato dalla sovrapposizione di corpi geologici talora sradicati dal loro substrato, è stata redatta in funzione delle caratteristiche di permeabilità delle rocce, indipendentemente dal complesso stratigrafico-strutturale di appartenenza.

### - Complesso paleozoico, granitico-metamorfico, scarsamente permeabile (n°11, nella Tav.1).

Occupava l'estremità nord-orientale dell'isola (M. Peloritani), venendo a contatto con i flysch del M.ti Nebrodi lungo la linea San Fratello - Taormina, mentre non sono visibili i rapporti con le unità più esterne della Catena Siciliana. Trattasi di unità cristalline del Complesso Calabride, costituite da diverse falde di terreni metamorfici talora con resti dell'originaria copertura sedimentaria mesozoica-terziaria. La posizione strutturale delle falde è tale che i termini più alti sono anche quelli di grado metamorfico più elevato.

Dal punto di vista idrogeologico in questo complesso sono state accorpate:

- l'Unità dell'Aspromonte, costituita da gneiss, paragneiss, micascisti, migmatiti, marmi e anfiboliti, con permeabilità bassa, localmente elevata per fessurazione;

- l'Unità di Mandanici ed il basamento metamorfico delle Unità di Capo S. Andrea, di Taormina e di S. Marco, costituiti da filladi, semiscisti e quarziti con bassa permeabilità per fessurazione.

Nel complesso queste formazioni costituiscono un insieme prevalentemente impermeabile salvo le zone più fratturate che possono essere sedi di acquiferi discontinui e limitati.

### - Complesso argillitico siliceo-calcareo del Lias medio-Miocene inferiore (n° 10 in Tav.1)

Le rocce appartenenti a questo complesso affio-

rano con andamento E-W, nella parte occidentale-settentrionale dell'isola tra il massiccio carbonatico Panormide di M. Sporacio-M. Monaco a Nord, le unità terrigeno evaporitiche-carbonatiche neogeniche a Sud e gli "horst" affioranti delle unità Trapanesi ad Est. I litotipi che lo compongono sono rappresentati da argilliti silicee con intercalazioni di "biocalcareni risedimentate, calcilutiti e marne, calcareniti organogene e glauconitiche. Questo complesso, tettonicamente sovrapposto su formazioni dolomitiche e calcaree appartenenti all'Unità trapanese, come comprovato dalla successione incontrata dal pozzo minerario Trapani, è caratterizzato da pieghe e pieghe faglie con asse SW-NE. Dal punto di vista idrogeologico, nel loro insieme queste rocce costituiscono un complesso impermeabile, formando la "copertura" delle sottostanti unità carbonatiche trapanesi.

- Complessi carbonatici Trias-sup- Miocene inferiore. (n°9 in Tav.1)

Afflorano nella parte occidentale, in nuclei discontinui prevalentemente costituiti da rocce dolomitiche e calcaree appartenenti ad unità stratigrafico-strutturali diverse, tra loro tettonicamente sovrapposte, e nella estrema parte sud-orientale dell'isola. Da Nord a Sud si distinguono:

- Dominio delle unità Panormidi (Trias Sup.-Miocene). Le rocce di questo dominio affiorano interamente nella parte Nord-Occidentale dell'isola. Si tratta di calcari, calcari dolomitici, calcareniti, calcilutiti e brecce calcaree che formano un corpo geologico (spesso, a luoghi, un migliaio di metri) tettonicamente sovrapposto alle sottostanti e più estese unità Imeresi e Trapanesi. Queste rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo costituiscono un acquifero di notevole consistenza. Il drenaggio sotterraneo delle acque di infiltrazione si esplica in particolare verso NW e NE, dando luogo a numerose sorgenti sottomarine. L'infiltrazione efficace media annua è di 185 mm per valori di piovosità media annua dell'ordine del 600 mm.

- Dominio delle unità Trapanesi (Trias Sup.-Miocene). E' presente anch'esso nel settore Nord-occidentale, lungo una fascia a decorso N-NE, con i rilievi di Monte Inici, Monte Barbaro, Montagna Grande e Monte Bonifato e, più ad occidente, col rilie-



vo di Monte Erice. La sua porzione sepolta è stata raggiunta ed attraversata da alcuni pozzi per ricerche di idrocarburi (P.zo Trapani, P.zo Segesta, P.zo Alcamo, P.zo Poggloreale) che hanno messo in evidenza uno spessore di 3.000 m circa).

La successione stratigrafica è data da calcari e dolomie triassico-liassiche (potenti circa 2.000 m) cui seguono calcari pelagici (Rosso Ammonitico e Scaglia) dell'intervallo Giura-Eocene, blocalcareniti e calcareniti glauconitiche dell'intervallo Oligo-Burdigaliano (che nell'insieme costituiscono il serbatoio carbonatico), ed infine le marne argillose di età Serravalliano-Tortoniano Inf., che rappresentano, insieme alle unità Imeresi, la copertura impermeabile. Dal punto di vista strutturale l'unità Trapanese appare come un grosso corpo geologico, in gran parte sepolto, parzialmente sovrascorso verso Sud (dove i suoi spessori complessivi si riducono) ed interessato, dopo le fasi compressive, da una tettonica tensile responsabile dei sollevamenti differenziali che gli conferiscono una struttura ad "Horst" e "Graben" (vedi carta del tetto dei reservoirs, Fig. 1). I depositi carbonatici di questo dominio sono molto permeabili per fessurazione e carsismo; l'infiltrazione efficace media annua è valutata in 160 mm per precipitazioni medie annue ammontanti a 700 mm. I numerosi pozzi profondi che raggiungono questo serbatoio carbonatico testimoniano della presenza di acquiferi con salinità elevata (ad eccezione del pozzo Segesta).

- Dominio Saccense : costituisce tutto il settore meridionale della Sicilia occidentale e si rinviene per lo più nel sottosuolo a varie profondità (vedi numerosi pozzi nel settore Lippone-Mazara). Affiora nelle zone di Monte Magaggiaro e Sciacca per una estensione di 78 Km. La successione stratigrafica è data da almeno 3.000 m di calcari e dolomie triassico-liassiche, calcari pelagici di tipo Rosso Ammonitico e Scaglia con potenti intercalazioni di megabrecce calcaree cretacee, del Giura-Eocene, calcari e nummuliti, calcari a briozoi ed alghe rosse dell'Eocene-Miocene. Questi depositi costituiscono nel loro insieme un grande corpo geologico generalmente radicato, fortemente interessato dalla tettonica post medio-pliocenica che ne ha determinato l'attuale andamento ad "Horst" e "Graben". Nei suoi depositi, molto permeabili per fessurazione e carsismo (l'infiltrazione efficace

media annua è valutata in 110 mm per precipitazioni medie annue di 600 mm.) si sviluppano circuiti idrotermali che danno luogo ad importanti emergenze (oltre 400 l/s).

- Dominio ibleo : il settore sud-orientale della Sicilia è occupato dall'avampaese ibleo che, ribassato per faglia verso N-W (avanfossa di Gela-Catania), si immerge al di sotto della Catena Siciliana. Le successioni che lo costituiscono sono prevalentemente carbonatiche ed i livelli triassico-giurassici, in parte cretacei, sono noti dai dati del sottosuolo. I calcari e le dolomie (Trias sup.), potenti oltre 4800 m, sono seguiti verso l'alto da argilliti nere della Fm. Streppenosa (Lias inf. n°12 in Tav. 1) nel dominio ragusano, mentre in quello siracusano si hanno successioni carbonatiche di piattaforma. Ancora nel dominio siracusano si hanno nel Giura medio-Miocene sup. successioni carbonatiche ed in quello ragusano calcari marnosi. Intercalazioni di vulcaniti si riscontrano nei livelli del Trias, Dogger, Cretaceo sup. e Miocene sup.

Dal punto di vista idrogeologico i calcari e le dolomie del Trias superiore nonché il complesso delle calcareniti organogene, breccie e calcari con selce del Giura medio al Miocene superiore sono caratterizzati da una buona permeabilità per fessurazione e porosità. Le argilliti liessiche della Formazione Streppenosa (n°11 in Tav. 1) costituiscono un importantissimo livello impermeabile all'interno delle formazioni carbonatiche, che separa due acquiferi molto estesi, tra loro indipendenti, di cui quello più profondo è certamente il più interessante dal punto di vista geotermico. Da tener conto inoltre che le vulcaniti (2a in Tav.) intercalate nei calcari mesozoici, talora profondamente alterate e argillificate, costituiscono anch'esse setti impermeabili discontinui a livelli di diverse profondità che possono dar luogo ad acquiferi localmente separati.

- Complessi filiscioidi argillo-silico-marnosi di età Permo-Triassica-Oligomiocenica (n°8 in Tav.1)

I loro affioramenti sono per lo più localizzati nella parte settentrionale dell'isola dove in particolare formano il M. Nebrodi, venendo, verso W, in contatto con le formazioni metamorfiche del Peloritani. Verso Sud questi complessi perdono la lo-

ro unitarietà risultando smembrati in diverse lame tettoniche che si inseriscono nel bacino neogenico di Caltanissetta.

Fanno parte di questi complessi il Flysch di M. Soro (Titonico-Cretaceo sup.) costituito da litotipi argillosi-calcarei-arenacei e quarzoareniti in grossi banchi con interstrati argillosi; Argille varicolori silicidi con intercalazioni di calcari marnosi (Cretaceo-Eocene) passanti verso l'alto ad alternanze argillose e marnoso-arenacee oligoceniche (Flysch di Troina-Tusa); argille marne siltose, arenarie quarzose con interstrati argillosi e quarzoareniti Oligo-mioceniche (Flysch Numidico); grovacche, siltiti, argille con livelli conglomeratici ed arenacei Oligo-mioceniche (Flysch di Reitano e Flysch di Capo d'Orlando).

In questi complessi sono stati accorpati anche i piccoli affioramenti di argille, argille marnose e marne con intercalazioni di arenaria di età Permotriassica.

Dal punto di vista idrogeologico tutte queste formazioni hanno un comportamento simile. Infatti i terreni che le costituiscono sono caratterizzati dal prevalere di termini poco permeabili o impermeabili a cui sono intercalati livelli prevalentemente arenacei dotati di permeabilità da media a bassa, talora per fessurazione.

Pertanto nel loro insieme queste formazioni costituiscono un "complesso di copertura". Al di sotto di questo possono comunque esistere condizioni favorevoli all'esistenza di potenziali serbatoi geotermici, che potrebbero essere rappresentati dalle serie porose e permeabili delle scaglie delle unità Imeresi e panormidi riscontrate dai sondaggi per ricerca di idrocarburi a profondità variabili dai 1000 ai 2000 m nella zona di Mistretta.

- Complesso argilloso-sabbioso e conglomerato del Miocene medio-sup. (n°7 in Tav. 1)

Presente nel settore centro-meridionale della regione, con notevoli spessori (fino a 1000 m) in affioramento e nel sottosuolo (area di Lippone-Mazara). E' costituito, dal basso verso l'alto, da argille marnose, arenarie, sabbie e conglomerati (Fm. Terravecchia) sui quali si rinvencono calcari

di scogliera (complesso della scogliera messiniana, Fm. Baucina) passanti lateralmente a marne ed argille marnose. L'idrogeologia di questo dominio è abbastanza complessa data l'esistenza di livelli argillosi impermeabili interposti a quelli permeabili, arenacei conglomeratici e carbonatici.

- Complessi dei depositi evaporitici e marnoso-calcarei del Messiniano-Pliocene inf. (n°6 e 5 in Tav.1)

Presente principalmente nel settore centro meridionale dell'isola formano i bacini di Castelvetro e Caltanissetta in complicati rapporti geometrici con le unità calcaree dei domini sicani e saccensi. I litotipi che li compongono, appartenenti a diversi cicli sedimentari (depositi terrigeni e carbonatici tardorogeni del Miocene superiore e depositi evaporitici e carbonatici-marnosi messiniani e pliocenici) costituiscono una sequenza di complessi idrologici di scarsa o bassissima permeabilità. Gli unici litotipi, permeabili in grande per fratturazione e carsismo, sono costituiti da calcari vacuolari o gessi della "serie solfifera siciliana" intercalati però in sedimenti argillosi impermeabili che fungono da copertura. Nell'insieme tutte le formazioni appartenenti a questi complessi sono smembrati tettonicamente e ciò giustifica la grande distribuzione spaziale delle manifestazioni sorgentizie di modestissima entità, quasi sempre con acque mineralizzate. Lo spessore massimo di questi depositi raggiunge i 400 m ma mediamente sono misurabili spessori dell'ordine del centinaio di metri.

- Complesso dei depositi terrigeni e clastico-carbonatici del Pliocene medio-Pleistocene (n°4 in Tav.1)

E' presente principalmente nel settore occidentale dell'isola ed in particolare lungo le fasce costiere. In questo dominio si rinvencono depositi detritico-organogeni e terrigeni (calcareniti, conglomerati, sabbie con intercalazioni argillose). Lo spessore massimo è a luoghi di circa 700 m e tende ad assottigliarsi nelle zone costiere sud-occidentali. I livelli detritici più grossolani possono contenere acquiferi di modesto spessore che non sembrano interferire con gli acquiferi carbo-

natici profondi mesozoici sottostanti. Nell'insieme questo complesso non presenta interesse ai fini geotermici.

- Complesso delle vulcaniti basiche etnee (Miocene superiore-Olocene) (n°2 della Tav.1)

I prodotti vulcanici che costituiscono l'apparato dell'Etna ed il margine settentrionale degli Iblei sono in genere lave e piroclastiti caratterizzati da elevata permeabilità per fessurazione e porosità, mentre i prodotti vulcanoclastici auto cementati (lahars) presentano bassa permeabilità.

Lave e vulcanoclastiti, poggiando su un basamento sedimentario scarsamente permeabile, costituiscono un grande acquifero "sospeso" e freddo, in genere non in comunicazione con gli acquiferi profondi. L'interazione con la circolazione profonda può verificarsi attraverso tutte quelle strutture vulcaniche o vulcano-tettoniche (camini, crateri, duomi, grossi sistemi di fratture ecc.) che collegano la superficie con strutture profonde.

- Vulcaniti acide delle isole minori (Pleistocene-Olocene) (n°3 della Tav.1)

Si tratta anche in questo caso di prodotti vulcanici caratterizzati in genere da buona permeabilità (lave, depositi ignimbrici ecc.) a quali si intercalano orizzonti più o meno spessi di materiali vulcanoclastici cementati e argillificati a bassa permeabilità. Gli orizzonti permeabili possono costituire acquiferi, caratterizzati talvolta da alte temperature (Eolie, Pantelleria) e le vulcanoclastiti formano setti impermeabili più o meno continui che determinano la sovrapposizione di acquiferi con caratteristiche chimico-fisiche diverse.

- Depositi recenti (Quaternario, n°1 in Tav.1)

Sono rappresentati in prevalenza dai depositi alluvionali recenti, con potenze massime dell'ordine del centinaio di metri. Data l'estrema variabilità granulometrica, rappresentano degli acquiferi multifalda, separati da livelli semipermeabili o impermeabili di interesse assai scarso per la ricerca geotermica.

### 3 - DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLE MANIFESTAZIONI TERMALI

In base alle considerazioni sull'assetto strutturale, con le conseguenti implicazioni idrogeologiche, e alla presenza di manifestazioni termali si possono individuare diverse fasce geografiche di interesse geotermico.

- Nella fascia settentrionale della Sicilia occidentale si individua l'area termale di Segesta nel serbatoio carbonatico (dominio Trapanese) dotato di copertura impermeabile (marne serravalliane e tortoniane e coperture plastiche imeresi). Tale serbatoio si colloca a profondità inferiori al 2000 m e le acque calde risalgono generando sorgenti termali, attraverso i sistemi di faglie che interessano la struttura. Le sorgenti si localizzano generalmente lungo i contatti tra gli acquiferi carbonatici e le formazioni terrigene di copertura. Le principali sgorgano in corrispondenza dell'alto strutturale di Ponte Bagni (gruppo Segestane 47°C e gruppo Gorga 49°C, complessivamente oltre 200 l/s, acque cloro-solfato-alcalino terrose). Prove dell'esistenza di acquiferi sede di circolazione idrotermale nel serbatoio trapanese sono offerte dai numerosi pozzi eseguiti ad Ovest e ad Est del rilievo carbonatico di M. Inici. Qui, a profondità di poche centinaia di metri, sono state intercettate acque calde per portate complessive di 70 l/s. Tra le manifestazioni termali legate al serbatoio di Segesta sono da ricordare le sorgenti di S. Lorenzo (31°C, 33 l/s) scomparse dopo il sisma del 1968.

- La fascia meridionale (area di Montevago-Sciacca) è costituita dall'esteso reservoir carbonatico del dominio saccense e da una copertura impermeabile (marne serravalliane-tortoniane e molassa alto-miocenica). Il tetto del reservoir si ritrova per grandi estensioni a profondità non superiori al 1500 m. Le acque calde sono state raggiunte con pozzi di varia profondità nelle aree di Montevago e Sciacca. Lungo il letto del F. Belice (Montevago) sono individuabili un gruppo di 5 sorgenti (38°C, 280 l/s, acque cloro-solfato-alcalino terrose) e sono inoltre presenti, negli inghiottitoi dei corpi carbonatici, emissioni di aria calda e umida. La falda idrotermale è stata raggiunta da alcuni pozzi cui alla profondità di 350 m hanno incontrato acque con temperature di 36°C e portate

di 80 l/s. Abbastanza noto è il campo idrotermale di Sciacca (idrostruttura di M. S. Calogero) dove sono presenti, oltre ai pozzi, numerose sorgenti (31-56°C, portata complessiva circa 8 l/s, acque alcalino terrose-clorurate-solfate, in parte alcalino-clorurate-solfate). Attivo è inoltre l'areato a circolazione di aria calda di M. S. Calogero.

- Nel settore più orientale dei M.ti di Palermo si hanno le sorgenti di Cefalà Diana (circa 36°C, acque bicarbonato-alcalino terrose) a carattere intermittente.

- Nell'ambito dei M.ti di Trabia-Termini Imerese si hanno le manifestazioni termali di Acqua calda di Trabia (26°C, acque bicarbonato-alcalino terrose) e delle Terme di Termini Imerese (42,3°C, 10 l/s, acque cloro-solfate alcaline).

- L'unica manifestazione termale del settore madonita si localizza alle falde dell'idrostruttura di Montagna di Sclafani (32,7°C, 4 l/s, acque cloro-solfato alcaline).

- Meno numerose sono le manifestazioni termali della Sicilia orientale.

Nell'ambito del settore peloritano sono note le acque di Castoreale Terme (39,5°C) e di Ali Terme (30-3°C, 3 l/s, acque cloro-solfate alcaline); nel settore etneo quelle di Acireale (sorgente S. Venera: 21,6°C, 1 l/s, acque cloro-solfate alcaline). Sempre nella Sicilia orientale sono stati individuati potenziali serbatoi geotermici alcuni intercettati da pozzi idrici o da perforazioni per ricerche petrolifere. Manifestazioni di acqua calda sono state riscontrate nella zona di Mineo (Mofeta dei Palici) dove due pozzi per uso agricolo profondi 600 e 300 m circa danno acque ricche in CO<sub>2</sub>, a temperature rispettivamente di 45 e 31,3°C. In quest'area il tetto della Dolomia triassica è situato a 1000 m di profondità, con temperature misurate di 60°C circa (Pozzo Naftia 2).

#### 4 - TETTO DEL PRINCIPALE SERBATOIO

Nelle Tav. 3 è rappresentato, tramite isoipse, l'andamento nel sottosuolo del tetto delle formazioni mesozoiche carbonatiche che rappresentano il principale acquifero esistente nella regione. Per la ricostruzione di questa carta sono stati utilizzati dati di geologia, di superficie di sottosuolo, e dati geofisici (sismici e gravimetrici). I punti di controllo sono rappresentati dai numerosi pozzi profondi a scopo minerario perforati da varie società in Sicilia.

La carta mette in evidenza che il settore settentrionale dell'isola è separato da quello sud-orientale da una grande depressione tettonica (fossa di Caltanissetta) che si sviluppa attraverso la parte centrale dell'isola, dalla zona di Agrigento a Sud fino ai Peloritani a Nord, nella quale il tetto delle formazioni carbonatiche si approfondisce fino ad oltrepassare i 4 Km di profondità. In particolare:

- nel settore nord-occidentale: l'andamento del tetto delle formazioni carbonatiche mesozoiche è molto movimentato a causa delle deformazioni tettoniche sia compressive che distensive. Queste hanno dato origine a zone di alto strutturale ben definite che, anche dal punto di vista idrogeologico, possono rappresentare obiettivi prioritari per la ricerca di acquiferi di interesse geotermico

- nel settore sud-orientale, il complesso delle formazioni carbonatiche, affioranti estesamente nella zona iblea, si approfondisce invece in modo abbastanza graduale verso la grande fossa centrale di Caltanissetta. Situazioni interessanti dal punto di vista geotermico possono esistere in corrispondenza di alti strutturali determinati dalla tettonica distensiva.

Si deve infine tener presente che la validità della ricostruzione del tetto del principale serbatoio potenziale è solo a scala regionale: informazioni riguardanti aree di interesse dovranno essere acquisite ad "hoc". Ciò vale in particolare per l'area etnea dove le informazioni derivanti dalla ricerca mineraria sono in particolar modo carenti.



## 5 - VALUTAZIONE DELLA TEMPERATURA IN PROFONDITA'

### 5a - Metodologia

Per la valutazione della temperatura in profondità sono state utilizzate misure dirette in pozzi eseguiti per ricerche minerarie, essenzialmente per idrocarburi. In genere le misure disponibili non sono utilizzabili direttamente non essendo state eseguite per il rilevamento della temperatura in pozzo in equilibrio con quella delle rocce circostanti, ma per la interpretazione di logs geofisici. I tempi di sosta sono in genere molto brevi, e comunque tali da non consentire il recupero delle temperature dopo il disturbo causato dalle operazioni di perforazione.

Per utilizzare i dati di temperatura così rilevati occorre apportare delle opportune correzioni: la metodologia adottata è quella statistica, messa a punto dall'IIRG-CNR (Squarci P. - Taffi L., 1984).

Solo di recente AGIP esegue misure ripetute in pozzo per poter meglio valutare la temperatura stabilizzata, utilizzando per l'estrapolazione il metodo di Fertil and Wichmann.

Una volta ottenuti i valori corretti di temperatura, a seconda del numero di valori disponibili per ciascun pozzo, si eseguono interpolazioni ed estrapolazioni in modo da valutare la distribuzione della temperatura alla massima profondità possibile. Nelle varie operazioni di estrapolazione si tiene conto della conducibilità delle varie formazioni considerando, sulla verticale del pozzo un flusso di calore in genere costante e in regime stazionario. Nei bacini recenti si sono osservati effetti turbativi di queste condizioni (effetti principalmente legati alla sedimentazione e alla subsidenza) e quando i dati lo consentivano si sono opportunamente considerati. In superficie la temperatura di riferimento è quella della temperatura media al suolo (carta ministero).

Una volta elaborati i dati di temperatura, per ciascun pozzo si calcolano i valori di temperatura ogni mille metri di profondità a partire dal piano campagna fino alla profondità ragionevolmente consentita dai dati disponibili.

Per la regione Sicilia i dati a disposizione hanno permesso di elaborare carte di temperatura per le profondità di 1000, 2000, 3000 metri dal piano campagna (Tav. 3-4-5) interpolando i valori di temperatura tra i pozzi disponibili.

Si deve comunque tener presente che le temperature stimate hanno valore soltanto a carattere "regionale"; per poter giungere ad una definizione delle anomalie locali dovranno essere condotti studi di dettaglio.

#### 5b - Indicazione delle aree di interesse geotermico

Dal punto di vista termico la Sicilia è caratterizzata da una situazione complessa che deriva dal suo assetto strutturale ed idrogeologico. Per le tre profondità considerate risultano di interesse varie e vaste aree del territorio regionale.

In particolare a partire da Nord verso Sud si possono individuare:

- settore delle Madonie: caratterizzato da tre anomalie positive che circondano gli affioramenti dei calcari mesozoici;

- settore sud-occidentale con anomalia diffusa lungo la fascia costiera tra Marsala e Agrigento con due massimi centrati tra Mazara del Vallo-Castelvetrano ed Eraclea-Cattolica;

- Settore sud-orientale; in esso si riconoscono: l'anomalia positiva che si estende dal Golfo di Gela fino all'Etna, con asse principale SO-NE, interessando in modo particolare la piana di Catania a pendici sud-occidentale dell'Etna. Mancano elementi diretti per definirne i limiti e l'estensione al di sotto dell'edificio vulcanico. Il tetto del potenziale serbatoio carbonatico, con copertura terrigena praticamente impermeabile, si incontra a profondità aggiratesi tra i -1000 ed i -1500 m; le due anomalie positive nel ragusano, lungo il margine costiero meridionale degli Iblei e quella, non ben definibile, dell'area ad Ovest di Siracusa. In questa area il potenziale serbatoio può essere individuato nelle dolomie triessiche sottostante la copertura argillitica della formazione Streppenosa.

- Isole minori: importanti anomalie termiche positive sono state rilevate nelle isole Eolie e a Pantelleria. In particolare: a Vulcano perforazioni per ricerca geotermica hanno messo in evidenza temperature superiori al 420°C alla profondità di circa 1600 m (Vaselli, 1984); a Pantelleria sono stati perforati 4 pozzi con profondità variante tra i 70 ed i 150 m. che hanno rinvenuto fluidi con temperature tra i 40 ed i 95°C. (Barbier et al., 1969).

## 6 - CONCLUSIONI

- Sicilia occidentale : in questo settore si possono individuare serbatoi carbonatici al di sotto di una copertura impermeabile. Gli acquiferi a luoghi affioranti, sono formati dalle successioni carbonatiche appartenenti ai domini trapanese e saccense di notevole spessore. In gran parte di essi le acque contenute sono calde e vengono a giorno con temperature tra i 30° ed i 50° C. La continuità fisica esistente tra i corpi carbonatici affioranti ed i blocchi sepolti consente sia l'instaurarsi di vie preferenziali per la ricarica del serbatoi, sia la risalita di fluidi idrotermali in corrispondenza dei margini dei blocchi affioranti.

La distribuzione delle temperature sotterranee indicano in questo settore l'esistenza di anomalie termiche positive in corrispondenza dei margini delle Madonie e della fascia costiera sud-occidentale. In tutto questo settore sussiste la possibilità del reperimento di fluidi geotermici però a media termalità, eccetto la zona di Mazara del Vallo ed Eraclea, dove sono ipotizzabili temperature di fluidi oltre i 100° C a profondità superiori ai 2000 m.

- Sicilia orientale; nell'area iblea, un potenziale serbatoio geotermico profondo è rappresentato dal tetto della Dolomia triassica al di sotto della copertura impermeabile delle argilliti della formazione Streppenosa liassica o da trappole favorite dalla tettonica a semigraben, nelle quali possono essere inclusi anche i termini della successione carbonatica mesozoica sovrastante, ricoperta dalla serie argillosa plio-pleistocenica impermeabile. Si può ricordare che il tetto della Dolomia triassica, nella Piana di Catania, è stato raggiunto da una perforazione mineraria a circa 1000 metri di profondità dal piano campagna (Pozzo Catania 10). In quest'area inoltre la distribuzione delle temperature sotterranee indicano l'esistenza di anomalie termiche positive.

Si può perciò affermare che nell'area iblea sussistono le condizioni favorevoli per una ricerca mirata a definire localmente zone di possibile utilizzazione, con reperimento di fluidi a media termalità.

- Area etnea : è quella meno conosciuta dal punto

di vista termico. Pochissime sono infatti le misure dirette sia di flusso di calore che di temperatura in profondità. A questo deve aggiungersi che la situazione idrologica superficiale, connessa all'apparato vulcanico, è tale da costituire un serio ostacolo al manifestarsi a giorno dei fenomeni connessi con anomalie termiche profonde. Le temperature misurate nei pozzi perforati al margine occidentale dell'Etna, pur rilevando valori leggermente anomali, non consentono di definire l'estensione e l'entità di eventuali anomalie termiche connesse con l'apparato vulcanico.

- Isole minori : per quanto concerne le conoscenze dirette sul termalismo nelle Isole minori esse sopra tutto riguardano: le Eolie, dove pozzi minerali Agip-Enel hanno accertato alte temperature nel sottosuolo (isola di Vulcano); Pantelleria, dove pozzi eseguiti a cura del CNR hanno rinvenuto fluidi, con temperature prossime ai 100° C, che potrebbero essere convenientemente utilizzati.

- BIBLIOGRAFIA

Agip (1977) - Temperature sotterranee.

Amodio-Morelli L., Bonardi G., Colonna V., Dietrich D., Giunta G., Ippolito F., Liguori V., Lorenzoni S., Paglionico A., Perrone V., Piccarreta G., Russo M., Scandone P., Zanettin-Lorenzoni E., Zuppetta A. (1976) - L'arco calabro-peloritano nell'orogene appenninico-magbrebide. Soc. Geol. It., 68° Congresso, 3-10 ottobre 1976.

Barbier E., Panichi C., Tongiorgi E. (1969) - Le acque termali di Pantelleria. Congr. Int. Ass. It. tecn. idroterm., Naples.

Bonardi G., Giunta G., Liguori V., Perone V., Russo M., Zuppetta A. (1976) - Schema geologico dei Monti Peloritani. Boll. Soc. Geol. It., 95, 1-26.

Broquet P. (1964) - Découverte d'une série intermédiaire entre les Madonies et les Sicani (Sicilie). Compte Rendu Ac. Sc., 259, 3800-3802.

Broquet P., Calre A., Mascle G. (1966) - Structure et évolution de la Sicilie Occidentale (Madonies et Sicani). Bull. Soc. Géol. France, serie 7, 8, 994-1013.

Carapezza M., Cusimano G., Liguori V., Alaimo R., Dongarrà G., Hauser S. (1979) - Nota introduttiva allo studio delle sorgenti termali dell'isola di Sicilia. Boll. Soc. Geol. It., 96, 813-836.

Catalano R. (1986) - Le evaporiti messiniane. Loro ruolo nell'evoluzione geologica della Sicilia. Le Grotte d'Italia XII, 109-122, Atti SImp. Intern. sul carsismo nelle evaporiti: "il carsismo nelle evaporiti in Sicilia", Palermo 27-30 Apr. 1985.

Catalano R., D'Argenio B., Montanari L., Renda P., Abate B., Monteleone S., Macaluso T., Pipitone G., Di Stefano E., Lo Cicero G., Di Stefano P., Agnesi V. (1978) - Contributi alla conoscenza delle strutture della Sicilia occidentale. I. II profilo Palermo-Sciacca. Mem. Soc. Geol. It. 19, 485-493.

Catalano R., D'Argenio (1982) - Schema geologico della Sicilia. Guida alla geologia della Sicilia occidentale. Soc. Geol. It., Guide geologiche regionali, 9-41.

Catalano R., D'Argenio B. (1982) - Schema geologico della Sicilia. Guida alla geologia della Sicilia occidentale - S.G.I. Guide geologiche regionali, 9-41.

CEE (1984) - Assessment of EC geothermal Resources and reserves. Italy. Contract. EGA. AY. 115 (S).

Ciofalo M. (1924) - Studio idrogeologico delle sorgenti termominerali di Termini Imerese. Tip. di Carlo, Palermo.

Coltro R., Ferrara V., Roda C. (1980) - Relazioni tra acque superficiali e falde subalvee nelle fiumare. Atti del "4 Convegno Internazionale sulle Acque Sotterranee". Acireale 17-21 Febbraio 1980.

Coltro R., Musarra F. (1975) - Caratteristiche di fratturazione delle formazioni della Sicilia sud-orientale e modalità di deflusso delle acque. Atti del "3 Convegno Internazionale sulle Acque Sotterranee". Palermo 1-5 Novembre 1975.

Dall'Aglio M., Tedesco C. (1968) - Studio geochimico ed idrogeologico di sorgenti della Sicilia. Riv. Min. Sic., n° 112-114.

Dal Plaz G., Dal Plaz G.B. (1954) - Osservazioni geologiche sulla natura del fenomeno idrotermale a Sciacca.

Facca G. (1964) - Studi geotermici sull'Etna. Riv. Min. Sic. n° 85-87, 66-75.

Ferrara V. (1973) - Presentazione della Carta Idrogeologica alla scala 1:50.000 del Foglio Mistretta. Atti del "2 Convegno Internazionale sulle Acque Sotterranee". Palermo 28-30 Aprile, 1-2 Maggio 1973.

Ferrara V., Marchese G. (1978) - Ricerche idrogeologiche su alcuni acquiferi alluvionali della Sicilia orientale. Atti Accademia Gioenia di Catania, serie VII, vol. IX, 189-230.

Lentini F. (1983) - The geology of the Mt. Etna basement. Mem. Soc. Geol. It., 23, 7-25.

Gino G.F., Sommaruga C. (1953) - Le manifestazioni idrotermali della Sicilia. Riv. Min. Sic., n° 22-23.

Giunta G., Liguori V. (1972) - Geologia dell'estremità Nord-occidentale della Sicilia. Riv. Min. Sic., n° 136-138.

Giunta G., Liguori V. (1973) - Evoluzione paleotettonica della Sicilia Nord-Occidentale. Boll. Soc. Geol. It., 92, 903-924.

Giunta G., Liguori V., Scandone P. (1977) - Geologia dei Monti Sicani. Riv. Ital. Paleont. e Strat.

Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche (I.I.R.G.) (1969) - Perforazioni per ricerca di energia endogena nell'isola di Pantelleria. C.N.R., Pisa (Italy), internal report.

Lentini F., Grasso M., Carbone S. (1987) - Introduzione alla geologia della Sicilia e guida all'escursione. Convegno della Soc. Geol. It. su "Sistemi Avanfossa-Avampaese lungo la Catena appenninico-maghrebide". Naxos-Pergusa 22-25 Aprile 1987.

Liguori V. (1977) - Cenni di Geologia Regionale. Appunti per gli studenti di Ingegneria, Università di Palermo, Riv. Mediterraneo.

Mangano F., Berbenni P., Forlani E., Mihmaca P., Olive P.H. (1976) - Dati geologici, idrogeologici, chimici e isotopici del Bacino Termominerale di Sciacca. 3° Convegno Intern. sulle Acque sotterranee, 1-5 novembre 1976, Palermo.

Marieni L. (1870) - Notizie sulle acque minerali del Regno d'Italia e dei paesi limitrofi. Ed. Vallardi, Milano.

Masclé G. (1968) - Structure et morphologie de la région de Montevago (Sicilie occidentale). Bull. Soc. Géol. France, 7, 10.

Ogniben L. (1966) - Lineamenti idrogeologici dell'Etna. Riv. Min. Sic., XVII, n°100-200, 1-24.



Ogniben L., Vezzani (1975) - Nappe structure in Sicily, Calabria and Lucania, Italy. *Geology of Italy*. v. II, 83-104, Ed. Coy H. Squyres, Tripoli.

Rigo de Righi M. (1954) - Notizie sulla geologia di una zona a Nord di Menfi (Sicilia Sud-Occidentale) *Riv. Min. Sic.*, 26.

Rittmann A. (1968) - Studio geovulcanologico e magmatologico dell'isola di Pantelleria. *Riv. Min. Sicilliana*, 147, 106-108.

Ruggieri G., Unti M. (1974) - Pliocene e Pleistocene nel retroterra di Marsala. *Boll. Soc. Geol. It.*, 93, 725-733.

Scandone P., Giunta G., Liguori V. (1974) - The connection between the Apulia and the Sahara continental margins in the Southern Apennines and Sicily. *C.I.E.S.M. Rapports at procès verbaux des réunions. Symposium géodynamique, géologie et géophysique marine*, v. 23, f. 4a, Monaco.

Scandone P., Radoicic R., Giunta G., Liguori V. (1972) - Sul significato delle dolomie Fanusi e dei calcari ad Ellipsactinia nella Sicilia settentrionale. *Riv. Min. Sic.*, 133-135, 1-13.

Schmidt di Friedberg (1966) - Condizioni geologiche ed idrodinamiche dell'area Madonie-Cerda-Sclafani con speciale riguardo agli idrocarburi. *Boll. Soc. Geol. It.*, 85, fasc. 3-4.

Scognamiglio G. (1921) - Relazioni sulle acque delle terme Granata Cassibile in Ali Marina. Ed. Spampinato e Sgrò, Catania.

Servizio Idrografico, Min. Lav. Pubbl. (1934) - Le sorgenti italiane. Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.

Vaselli M. (1984) - Vulcano Island, in "Assessment of EC geothermal resources and reserves Italy". CEE - contract EGA. AY. 115 I (S).

Villani L. (1974) - The island of Pantelleria. *Bull. Volcan.* 38-3, pubb. 47.

# **REGIONE SICILIA**

## **Appendice n. 2**

### **ELENCO DELLE SORGENTI E DELLE MANIFESTAZIONI GASSOSE**

*CNR - Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche, Pisa*

ELENCO DELLE SORGENTI DELLA SICILIA

NOME	LAT	NS	LON	EM	COMUNE	PROV	TEMP
ACQUA CALDA DI MONTEVAGO	374157	N	125615	E	MONTEVAGO	AG	38
ACQUA FITUSA	373824	N	134056	E	S. GIOVANNI GEMINI	AG	25
ACQUA SANTA	373029	N	130532	E	SCIACCA	AG	26
CARABOLLACE	373112	N	130819	E	SCIACCA	AG	53
CONTRADA CARBONE	373051	N	130308	E	SCIACCA	AG	20
CONTRADA CARROZZA	373035	N	130550	E	SCIACCA	AG	22
CONTRADA CUTRONE	373119	N	130537	E	SCIACCA	AG	27
FONTANA CALDA 1	373059	N	130805	E	SCIACCA	AG	31
FONTANA CALDA 2	373044	N	130734	E	SCIACCA	AG	28
ISTITUTO AGRARIO	373310	N	130439	E	SCIACCA	AG	21
LAZZARINO	373008	N	130603	E	SCIACCA	AG	20
MOLINELLI 1	373008	N	130603	E	SCIACCA	AG	32
MOLINELLI 2	373008	N	130603	E	SCIACCA	AG	34
MOLINELLI 3	373008	N	130603	E	SCIACCA	AG	32
MOLINELLI 4	373008	N	130603	E	SCIACCA	AG	32
MOLINELLI 5	373008	N	130603	E	SCIACCA	AG	20
S. GIORGIO	372957	N	131018	E	SCIACCA	AG	56
SELINUNTINE T.1	373014	N	130550	E	SCIACCA	AG	41
SELINUNTINE T.2	373014	N	130550	E	SCIACCA	AG	20
SIRACUSA	373300	N	130529	E	SCIACCA	AG	56
VECCHIE TERME SELINUNTINE	373014	N	130529	E	SCIACCA	AG	22
S. VENERA	373452	N	150912	E	ACIREALE	CT	22
GRANATA CASSIBILE	380029	N	152550	E	ALI'	ME	34
MARINO 1	380029	N	152550	E	ALI'	ME	30
MARINO 2	380029	N	152550	E	ALI'	ME	34
BAGNO SECCO	382926	N	145432	E	ALI'	ME	52
FOSSA DI FAURDO 1	382821	N	145452	E	LIPARI	ME	63
FOSSA DI FAURDO 2	382911	N	145452	E	LIPARI	ME	34
MADORO	382444	N	145521	E	LIPARI	ME	18
PIETRE BIANCHE	382444	N	145754	E	LIPARI	ME	58
S. CALOGERO T.1	382839	N	145437	E	LIPARI	ME	52
S. CALOGERO T.2	382831	N	145429	E	LIPARI	ME	51
SORGENTE TERMALE	382414	N	145908	E	LIPARI	ME	42
VITUSA	383023	N	145546	E	LIPARI	ME	17
CEFALA' DIANA	375544	N	145546	E	LIPARI	ME	36
SORGENTE CALDA DI S. LORENZO	375028	N	132822	E	CEFALA' DIANA	PA	31
SCLAFANI BAGNI	374940	N	130705	E	ROCCAMENA	PA	33
BAGNI NUOVI	375912	N	135218	E	SCLAFANI BAGNI	PA	42
BAGNI VECCHI	375902	N	134155	E	TERMINI IMERESE	PA	42
ACQUA CALDA DI TRABIA	380019	N	133609	E	TERMINI IMERESE	PA	26
GORGA 1	375829	N	125423	E	TRABIA	TP	50
GORGA 2	375829	N	125423	E	TRABIA	TP	49
SEGESTANE T.1	375815	N	125328	E	CALATAFIMI	TP	45
SEGESTANE T.2	375815	N	125328	E	CALATAFIMI	TP	45
SEGESTANE T.3	375815	N	125328	E	CASTELLAMMARE DEL GOLFO	TP	45
SEGESTANE T.4	375815	N	125328	E	CASTELLAMMARE DEL GOLFO	TP	45
BUVIRA CANTINE SOCIALI	364932	N	125328	E	CASTELLAMMARE DEL GOLFO	TP	20
BUVIRA MARE	364935	N	115601	E	PANTELLERIA	TP	21
CALA TRAMONTANA	364753	N	115556	E	PANTELLERIA	TP	30
GADIR	364837	N	120252	E	PANTELLERIA	TP	33
NICA'	364441	N	120138	E	PANTELLERIA	TP	50
SATARIA	364657	N	115706	E	PANTELLERIA	TP	40

ELENCO DELLE MANIFESTAZIONI GASSOSE DELLA SICILIA

NOME	LAT	NS	LON	EW	COMUNE	PROV	TEMP
CHIESA ANNUNZIATA	382815	N	145627	E	LIPARI	ME	41
FUMAROLA DEL CAOLINO	382936	N	145436	E	LIPARI	ME	98
POLLA 1	364855	N	115904	E	PANTELLERIA	TP	39
POLLA 2	364852	N	115904	E	PANTELLERIA	TP	45