

Ambiti
6-7-10-11-12-15
Caltanissetta

Ambiti regionali 6, 7, 10, 11, 12 e 15
ricadenti nella provincia di Caltanissetta

Relazioni tematiche



REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana

Assessorato dei Beni Culturali
e dell'Identità Siciliana
Dipartimento dei Beni Culturali
e dell'Identità Siciliana

**Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali
di Caltanissetta**

**Progetto finanziato con
P.O.R. Sicilia 2000-2006 Misura 2.02 Azione C**

DIPARTIMENTO DEI BENI CULTURALI E DELL'IDENTITÀ SICILIANA

Il Dirigente Generale

dott. Gaetano Pennino

SERVIZIO PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA

Il Dirigente Responsabile

dott. Michele Buffa

SOPRINTENDENZA PER I BENI CULTURALI ED AMBIENTALI DI CALTANISSETTA

COORDINAMENTO GENERALE

dott. Lorenzo Guzzardi - Soprintendente per i Beni Culturali ed Ambientali
arch. Giuseppe Saggio - Responsabile U.O.7 Sezione per i beni paesaggistici

COORDINAMENTO TECNICO-SCIENTIFICO

arch. Salvatore Gueli

arch. Angelo Alù

CONTRIBUTI TECNICO SCIENTIFICI

arch. Amos Alessi

arch. Assunto Cerami

arch. Ettore Dimauro

dott.ssa Patrizia Giardina

dott. Giorgio Giordano

dott. Carmelo Lombardo

dott. Antonello Sanfilippo

arch. Stefania Turchio

CONSULENZA SCIENTIFICA

dott. Maurizio Bombace

arch. Mario Cassetti

ing. Amedeo Falci

dott. Arcangelo Martorana

ing. Ilenia Sanguedolce

A.T.I. Ecosfera-Etairoi-Ecopolis

dott.ssa Carla Palermo

dott. Marina Congiu

dott. Lavinia Sole

dott. Calogero Riggi

arch. Barbara Salemi

prof. Rita Cedrini

dott. Giuseppe Giunta

dott. Calogero Spezio

OSSERVATORIO REGIONALE PER LA QUALITÀ DEL PAESAGGIO

Presidente

Assessore BB.CC.

Componenti

Dir. Generale Dipartimento BB.CC.

Dir. Generale Dipartimento Urbanistica

Avvocato Distrettuale dello Stato

prof. Giuseppe Barbera

prof. Pietro Busetta

prof. Salvatore Cannizzaro

prof. Maurizio Carta

ing. Maurizio Erbicella

dott. Giuseppe Grado

prof. Paolo La Greca

arch. Maurizio Oddo

ing. Gianluigi Pirrera

arch. Marcello Antonino Renda

ing. Sergio Rodi

arch. Calogero Segreto

prof. Giuseppe Trombino

avv. Paolo Tuttoilmondo

sig. Gianfranco Zanna

*Elaborato allegato al Piano Paesaggistico degli Ambiti regionali 6, 7, 10, 11, 12 e 15
ricadenti nella provincia di Caltanissetta redatto ai sensi dell'art.143
del D.Lgs. 22.01.2004, n.42 e s.m.i., approvato con D.A. 1858 del 2 luglio 2015*

L'ASSESSORE

(Antonio Purpura)

CAVITA' NATURALI

1. - Premessa

Il lavoro propedeutico inerente le cavità naturali presenti nella nostra Provincia ha previsto inizialmente una fase di ricerca sia bibliografica che di indagini diretta sui luoghi con persone conoscitori dei territori. Lo scrivente, rilevata l'importanza scientifica e naturalistica ha condotto diverse ricognizioni su quei territori della provincia di Caltanissetta dove sono presenti affioramenti di rocce calcaree e gessose, che hanno subito nel passato sicuramente fenomeni tettonici e carsici ipogei ed epigei. Le indagini sono risultate, come è facile comprendere abbastanza difficoltose, per la difficoltà oggettiva di andare ad individuare le grotte in luoghi alquanto impervi e difficili da raggiungere.

2. - Inquadramento geografico

Lo studio e le indagini di ricerca sono state condotte su un vasto territorio della provincia di Caltanissetta caratterizzato dalla presenza di rocce di natura gessosa e calcarea. I territori dove sono state individuate numerose cavità si trovano nei comuni di Campofranco, Mussomeli, San Cataldo, Santa Caterina Villarmosa e Sutera, per l'esatta ubicazione si rimanda alle apposite schede "censimento grotte" allegate alla presente relazione.

3. - Lineamenti morfologici

La morfologia delle aree interessate dalla presenza delle cavità sono caratterizzate fortemente dalle diverse caratteristiche tecniche dei litotipi e dagli eventi tettonici che si sono verificate in detti luoghi. Le quote oscillano tra i 700 m. s.l.m. di M.te Sarmo in territorio di S. Caterina Villarmosa, e i 350 m. di Cozzo Don Michele in territorio di Campofranco.

Si passa da forme rotondeggianti, ondulate senza rotture repentine di pendenza, laddove siamo in presenza di terreni di natura argillosa e/o sabbiosa, mentre le variazioni di pendenza diventano più brusche ed immediate quando ci troviamo in presenza di terreni di natura calcarea e/o gessosa.

4. - Geologia

Dal punto di vista geologico, riassumendo brevemente, le cavità censite sono ospitate all'interno di terreni evaporatici della serie gessoso-solfifera siciliana, i cui termini compresi tra le marne del Serravalliano e i trubi del Pliocene inferiore si sono depositati in corrispondenza di una crisi di salinità che interessò il Mediterraneo. Detti terreni, hanno subito diverse vicissitudini dal punto di vista tettonico, creando in seguito ai processi erosivi intercorsi l'attuale paesaggio. In linea di massima la stratigrafia delle aree indagate sono costituite, dal basso verso l'alto, dai seguenti termini litologici: argille (Tortoniano), tripoli, calcari e gessi (Messiniano). In particolare i calcari e i gessi si presentano in grossi banconi, di spessore variabile tra 1-3 metri, separati da intercalazioni di materiale pelitico. Nella maggior parte dei casi gli strati presentano numerose litoclasti con piani di fratturazione perpendicolari alla stratificazione.

5. - Idrogeologia

Le aree interessate dalla presenza di cavità, a causa dell'alta permeabilità dovuta sia ai litotipi affioranti che agli eventi tettonici verificatisi nel passato, hanno determinato la formazione di diversi acquiferi. Le acque superficiali si infiltrano all'interno delle rocce permeabili e trovano inoltre facilità d'accesso attraverso le faglie, le diaclasi e le leptoclasti, che sono numerose nelle aree indagate. Le acque sotterranee quindi circolano, grazie alla gravità, all'interno dei litotipi di natura calcarea e/o gessosa, confluendo verso i punti di emergenza (sorgenti). In dette aree sono state individuate parecchie sorgenti, per tale motivo non si esclude la presenza di fenomeni carsici all'interno delle cavità censite.

5. – Carsismo

I fenomeni carsici, nelle aree indagate, sono legati alla litologia ed alla fatturazione dei gessi e calcari affioranti. Infatti in alcune aree si sono potuti constatare processi chimico-fisici che hanno portato a formarsi nel corso di migliaia e migliaia di anni di stalattiti e stalagmiti. In alcuni casi la presenza di un ambiente tipicamente carsico sembra prevalere su quello tettonico. Numerose sono all'esterno le presenze di microforme, tipiche forme di corrosione superficiale, del tipo karren, scanalature, solchi, ecc., che caratterizzano e valorizzano il territorio e quindi lo arricchiscono ulteriormente.

5. – Conclusioni

Nonostante le difficoltà incontrate sono state individuate, in alcuni territori della nostra provincia, attraverso segnalazioni, ricerche, e sopralluoghi, presenze di cavità naturali sia sui gessi che sui calcari. Tutte le cavità individuate sono caratterizzate da un'origine tettonica ed una evoluzione successiva legata a fenomeni gravitativi (dislocazione e crollo dei banchi gessosi e calcarei). La maggior parte delle cavità individuate, per quello che è stato possibile constatare dai sopralluoghi effettuati, vista la difficoltà di poter accedere all'interno di tali luoghi, presentano notevoli fenomeni di concrezionamento (stalattiti e stalagmiti) e di mineralizzazioni secondarie sia micro che macrocristalline.

Dalle indagini effettuate emerge che le cavità e i luoghi circostanti dovrebbero essere maggiormente attenzionati per la loro bellezza naturale e per l'alto valore scientifico.

Nei luoghi in cui sono state individuate e censite le cavità, prevalgono inoltre gli aspetti integrati di carattere abiotico e biotico, relativi alla geomorfologia, alla presenza di fauna, flora e vegetazione.

In detti luoghi, oltre agli usi riservati al mondo scientifico, è possibile pensare di istituire percorsi scientifici ad uso prevalente delle scuole e della popolazione in genere, perché il patrimonio naturale, se valorizzato e salvaguardato può essere considerato sempre una risorsa naturale al servizio della crescita culturale ed economica della collettività.

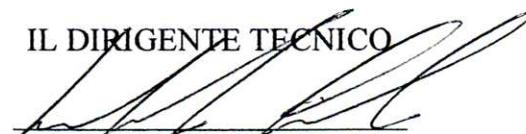
Sono state individuate n. 25 cavità, nelle località che vengono qui di seguito specificate:

- 1) C/da S. Elia n. 1 – Sutera
- 2) C/da Rocca di Cola n. 2 – Sutera
- 3) Rocca Scarcella n. 4 – Sutera
- 4) S.ra Scarcella n. 3 – Sutera
- 5) Rocca Donnibesi n. 3 – Sutera
- 6) C/da Rocca Spaccata n. 8 – Sutera
- 7) M.te Raffe n. 1 – Mussomeli
- 8) M.te Sarmo n. 1 – S. Caterina Villarmosa
- 9) C/da Gaddira n. 1 – San Cataldo
- 10) Cozzo Don Michele n. 1 – Campofranco

Delle cavità individuate sono state redatte apposite schede che contengono l'ubicazione dell'area su stralcio I.G.M. 1:25.000 con le coordinate geografiche, il toponimo, il litotipo ed il comune. Le schede sono correlate da foto significative dei luoghi. La carta tematica riporta, in modo puntuale, l'ubicazione delle cavità individuate.

Questo vuole essere un primo approccio alla ricerca ed individuazione di cavità presenti nella nostra provincia, sperando che in un futuro prossimo possano continuare i lavori di ricerca ed individuazione d'altre cavità, ed essere effettuate tutte le esplorazioni necessarie delle cavità già individuate, per dare risalto a tutti i fenomeni scientifici che ne scaturiscono.

IL DIRIGENTE TECNICO



(Dott. Carmelo Lombardo)

GEOLOGIA

1) PREMESSA

In ottemperanza alle direttive del Piano Territoriale Paesistico Regionale licenziate con D.A. n. 6080 del 21/5/99 dall'Ufficio del Piano, appositamente istituito presso l'Assessorato Regionale Beni Culturali e Ambientali della Regione Siciliana, le strutture periferiche si sono attivate per la definizione e l'emanazione dei Piani Paesistici Provinciali.

In tale ottica la Soprintendenza Provinciale ai Beni Culturali e Ambientali della provincia di Caltanissetta ha conferito incarico ad un gruppo di tecnici esterni di preparare gli elaborati e le carte tematiche da utilizzare per tale obiettivo.

In particolare, con disciplinare firmato l'11 luglio 2003, detta Soprintendenza ha incaricato il sottoscritto dell'aggiornamento e

verifica della carta dei complessi litologici e della carta geomorfologia dell'intero territorio provinciale, in scala 1:50.000.

Le presenti note riferiscono sulla redazione della carta dei complessi litologici; separate relazione riferiranno sulla redazione della carta geomorfologica e sull'idrografia del territorio.

2) METODOLOGIA SEGUITA

Sulla base delle richieste dell'Ufficio, formalizzate nel succitato disciplinare, il lavoro è stato svolto seguendo le seguenti procedure.

- a. Acquisizione della cartografia e della relativa legenda, già elaborate dai tecnici della Soprintendenza;
- b. aggiornamento e rielaborazione della stessa utilizzando:
 1. gli elaborati eseguiti da vari professionisti a supporto dei P.R.G. dei comuni della Provincia, in parte forniti dalla Soprintendenza, in parte acquisiti dallo scrivente direttamente presso gli uffici tecnici delle amministrazioni comunali;
 2. la cartografia pubblicata, sia da parte del Servizio Geologico Nazionale sia allegata a studi settoriali pubblicati in varie epoche ed in varie riviste specializzate;
 3. studi inediti effettuati in passato dal sottoscritto per vari fini.
- c. Controllo e verifica attraverso foto aeree ed *in situ*.

Da quanto sopra indicato si può facilmente intuire come il coordinamento e la definizione in un unico documento delle suddette informazioni siano risultati estremamente difficoltosi e delicati, dovendosi collegare e dare unicità a lavori eseguiti per scopi ed a scale diverse, nonché spesso (e soprattutto), con diverse visioni della complessa geologia della Sicilia centro-meridionale che, come è ben noto, presenta ancora diversi aspetti, sia strutturali che locali, non del tutto risolti. In alcuni casi, tra diverse soluzioni, tutte possibili in base ai dati disponibili, si è dovuto necessariamente scegliere quella ritenuta più aderente al quadro geologico generale.

3) LA GEOLOGIA DELLA PROVINCIA

3.1 – Inquadramento generale

Come è ben noto, le prime carte geologiche pubblicate dal Servizio Geologico Italiano (nel 1877-1878) sono state quelle della Sicilia, per il considerevole valore che i giacimenti di zolfo delle aree centrali avevano allora nell'economia della nazione. Gli studi su tali aree (il cosiddetto bacino di Caltanissetta) non hanno avuto però nel secolo scorso l'evoluzione e l'approfondimento che ci si poteva attendere, sia per il decadere prima ed il venir meno poi della coltivazione dello zolfo, sia anche per le oggettive difficoltà interpretative della complessa situazione presentata dalla Formazione Solfifera a cui si aggiungevano spesso, almeno nei decenni passati, non piccole difficoltà logistiche.

I primi studi di carattere generale sono quelli del Mottura (1870, 1871, 1872) cui fa seguito il classico studio di Baldacci (1886) che già in precedenza, sua pure in sintesi, si era occupato della Sicilia centrale (1870).

Per avere un altro studio di carattere generale sul bacino di Caltanissetta bisogna attendere il saggio e la carta del Behrmann (1938) e, dopo circa tre lustri, quello di Ogniben (1954), che ha proposto una visione organica della stratigrafia e della struttura del bacino, in particolare per quanto riguarda l'interpretazione delle Argille Brecciate.

Nel 1961 l'Assessorato Industria e Commercio della Regione Siciliana pubblica una sintesi della geologia della Sicilia sulla base dei dati ottenuti per indagini minerarie e petrolifere, con allegata una carta geologica molto generica in scala 1.500.000.

Se si esclude la pubblicazione delle carte «Caltanissetta» e «Gela» (in scala 1:100.000) ed Agrigento (in scala 1:50.000) da parte del Servizio Geologico Nazionale, sulla zona della Sicilia centrale non si sono più avuti lavori di sintesi, ma solo studi settoriali. Fa in parte eccezione la pubblicazione di Mezzadri (1988), contenente molte utili informazioni, anche se si tratta di una raccolta di vari lavori già pubblicati, piuttosto che di uno studio organico.

Non è evidentemente questa la sede per tentare una trattazione ampia e aggiornata della geologia della Sicilia centro-meridionale. In termini estremamente sintetici si può comunque tracciare la seguente successione stratigrafica, partendo dai terreni più antichi ai più recenti

Complesso argilloso di base (*Cretaceo-Eocene*)

Formazione di Cozzo Terravecchia (*Miocene medio*)

Argille sabbiose salate

Sabbie, arenarie e conglomerati

Tripoli (*Miocene superiore*)

Marne calcaree diatomitiche

Diatomiti

Formazione Evaporitica (*Miocene superiore*)

Gessi del I ciclo (Gessi di Cattolica Eraclea)

Calcarea di base

Gessi del II ciclo (Gessi di Pasquasia)

Arenazzolo

Calcari marnosi a globigerine (Trubi) (*Pliocene inferiore*)

Formazione Marnoso-Arenacea (*Pliocene medio-superiore*)

Sabbie argillose e Argille sabbioso-marnose

Biocalcareni

Marne argillose grigio azzurre

Argille e argille marnose

Fondi Lacustri (*Olocene*)**Depositi alluvionali antichi e recenti (a volte terrazzati) (*Olocene*)****Frane, detriti e discariche (*Attuale*)**

L'orogenesi avvenuta durante il Miocene ha avuto come conseguenza il sollevamento delle aree settentrionali e la formazione di una zona di depressione nella Sicilia centro-meridionale, con messa in posto di un deposito caotico costituito da argille, argille marnose scagliettate, marne fortemente tettonizzate con inclusi litoidi di varia età, natura e dimensione.

In seguito si ebbe il parziale riempimento del bacino con i prodotti derivanti dallo smantellamento delle aree emerse (Tortoniano - *Formazione Terravecchia*).

Alla fine del Tortoniano il bacino centrale siciliano doveva quindi essere delimitato, a nord, da una terra emersa tirrenica che alimentava di clasti di rocce cristalline il delta della *Formazione Terravecchia* e, a sud-est, dalla piattaforma carbonatica iblea. Agli inizi del Messiniano (Miocene superiore) era già individuabile una soglia, in corrispondenza

dei Monti Sicani, che separava il bacino evaporitico settentrionale (Ciminna, Ghibellina, Castelvetro) da quello meridionale.

Nel Messiniano inferiore inizia la sedimentazione del *Tripoli*, laminiti diatomitiche con livelli carbonatici spesso associati a marne; è assai probabile che lo sviluppo delle diatomiti (alghe a scheletro siliceo) sia stato favorito dall'abbondanza di prodotti vulcanici (probabilmente tufi) ricchi di SiO_2 .

I bacini rimasero in collegamento con il mare aperto per mezzo di una soglia, tipo quella di Gibilterra o dei Dardanelli (bacino a circolazione limitata – *restricted basin*). Poiché la circolazione delle acque marine avviene in forma convettiva, ossia le acque a maggiore densità, più concentrate, stanno al fondo, quelle a minor concentrazione alla superficie, quando in un bacino marino limitato da una soglia si verifica che il quantitativo di acqua evaporata è superiore a quello dell'acqua dolce di provenienza continentale (fiumi), si ha un continuo apporto di acqua salata dal mare aperto limitrofo e una conseguente concentrazione sempre più alta all'interno (questo meccanismo spiega i grossi spessori dei depositi salini, altrimenti non giustificabili). Ne derivò un continuo aumento della salinità e quindi la deposizione dei sali in ordine inverso alla loro solubilità. Il primo a depositarsi fu il carbonato di calcio (CaCO_3) che portò alla formazione del *Calcare di base* (così chiamato proprio perché sta alla base della serie evaporitica). Successivamente si depositò il solfato di calcio (CaSO_4 = anidrite) che, idratandosi, portò alla formazione dei *Gessi* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Durante la fase di massima evaporazione si ebbe la deposizione dei sali più solubili. Si formarono quindi i sali di sodio e potassici.

Durante la deposizione dei Gessi si ebbe un'ulteriore fase diastrofica con ingressione marina e sovrapposizione di una nuova fase evaporitica caratterizzata da depositi molto uniformi e più estesi di quelli della fase inferiore. Si distinguono quindi Gessi del I° ciclo o Gessi di Cattolica Eraclea e Gessi del II° ciclo o Gessi di Pasquasia.

Quando si ristabilirono le comunicazioni tra il bacino ed il mare aperto si ripristinarono le condizioni di deposizione tipiche di ambienti di mare profondo. Il risultato fu la formazione di una roccia biancastra (*Trubi*), in parte calcarea e in parte argillosa, contenente gusci carbonatici di alcuni organismi caratteristici di ambienti di mare profondo («*globigerine*»). Localmente tra i Gessi ed i Trubi si osservano lenti di una sabbia arcossica (arenazzolo) interpretabile come il termine basale della trasgressione pliocenica.

Subito dopo la deposizione dei Trubi si ebbe un'ulteriore fase di stress tettonico che portò al sollevamento dell'area e all'emersione delle rocce depositatesi in mare. La conseguenza fu l'erosione delle rocce venutesi a trovare allo scoperto e quindi soggette agli agenti esogeni con successiva deposizione nel bacino dei prodotti di erosione. In particolare, le zone circostanti il centro abitato di Caltanissetta (Zone di Capodarso, Pasquasia, Sabbucina), furono interessate da deposizioni tipiche di ambiente di delta. All'incirca lungo questa zona si venne ad impostare la costa del mare che, subendo ripetute oscillazioni nord-sud, causò la formazione di rocce alternativamente di costa o di mare poco profondo. Il risultato è una successione pliocenica di carattere marnoso-arenacea.

Gli ultimi depositi osservabili nella zona (oltre alle Alluvioni) sono i cosiddetti *Fondi lacustri* (o *palustri*), in parte ancora in fase di deposizione, localmente chiamate anche «terre nere».

Un aspetto particolare della geologia del bacino è rappresentato dalla presenza delle *Argille Brecciate*, masse argillose contenenti inclusi lapidei di vario tipo ed età, depositatesi periodicamente in corrispondenza di fasi diastrofiche. Ogniben (1954) ha riconosciuto nella struttura brecciata l'origine sedimentaria e non tettonica, perché argille notevolmente plastiche non possono per deformazione tettonica assumere strutture cataclastiche, ma solo quelle plastiche delle «argille scagliose». Per questa ragione lo stesso studioso aveva proposto per esse la definizione di «franiti», in quanto la loro struttura sarebbe dovuta a disintegrazione superficiale di argille e marne argillose ad opera dell'acqua e a breve trasporto con grande velocità di deposizione, così da impedire una più completa disintegrazione. L'azione di disgregazione dell'acqua potrebbe essere stata sia sottomarina che subaerea, ma la deposizione è stata certamente subacquea, come indica l'alternanza con i normali sedimenti.

Ogniben ha riconosciuto cinque livelli di Argille Brecciate (A.B.), del tutto simili petrograficamente e tra loro e distinguibili solo per la posizione stratigrafica: A.B. I, infratortoniane; A.B. II fra il Tortoniano e la Formazione Solfifera; A.B. III associate con i Gessi; A.B. IV associate con i Trubi; A.B. V associate con sedimenti francamente pliocenici fino a medio-superiori.

3.2 – I complessi litologici

Sulla base delle indicazioni della soprintendenza, i terreni affioranti nel territorio provinciale sono stati raggruppati in cinque complessi litologici nella seguente maniera.

1. COMPLESSO CLASTICO DI DEPOSIZIONE CONTINENTALE (formazioni incoerenti)

Tale complesso è stato suddiviso in due sottoinsiemi

1: depositi alluvionali, litorali e di falda, rosticci di miniera

1a: fondi lacustri

2. COMPLESSO SABBIOSO-CALCARENITICO

Sabbie e calcareniti plio-pleistoceniche

3. COMPLESSO ARGILLO-MARNOSO

Argille e marne plio-pleistoceniche; Trubi e argille Associate; argille del Miocene medio-superiore; argille della Formazione Terravecchia; Flysch; Argille Scagliose

4. COMPLESSO EVAPORITICO (Formazione gessoso-solfifera)

Tripoli, Calcari e Gessi

5. COMPLESSO CONGLOMERATICO-ARENACEO (Formazione Terravecchia)

Arenarie, conglomerati e calcari coralligeni

Una valutazione della distribuzione percentuale degli affioramenti dei vari gruppi litologici porta alle seguenti valori.

Complesso clastico di deposizione continentale	4,5 %
Complesso sabbioso-calcarenitico	6,5 %
Complesso argillo-marnoso	48,5 %
Complesso evaporitico	20,0 %
Complesso conglomeratico-arenaceo	20,5 %

3.2.1 - Complesso clastico di deposizione continentale

Come sopra accennato, tale complesso è stato suddiviso in due sotto-insiemi:

1: depositi alluvionali, litorali e di falda, rosticci di miniera

1a: fondi lacustri

e questo per evidenziare l'importanza e la distribuzione areale dei fondi lacustri, molto frequenti nel territorio provinciale.

3.2.1.1 - Depositi alluvionali, litorali e di falda, rosticci di miniera

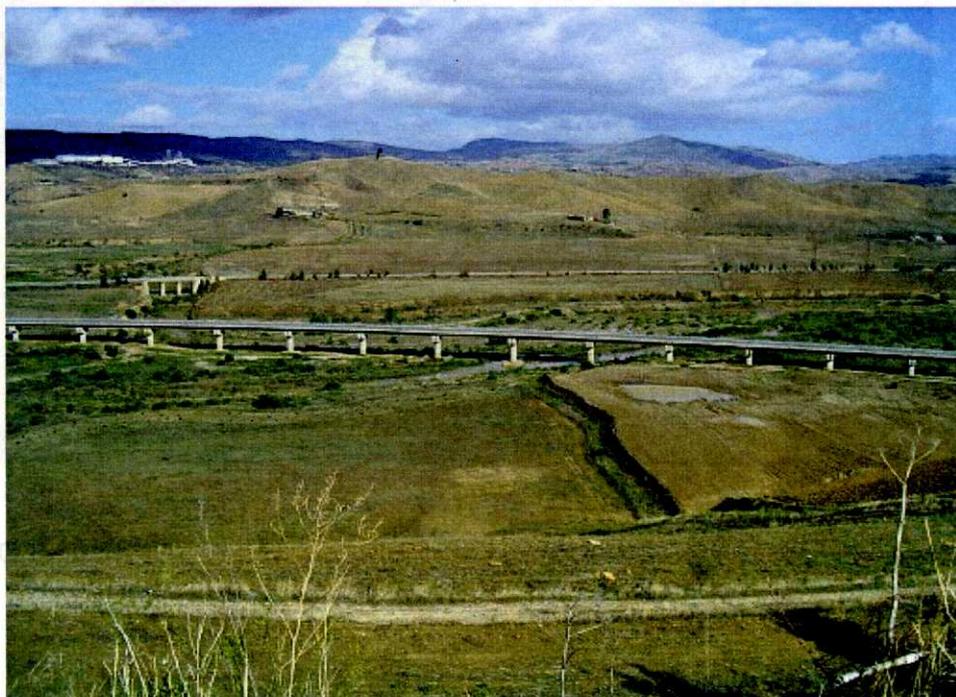
Le alluvioni sono costituiti da depositi attuali e terrazzati; litologicamente si riscontrano lenti e livelli discontinui di ghiaie limo-argillose; Le alluvioni attuali hanno in genere granulometria grossolana e sono costituite da ghiaia e sabbia con grossi ciottoli e blocchi, mentre le alluvioni terrazzate hanno granulometria mediamente più fine e sono costituite da sabbia e sabbia argillosa con lenti di ghiaia

Il comportamento complessivo di tali depositi è caratterizzato dalla discontinuità, con anisotropia sia verticale che laterale, passando da granulometria ghiaioso-sabbiosa a limo-argillose.

Sono evidentemente localizzati in strisce più o meno strette lungo i corsi d'acqua principali, ampliandosi localmente specie in corrispondenza di confluenze. Le aree più estese si osservano lungo il corso del F. Salso (o Imera Meridionale), ed in gran parte sono «in proprietà» con la provincia di Enna.

È comunque ovvio che l'estensione più importante è quella della *Piana di Gela*, vasta zona pianeggiante costiera nella parte meridionale della provincia, che è stata formata dai depositi di vari torrenti sfocianti

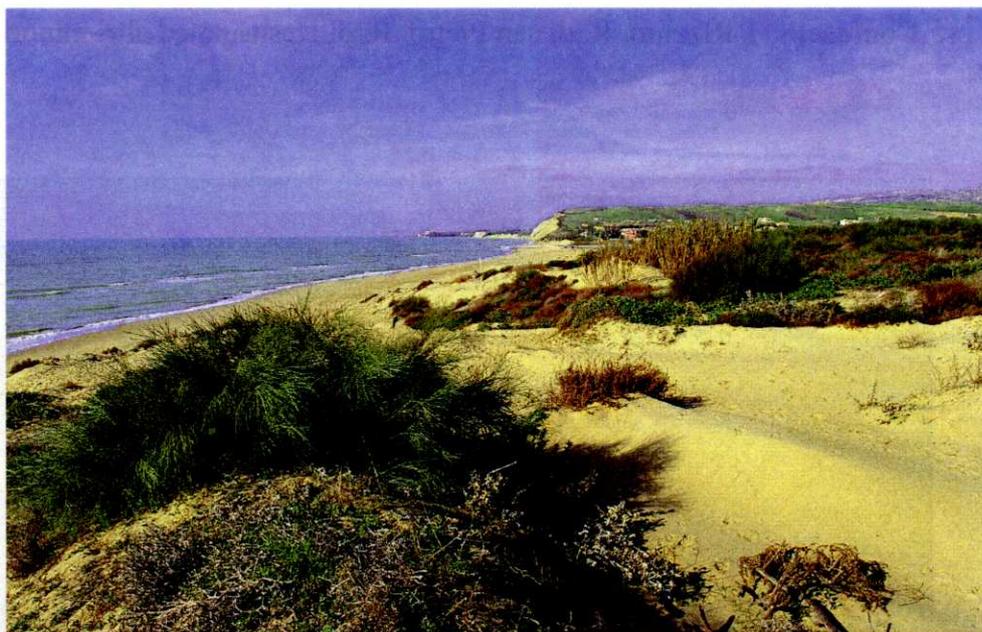
nella zona (F. Gela, F. Maroglio, R. Roccazzelle, T. Gattano, T. Comunelli, T Rizzuro, R. di san Pietro, R. di Desusino ed altri minori).



Piana alluvionale del Fiume Salso al confine con la provincia di Enna (*Piano dei Meloni*); al centro è visibile un terrazzo

I depositi litorali sono principalmente costituiti da dune costiere, distribuiti con relativa continuità lungo la costa sia ad est che ad ovest di Gela. Appaiono formate da sabbie monogranulari, completamente sciolte, e si osservano sia nude che colonizzate da piante pioniere.

I rostiti di miniera sono, come è noto, il residuo delle lavorazioni per l'estrazione dello zolfo dal *tout-venant* ed i depositi sono

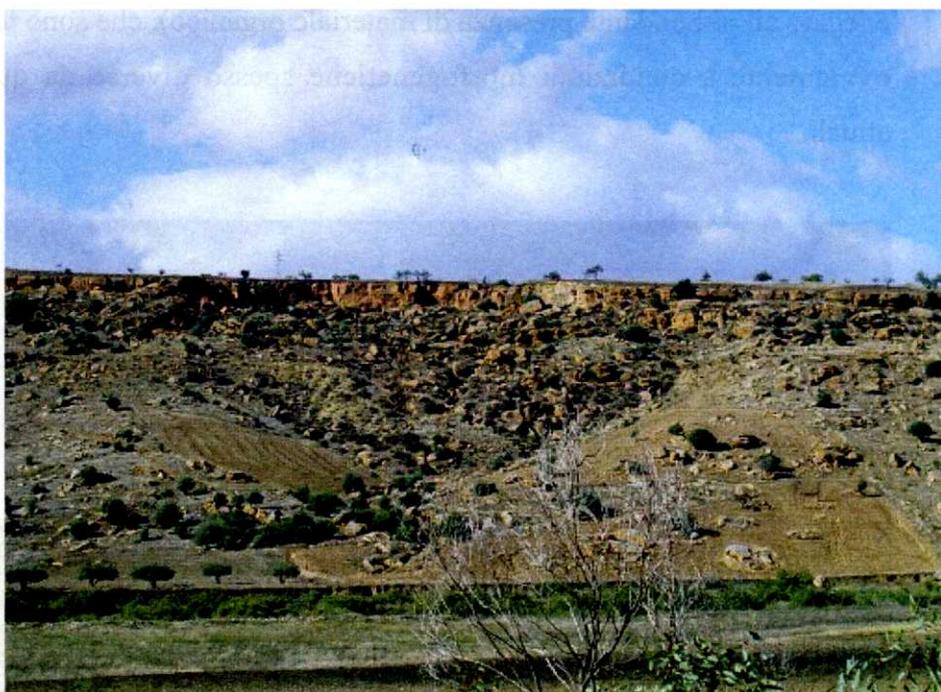


Dune in contrada Desusino, in parte stabilizzate dal ficodindieto di *Opuntia robusta* (Foto ing. A. Falci)

ovviamente localizzati in prossimità delle ormai abbandonate miniere di zolfo, con dimensioni strettamente correlate alla loro importanza; sono stati utilizzati ampiamente a fini pratici (sottofondi stradali, macadam ecc.) tanto che in passato l'Istituto di Strade dell'Università di Palermo ha effettuato alcuni studi per definirne in maniera oggettiva le caratteristiche e le condizioni di utilizzo; in atto il loro sfruttamento è limitato anche perché le loro proprietà tecniche decadono sensibilmente con il tempo. Consistenti estensioni si osservano a nord est di Caltanissetta (Masseria Trabonella, Contrada Stretto), ad est di San Cataldo (contrada Drezzaria), tra

Sommatino e Riesi (miniera Travia-Tallarita), immediatamente a sud di Montedoro, a est di Sommatino (Monte Gallitano), ecc..

Dove essi si presentavano particolarmente estesi e potenti sono stati inseriti e cartografati in questa categoria anche i detriti di falda, la cui litologia è evidentemente in stretta connessione con le rocce che li hanno generati.



Accumulo di blocchi dovuti a crolli a sud di contrada *Lànnari* (Caltanissetta); il fenomeno è legato alla degradazione del banco arenaceo delle sabbie superiori ed alla facile erodibilità delle sottostanti Argille marnose di Geracello

3.2.1.2 – Fondi lacustri

Sono, come detto, particolarmente diffusi nella Sicilia centro meridionale dove localmente sono chiamate anche «terre nere»; si tratta di una roccia sciolta, con aspetto terroso, formata da aggregati di siltiti malamente cementati da una matrice argillosa. Sono presenti anche piccoli frammenti di Calcarea di base, di arenarie e di Trubi. Essi sono in sostanza l'insieme di rocce residuali e di depositi lacustri (il colore nero è legato all'abbondante presenza di materiale organico), che sono legati ovviamente a condizioni morfogenetiche spesso diverse da quelle attuali.



Fondo lacustre di Contrada Deliella presso Delia

Nel territorio provinciale i più estesi depositi si trovano a nord-est di Delia (contrada Piano di Deliella), immediatamente ad est e sud-est di Sommatino, in diverse zone tra Riesi e Mazzarino, a sud-ovest di Caltanissetta (contrade Pantano e Pian del Lago), nelle vicinanze di Serradifalco (contrada Cusatino, lago Sottano; il lago Soprano è un Fondo lacustre in fieri). In alcuni casi i toponimi testimoniano che il livello freatico della falda, era al di sopra della superficie topografica anche in epoche recenti.

3.2.2 - Complesso sabbioso-calcarenitico

Tale complesso comprende le sabbie e calcareniti che rappresentano i depositi della regressione plio-pleistocenica

Per quanto riguarda i depositi pliocenici (genericamente medio-bassi) essi affiorano con una certa estensione nella parte centro-meridionale del territorio provinciale, sovrapponendosi a termini argillo-marnosi della stessa età. Si tratta di sabbie fini, di colore giallo giallo-bruno o rossastro, costituite in grande prevalenza da quarzo, cui si associano rari frammenti di calcite e di feldspati e che contengono numerosi fossili spesso in cattivo stato di conservazione. Alle sabbie sono intercalati banchi di arenaria composta da quarzarenite, da calcarenite e da lumachella, e i tre tipi litologici passano dall'uno all'altro senza apparente regolarità. Spesso all'interno delle sabbie sciolte si osservano masse cementate distribuite irregolarmente e di forma variabile, da fusiforme a sferoidale, di dimensioni fino a svariati decimetri. Si tratta di concrezioni epigenetiche derivate da cementazione di masserelle di sabbie quarzose per deposito di CaCO_3 di acque circolanti entro il sedimento poroso e permeabile.

Queste sabbie formano estesi affioramenti con spessori fino ad alcune centinaia di metri; esse formano in particolare la sommità dei rilievi su cui sono impostati gli abitati di Caltanissetta, Mazzarino e Butera. Formano anche rilievi isolati tra cui, assai caratteristici, il Monte Formaggio (6 km a sud-est di Mazzarino) e la Mole di Draffù (3 km a nord di Sommatino).

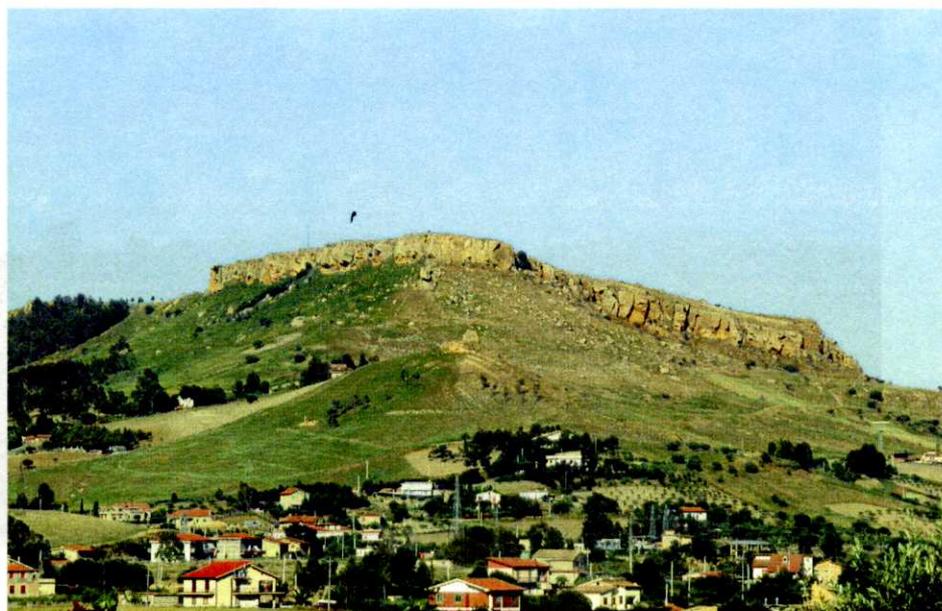


Piastrone di Sabbie Superiori sovrapposte alle Argille marnose di Geracello. Contrada Lànnari presso Caltanissetta

Studi stratigrafici e paleontologici relativamente recenti (RODA, 1968) distinguerebbero da questa formazione, denominata *Sabbie superiori*, una analoga formazione, stratigraficamente inferiore, denominata *Calcareniti di Capodarso*, affiorante alle sommità dei monti Sabucina e Capodarso (quest'ultimo in provincia di Enna).

La formazione è costituita da una serie di lenti calcarenitiche separati da strati di sabbia ed argilla sabbiosa, sovrapposte e sfalsate a guisa di tegole, con migrazione del massimo spessore delle singole lenti da NNW a SSE passando da quella stratigraficamente più basse a quelle più alte. Le singole lenti, di colore giallo-rossastro, mostrano

stratificazione incrociata, passaggio graduale a sabbia e sabbia siltosa verso il basso e passaggio brusco ad argille siltose verso l'alto.



Il crostone delle *Calcareniti di Capodarso* sovrapposte alle *Marne di Enna* al Monte Sabucina (foto ing. A. Falci)

Per quanto riguarda i sedimenti francamente pleistocenici essi affiorano nell'area a sud e ad est di Niscemi e in corrispondenza dell'abitato di Gela e si tratta di sabbie gialle (tessitualmente si tratta di sabbie fini e di sabbie siltose) con intercalazioni di quarzareniti costituite in grande prevalenza da frammenti di quarzo a spigoli vivi e da frammenti calcarei di macrofossili; in subordine sono presenti anche lamelle di mica. I banchi cementati sono costituiti da quarzareniti a

cemento calcareo, con granuli a spigoli vivi. Al di sopra, immediatamente ad est di Niscemi, sono state individuate delle sabbie e conglomerati rossi, molto estesi in affioramento, ma aventi uno spessore molto limitato, nell'ordine del metro. Sono costituite da sabbia grossolana molto mal classata, formata da frammenti di quarzo subarrotondati, da frammenti di quarzarenite giallastra e di calcare. Localmente si intercalano alle sabbie anche lenticelle di ghiaia fine. Tutti i frammenti sono coperti da una patina rossa e sono impastati da una matrice terrosa rossa. Sono nettamente separate dalle sottostanti sabbie gialle e probabilmente rappresentano un deposito continentale.

3.2.3 – Complesso argillo-marnoso

3.2.3.1 - Argille e marne plio-pleistoceniche

Secondo i suaccennati studi stratigrafico-paleontologici, si hanno due livelli marno-argillosi pliocenici, provvisoriamente denominati *Marne di Enna* ed *Argille marnose di Geracello*; le prime sono al di sotto delle Calcareniti di Capodarso, le seconde tra queste ultime e le Sabbie superiori.

La successione stratigrafica sarebbe quindi (dall'alto al basso):

- Sabbie superiori
- Argille marnose di Geracello
- Calcareniti di Capodarso
- Marne di Enna

Le Marne di Enna sono formate in prevalenza di marne azzurre e grigie più o meno argillose, con stratificazione indistinta. La calcimetria oscilla tra il 15% ed il 35%, con massima frequenza dei valori compresi tra il 20% ed il 25%. I valori massimi si riscontrano nei livelli basali, mentre i valori minimi si osservano circa a metà spessore.

L'affioramento più significativo nell'ambito della provincia (le condizioni più favorevoli di affioramento si trovano nella *Rocca di Cerere* a nord di Enna), sembra essere quello di monte Sabbucina, sia a sud-est che ad ovest e sud-ovest dello stesso dove sono intercalate tra le sottostanti Argille Brecciate di Terrapelata ed il piastrone calcarenitico della sommità. A questa formazione sono da attribuire gli affioramenti argillosi al di sotto delle croste calcarenitiche nella zona di Mazzarino e Butera.

Le Argille marnose di Geracello sono argille marnose azzurre, spesso con stratificazione messa in evidenza da livelli di siltite giallastra. Il contenuto di carbonati varia dal 17% al 25% mentre la formazione, per l'aumento graduale della granulometria, passa verso l'alto a sabbie gialle fini senza che spesso sia possibile individuare l'esatto limite. Alla formazione delle Argille marnose di Geracello vanno attribuite, in particolare, le argille in cui il Fiume Salso ha scavato il suo alveo a sud del ponte Capodarso (alcuni km a sud-est di Caltanissetta) e per una lunghezza di diversi chilometri.

3.2.3.2 – Trubi

Con questo nome vengono indicati in Sicilia i calcari marnosi e le marne calcaree bianco-crema a globigerine che seguono verso l'alto i Gessi. Il nome, anche se non conforme alle regole di nomenclatura comunemente accettate per le unità litostratigrafiche, e ormai entrato nella letteratura geologica.

Come detto si tratta di marne calcaree passanti talora a calcari marnosi teneri od a marne argillose con tenori dal 45% all'85% di carbonati, e qualche volta giungenti a calcari quasi puri; la stratificazione è segnata dall'alternanza di livelli a maggiore tenore in carbonati (potenti da 1,50 a 0,10 metri) con strati meno calcarei (potenti da 1 a 0,10 metri); essa tuttavia è frequentemente mascherata dalla fessurazione in prismi ortogonali alla stratificazione-

La potenza della formazione varia fino a giungere a 100 metri o poco più, in lembi estesi per molti km od in lembi di piccola estensione. La giacitura è penaccordante sui Gessi delle sinclinali solfifere e trasgressiva sui terreni più antichi. L'osservazione è a volte complicata



Fessurazione prismatica nella faccia di strato dei Trubi a Serra dei Gessi, San Cataldo

dalle masse di Argille Brecciate che vi si intercalano in senso verticale ed anche con passaggi laterali, portando a forti variazioni della potenza complessiva.

Naturalmente la roccia è presente al nucleo delle sinclinali in quasi tutte le aree interessate dalla presenza della Formazione Solfifera, per cui appare difficile indicare località tipiche; molto diffusi realmente appaiono nella sinclinale di contrada Gaddira-Vassallaggi (alcuni km a sud-ovest di San Cataldo); a nord (Cozzo Capreria), ad est (Monte Castellazzo) e a sud (Monte Figotto) di Riesi; tra Butera e Mazzarino (Monte Contrasto, Serra Castelluzzo, Monte della Strada, Piano di

Iudeca, Contrada Montagna); al Monte Desusino (a nord del castello di Falconara). In corrispondenza di una larga area attorno all'abitato di Milena i Trubi si presentano sotto forma di calcari poco marnosi, assumendo l'aspetto di un vero e proprio affioramento litoide.

3.2.3.3 – Argille Brecciate

Si è già accennato sopra al significato geologico ed alla interpretazione stratigrafica delle Argille Brecciate. Si tratta di livelli di lenti di breccie formate prevalentemente da elementi argillosi e matrice argillosa, intercalate nei normali depositi marini neogenici. La caratteristica più evidente della roccia sono i frammenti di marna chiara che spiccano sul fondo argilloso scuro, con aspetto grossolanamente porfirico.

Esse contengono frequenti piccoli inclusi angolosi fino a pochi decimetri di diametro, e meno frequenti grossi inclusi di parecchi metri, costituiti da arenarie quarzose variamente cementate, da calcari marnosi bianco-verdastri straterellati con selce violacea, da calcari semicristallini bianchi sbrecciati, da calcari corallini a miliolidi e da altri tipi meno frequenti.

Nel suo classico lavoro (Le Argille Brecciate siciliane) Ogniben chiarisce che *«la denominazione “argille brecciate” viene usata, quantunque impropria, per parallelismo con le “argille scagliose”. Una denominazione esatta sarebbe “argillo-marno-breccie-argillose”, che non conviene per uso corrente, mentre “breccie argillose” può riferirsi a breccie di qualsiasi composizione purché a cemento argilloso»*.

Come sopra detto sono stati individuati cinque livelli, variamente diffusi in quasi tutto il territorio provinciale.

Le A.B. I (sottoposte a sedimenti tortoniani) sono state osservate presso Serradifalco, nella zone di Contrada Licalzi, Casa Lumera e Agliastretto - Cozzo Pietrarossa, in estese masse sottoposte a sedimenti marno-sabbiosi tortoniani.

Le A.B. II sono direttamente sottoposte alla Formazione Solfifera e affiorano in Contrada Drezzeria e in Contrada S. Leonardo presso San Cataldo

Le A.B. III sono intercalate con i Gessi; estesi affioramenti si hanno nella zona di Affacciata Grande e di Pervolidda a nord della solfara Bosco presso Serradifalco.

Le A.B. IV sono associate ai Trubi; le masse maggiori sembrano ad essi sovrapposte, ma i sottili strati di Trubi ad esse intercalati dimostrano che la sedimentazione di questi continuava durante la messa in posto della AB IV. Fra i vari gruppi di AB questo è il più riconoscibile perché forma potenti nuclei oscuri nelle chiare sinclinali della Formazione Solfifera. Costituisce una delle più estese formazioni del bacino, potente spesso centinaia di metri, depositata e corrugata in concordanza con i Trubi.

Un tipico nucleo di A.B. IV si ha nella sinclinale delle solfate *Bosco - Rabione - Stintone - Apaforte* presso Serradifalco. Ben visibili sono le bande di Trubi nelle A.B. di *Cozzo Pilaciocchi* che domina la solfara Stintone. A nord-ovest della precedente si trova la sinclinale *Affacciata Grande-Scusciolo*, con nucleo parimenti costituito da A.B. IV con strati di Trubi.



Lente di Trubi intercalata nelle Argille Brecciate IV nella sinclinale di Bosco-Stincone

Due piccoli nuclei di A.B. IV si trovano rispettivamente a 1 km a nord-est della solfara Stincone ed appena a sud della solfara Apaforte, all'inizio della lunga e stretta sinclinale di *Mandra di Mezzo*.

Naturalmente, trattandosi come detto del livello più esteso, numerosi sono gli affioramenti di AB IV; si ricordano ancora quelle presenti nella sinclinale di contrada Stretto a nord di Caltanissetta e nella sinclinale di Trabia-Tallarita, attraversata dal Fiume Salso tra Sommatino e Riesi, che è forse la maggiore massa di A.B. riconoscibile nel territorio della provincia di Caltanissetta.

Le A.B. V sono intercalate ai sedimenti del sistema pliocenico e sono state riconosciute con sicurezza in alcune zone della provincia di Enna (Contrada Grottacalda, Valguarnera); in provincia di Caltanissetta è stato segnalato un affioramento in contrada Sampria (circa 5 km a nord di Montedoro).

3.2.3.4 - Argille del Miocene medio-superiore

Come accennato al paragrafo 3.1 la formazione evaporitica appare distinguibile in due complessi, uno inferiore ed uno superiore. Al di sopra del complesso inferiore si hanno segni generali di una ingressione marina (evidente nel bacino di Ciminna) cui si sovrappone una nuova fase evaporitica caratterizzata da depositi molto uniformi e più estesi di quelli della fase inferiore: sono cicli con argille marnose, laminiti carbonatiche, laminiti gessose e gesso selenitico. In particolare ai gessi, in tale fase, si associano argille marnose che, localmente, spesso prevalgono. Tale situazione si osserva, in particolare, nella zona di Monte Garistoppa (alcuni km a nord di Caltanissetta) e, in misura assai maggiore, negli affioramenti gessosi che circondano Santa Caterina Villarmosa (Monte Chibbò, Cozzo del Sonno, Monte Matarazzo, Monte Maccarrone, Contrada Palombara, Monte Fagaria, Monte Sarmo, Monte Trabona, ecc.)

3.2.3.5 - Argille della Formazione Terravecchia

Nella definizione delle Unità Stratigrafiche pubblicata dal Servizio Geologico Nazionale la Formazione Terravecchia è considerata suddivisa in quattro membri, e cioè:

- a) Membro Olistostromico
- b) Membro Argilloso superiore
- c) Membro Sabbioso-conglomeratico
- d) Membro Argilloso inferiore

Di questi il membro olistostromico va riferito alle Argille Brecciate (A.B. I o A.B. II), mentre il membro sabbioso-conglomeratico è inserito e descritto nel complesso n. 5 (conglomeratico-arenaceo); riguardo al membro argilloso superiore esso è costituito da argille e argille marnose, sovente siltose, in strati alternativamente grigi e grigio-blu, con sottili intercalazioni, potenti 10-15 centimetri, di arenarie a grana fine o media. Nella parte superiore si trovano anche marne argillose con cristalli di gesso. Il membro argilloso inferiore è del tutto simile a quello superiore, ma presenta maggior ricchezza di intercalazioni arenacee.

Nella zona di Resuttano-Villalba-Vallelunga il passaggio dai depositi sabbiosi alle argille sottostanti avviene per gradi quasi insensibili: da una parte verso il basso le sabbie diventano più fini e si arricchiscono sempre più in argilla. Questa è dapprima diffusa nella massa, poi si presenta sotto forma di piccole lenti e anche di straterelli; infine gli strati argillosi prendono il sopravvento, mentre le sabbie via via scompaiono o sono presenti nella massa sotto forma di veli o arnioni.

La formazione è diffusa al nucleo delle anticlinali in quasi tutto il territorio della provincia, ad esclusione della zona di Niscemi e, in parte, di Gela; si citerà soltanto il nucleo anticlinalico con asse approssimativo est-ovest che, partendo dalla contrada Turolifi presso il

F. Salso (limite della provincia) si estende per alcune decine di km verso ovest fino oltre San Cataldo.

3.2.3.6 – Argille Scagliose

In alcune zone della Sicilia centrale sono visibili in affioramento delle argille formate da un impasto indecifrabile di argille scagliose di epoca oligocenica, eocenica e forse cretacea, con grosse zolle e scaglie di altre rocce di simile età. Il tipo prevalente è un'argilla scagliosa bruno-grigia, non omogenea, talora variegata, con microfossili a vario tipo di fossilizzazione e di varie età; a volte il colore tende al rosso vinaccia. È probabile che la massa sia oligocenica, con scaglie di terreni langhiano-elveziano-tortoniani. Nella massa sono compresi numerosi blocchi, anche con volumi consistenti, di calcari stratificati, arenarie glauconitiche, rocce eruttive. In lembi in genere non molto estesi sono abbastanza diffusi nella zona centro-settentrionale della provincia; non sempre è agevole però distinguerle in affioramento dalle breccie argillose.

3.2.3.7 – Flysch

Il Flysch Numidico, che di fatto rappresenta il termine basale della successione presente nel territorio provinciale, è costituito da una alternanza di argille brune e quarzareniti in livelli di alcuni centimetri di spessore, con intercalazioni di grossi banchi quarzarenitici potenti sull'ordine dei 4-5 metri; affiora in un limitato lembo al margine settentrionale della provincia, a nord (Cozzo Campanella) e ad ovest (Contrada Montoni Vecchio) di Vallelunga.

3.2.4 – Complesso evaporitico (Formazione gessoso-solfifera)

I termini costituenti la Formazione Solfifera caratterizzano nel loro insieme gran parte dell'estensione areale della provincia, con maggiore diffusione tuttavia in corrispondenza della parte centro-settentrionale. I loro affioramenti, sia pure in genere molto discontinui, occupano una estensione considerevole; essi costituiscono piccole strutture a sinclinale spesso con pieghe accentuate e frequenti rotture degli strati più competenti. La successione è costituita, dal basso verso l'alto, da Tripoli, Calcari e Gessi (questi ultimi con intercalazione di Argille marnose e di Argille Brecciate, III).

3.2.4.1- Tripoli

Il sedimento è costituito da una alternanza ritmicamente ripetuta di strati con differenti caratteristiche litologiche. Si tratta di strati potenti da 10 a 50 centimetri di diatomiti bianche, leggere, fittamente laminate, con rare impronte e resti di pesci; strati potenti da 10 a 30 centimetri di diatomiti marnose di colore nocciola, più pesanti e più difficilmente divisibili in foglietti delle precedenti e con abbondanti resti di pesci; straterelli potenti al massimo 10 centimetri di siltiti brune ed infine argille marnose grigie o verdastre in straterelli potenti al massimo 15 centimetri, frequenti specialmente nella parte bassa della formazione.

Il Tripoli mostra poca potenza e continuità, variando rapidamente da alcune decine di metri di spessore fino a meno di un metro e a zero.

Il passaggio al sovrastante Calcare di base è segnato dall'alternanza di strati diatomitici e calcarei.

Il Tripoli è spesso presente, come accennato, in quasi tutti gli affioramenti della Formazione Solfifera, anche se spesso si riscontra

solo dopo una accurata ricerca di campagna. In aree al di fuori della provincia (Licata, Contrada Bessima vicino Barrafranca) si riscontrano abbondanti resti fossili ben conservati di pesci. Nel territorio della provincia di Caltanissetta gli affioramenti investigati hanno messo in evidenza la presenza di abbondanti scaglie di pesci, che si distinguono chiaramente per il colore bruno che spicca nettamente sul bianco delle diatomiti, ma fossili integri sono stati incontrati raramente e, sempre, di taglia relativamente piccola (5-6 cm al massimo). Tali località sono, in particolare, al fianco sud-ovest della sinclinale di Monte del Gesso (10 km circa a nord-est di Sommatino) e in Contrada Palladio, poco a monte della breve galleria sulla S.S. 190 (km 25+300 circa) che da Sommatino porta a Riesi.

Di particolare importanza geologica è l'affioramento di Portella Mucini, alla porte di Marianopoli, messo bene in luce dal taglio della strada: in esso sono stati riconosciuti sottili livelli tufacei che confermano il collegamento tra la proliferazione delle diatomiti ed una intensa attività vulcanica.

3.2.4.2 – Calcere di base

In genere si osservano banchi calcarei potenti alcuni metri separati da intercalazioni pelitiche potenti alcuni decimetri denominate «partimenti» dai minatori. Le intercalazioni pelitiche e la parte bassa dei singoli strati mostrano una stratificazione mm-ritmica, con straterelli calcarei di 2-3 centimetri intercalati alla pelite argillosa. Per il resto il calcare è grossolanamente brecciato (breccia risedimentaria), talora con numerosi vacuoli, frequentemente cubici, derivanti dalla dissoluzione di originari cristalli di salgemma (calcare *perciulato*). Il

numero e lo spessore dei banchi sono variabili, con un generale andamento lentiforme dei singoli banchi.

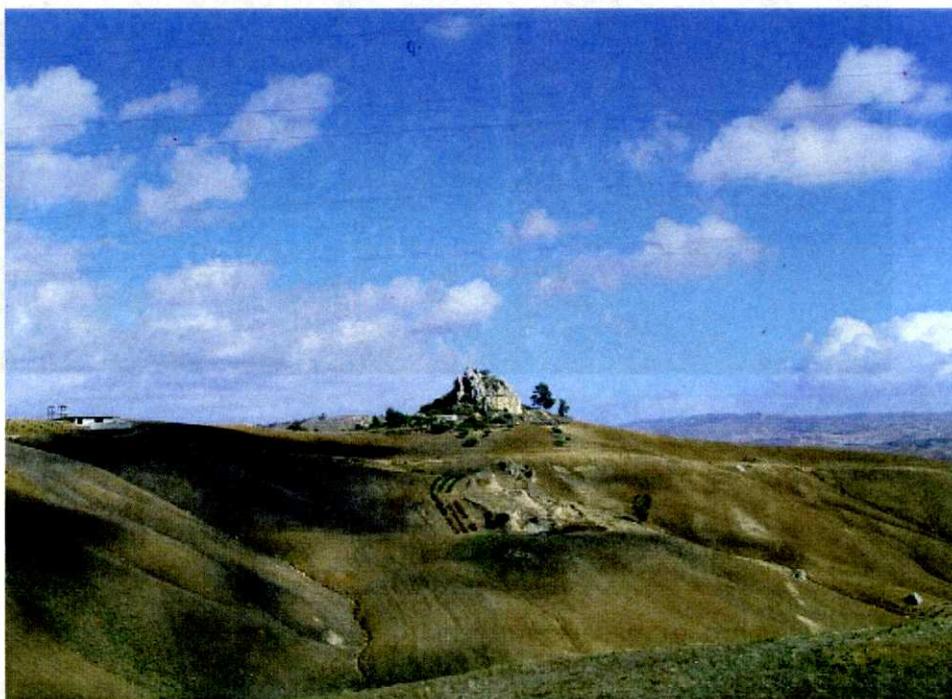


Tipico aspetto del calcare risedimentario

Il Calcarea di base è deformato in pieghe a piccolo raggio di curvatura insieme agli altri terreni evaporitici eventualmente presenti ed ai livelli più bassi dei Trubi. Queste deformazioni non interessano invece i livelli più alti dei Trubi e le formazioni sovrastanti (e pertanto non sono più recenti del Pliocene inferiore).

L'erosione differenziale conferisce il massimo risalto agli affioramenti del calcarea, sia nel caso di banchi subverticali che

emergono come spuntoni, sia nel caso di banchi suborizzontali che coronano i rilievi topografici proteggendo dall'erosione le sottostanti formazioni pelitiche. La continuità degli affioramenti ed il piccolo spessore della formazione produce degli allineamenti rilevati, stretti ed allungati, che disegnano con molta evidenza le maggiori strutture. Spesso questi allineamenti sono a loro volta costituiti da pieghe a piccolo raggio di curvatura con asse parallelo a quello delle strutture maggiori.



Tipica "puntara" calcarea emergente dalla massa argillosa (Gulfi, Caltanissetta)



Crinale stretto ed allungato formato da Calcarea di base e Gessi che mette in chiara evidenza la struttura (Filo delle rocche, Santa Caterina Villarmosa – foto ing. A. Falci)

Gli affioramenti sono evidentemente molto numerosi; tra quelli più continui si possono citare: sinclinale di Contrada Stretto, a nord-est di Caltanissetta, che presenta in piante una caratteristica e regolare forma ad omega; sinclinale di Contrada Gaddira-Vassallaggi, ad ovest di San Cataldo; Filo delle Rocche, a sud-ovest di Santa Caterina Villarmosa; Contrada Milingiana e Coste Crovacchio (6-7 km ad ovest di Butera); Monte Desusino (a nord del Castello di Falconara); Monte della Guardia (8 km a nord-nord-est di Gela); Monte Contrasto e Serra Castelluzzo (tra Butera e Mazzarino); Costa Salerno (a nord-est di Serradifalco); Contrada La Montagna (subito ad ovest di Polizzello); il

costone che si estende dall'abitato di Mussomeli verso ovest; il costone di Cozzo Pirtusiddu a sud di Villalba; il costone di Monte Mimiani a monte di Marianopoli; ma le citazioni potrebbero ovviamente continuare



Strati di Calcarea di base sovrapposto al Tripoli nel lato nord di *Filo delle Rocche* (foto ing. A. Falci)

3.2.4.3 - Gessi

Essi si trovano normalmente, spesso insieme con i Trubi, al nucleo di strette sinclinali, hanno andamento lenticolare, non superano lo spessore di 50 metri, con una media di 15-20 metri.

In tutti gli affioramenti è evidente la continuità di sedimentazione tra Calcari e Gessi, spesso con alternanza dei due tipi litologici al passaggio

È da distinguere innanzi tutto il gesso primario da quello secondario, formatosi per idratazione da anidrite. Il gesso primario è conosciuto con il nome locale di «balatino», e si presenta come gesso microcristallino compatto a struttura mm-rifinica, o alabastro straterellato. Non è certo qui il luogo per una discussione sul significato stratigrafico del gesso balatino; basterà ricordare che i gessi si presentano in banconi da 1 a



Gesso *balatino* sottoposto ad un bancone di gesso selenitico (*spicchiolino*)

parecchi metri, separati da sottili intercalazioni marnose (partimenti) e costituiti da balatino, che forma interi banconi alla base oppure sottili strati basali nei banconi dell'altro tipo di gesso.

Quest'ultimo, come si descriverà più avanti, può essere gesso selenitico a grossi cristalli a coda di rondine (prevalente nella regione a giacimenti di zolfo), oppure gesso alabastrino saccaroide (prevalente nella regione a giacimenti di sale).

I gessi secondari infatti mostrano sviluppo in due facies diverse, una propria della zona a giacimenti di zolfo («facies solfifera»), l'altra della zona a giacimenti di sale («facies salina»). Quest'ultima è estesa ad una



Gesso con cristalli geminati a “coda di rondine” (o a “ferro di lancia”) (contrada Drezzaria, San Cataldo)

zona mediana del bacino di sedimentazione dei Gessi, in un'area limitata dalla linea Enna-Caltanissetta-Porto Empedocle a sud, Nicosia-Sciacca a nord. La differenza tra le due facies riguarda sia la petrografia del gesso che lo sviluppo dei vari membri della formazione.

La facies solfifera è caratterizzata dal gesso selenitico in geminati «a coda di rondine» (detto localmente gesso *spicchiolino*) orientati secondo la Regola di Moëtta (l'angolo rientrante dei geminati è costantemente rivolto verso il tetto e l'apice verso il letto degli strati).



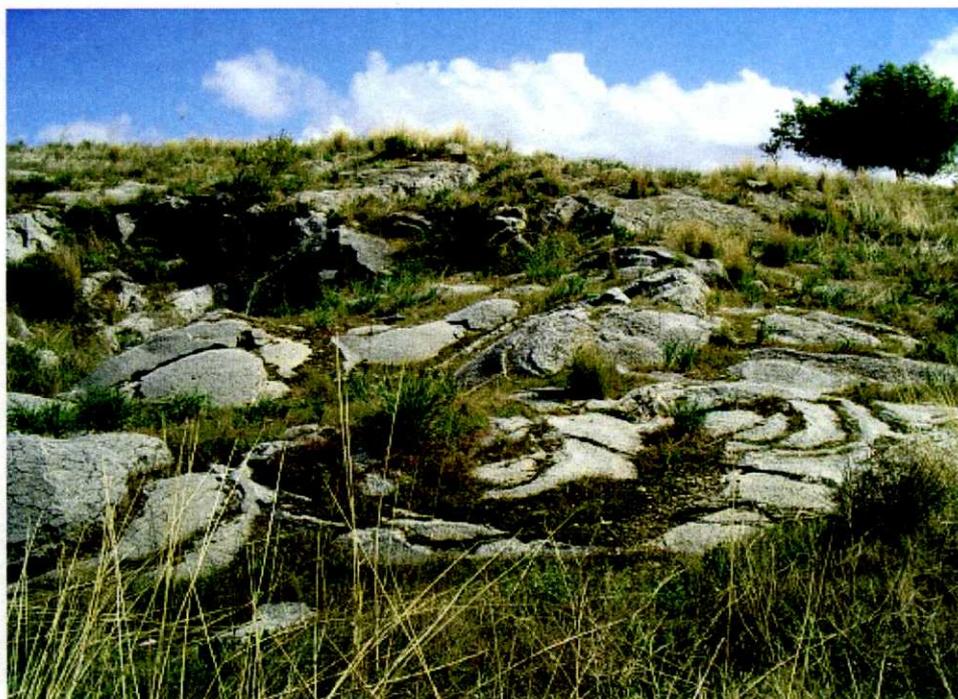
Monte San Paolino (Sutera): banconi di gesso selenitico con intercalazioni (*partimenti*) di marne messe in evidenza dalla vegetazione (foto ing. A. Falci)

Le potenze complessive sono generalmente inferiori ai 50 metri, con scarso sviluppo dei partimenti argillosi intercalati tra i banconi gessosi.

Il carattere secondario per trasformazione da anidrite di questo tipo di gesso è riconoscibile soprattutto dalle strutture di rigonfiamento della faccia superiore dei banconi che formano mammelloni a raggio di curvatura anche di parecchi metri.



Mammellone nei Gessi di contrada *Gifarò* (Sommatino)



Strutture di rigonfiamento nei Gessi (contrada *Furiana*, Caltanissetta)

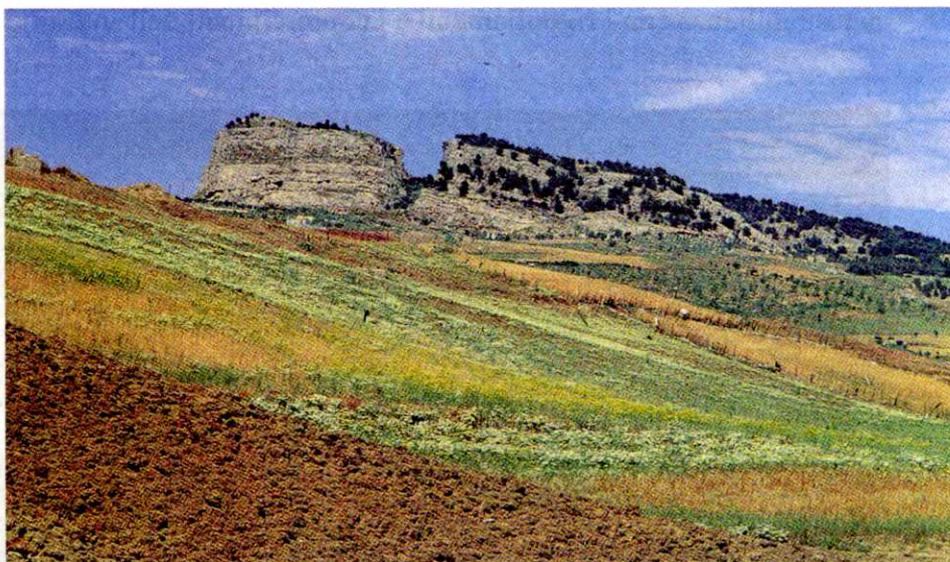
Alcuni affioramenti tipici di tale facies sono chiaramente riconoscibili per es.: al Monte del Gesso, (8 km a nord-est di Sommatino); a Serra dei Gessi (a nord-est di San Cataldo); a Monte Palco (al km 14 della S.P. Caltanissetta-Delia); nella già citata sinclinale di Contrada Stretto; nel Monte Gibliscemi (15 km a nord di Gela) e in Contrada Manfria (sul litorale a 10 km ad est di Gela). Ma gli affioramenti sicuramente più spettacolari si osservano nella cosiddetta zona del Vallone, nei comuni di Sutera, Milena, Campofranco e Mussomeli. Qui i rilievi, che si presentano sia in facies di gesso a cristalli geminati a *coda di rondine* (gesso *spicchiolino*) che



L'affioramento gessoso di *Serra dei Gessi* (San Cataldo); l'immersione è verso l'angolo basso di sinistra della foto. Sono evidenti le strutture di rigonfiamento e la presenza dei *partimenti* argillosi tra i banconi messi in evidenza dalla vegetazione

in facies di gesso alabastrino, presentano spesso, oltretutto frequenti e vari fenomeni carsici di cui si tratterà nella relazione di corredo alla carta geomorfologica della Provincia.

Si citerà innanzi tutto il rilievo di Monte San Paolino, ai cui piedi sorge l'abitato di Sutera e, sempre nel territorio di tale centro: Rocca Spaccata, con chiari segni di deformazione gravitativa profonda di versante e Monte Caccione, rispettivamente poco a sud e poco ad est del paese.



Rocca Spaccata, nei pressi di Sutera

Nel territorio di Mussomeli possono citarsi: Monte Raffè, Monte Buonanotte e Serra Conigliera, che si trovano lungo il corso del F. Salito, ad alcuni km a sud-sud-est dell'abitato)

Nel territorio di Bompensiere: Monte Marrobbio, a ridosso dell'abitato (sud-est).

Nel territorio di Campofranco: Monte Conca, Cozzo don Michele e Rocche di don Michele pochi km a sud del paese, a cavallo del F. Gallo d'Oro. Serra dei Morti e Rocca Grande a sud-ovest di M. Conca.

Nel territorio di Milena: Monte Maniscalco, Rocca Amorella,

La facies salifera è petrograficamente contraddistinta dal gesso secondario alabastrino, detto localmente «*marmorigno*», che mostra una struttura a noduli o strati irregolarmente rigonfiati e contorti per

trasformazione da anidrite, o a «*struttura enterolitica*», detta così per la sua somiglianza con i rigonfiamenti e i contorcimenti dell'intestino.



Aspetto del gesso “*alabastrino*” (contrada Garistoppa, Caltanissetta)

Al gesso secondario si accompagnano zone basali ed interi banconi di gesso primario a struttura ritmica.

I due tipo di gesso secondario, selenitico ed alabastrino, rispettivamente caratteristici della facies solfifera e di quella salifera, si osservano anche associati (per esempio sul Monte Sarmo, presso santa

Caterina Villarmosa). È molto frequente il gesso selenitico nella facies salina, più raro il gesso alabastrino in quella solfifera.

Poco frequentemente, al passaggio tra i Gessi ed i sovrastanti Trubi si possono osservare limitate lenti penaccordanti di *Arenazzolo*, una sabbia grossolana arcossica interpretata come conglomerato di trasgressione.

È debolmente cementata e mostra una stratificazione mm-ritmica. A tratti si intercalano straterelli francamente argillosi; al lavaggio dà un residuo scarso, in prevalenza formato da frammenti calcarei, da quarzo, da lamine di mica e da gusci di foraminiferi rimaneggiati. Sono presenti anche grumi di limonite, frustoli carboniosi ed alcune valve di ostracodi a guscio liscio.

La potenza è variabile, ma sempre molto modesta, da meno di 1 metro a massimi di 40 metri o poco più. L'*Arenazzolo* è ben sviluppato nelle vicinanze di San Cataldo, dove raggiunge potenze da 0 a 20 metri. In parte essa si intercala ai Trubi, che in contrada Drezzaria si interpongono con qualche metro di spessore fra Gessi ed *Arenazzolo*, riprendendo poi sopra di questo. Anche nella zona di Bosco-Stincone (Serradifalco) l'*Arenazzolo* è intercalato ai Trubi. Nella zona di Mimiani (Caltanissetta) esso è ben sviluppato, raggiungendo varie decine di metri di potenza presso Mappa, ma in generale si mantiene sui 10 metri.



Serra dei Gessi (San Cataldo). Interposizione di uno strato di Arenazzolo (di colore bruno, al centro) tra i Gessi (a destra) e i Trubi (a sinistra)

3.2.5 - Complesso conglomeratico-arenaceo

3.2.5.1 – Arenarie e conglomerati

Corrispondono al membro sabbioso-conglomeratico della Formazione Terravecchia e sono litologicamente costituiti da sabbie giallastre, da fini a grossolane, in strati potenti fino ad un metro, ricche di quarzo, alternate a strati di arenarie a cementazione variabile; sono localmente presenti anche lenti conglomeratiche con ciottoli di rocce eruttive, sedimentarie e metamorfiche. Ben noto l'affioramento di Portella del Vento dove la parte basale dei conglomerati, mal classificati, è grossolana e ricca di ciottoli porfirritici, e con strutture indicanti un deposito fluviale e questo corpo clastico rappresenta un apparato deltaico costruitosi in un bacino argilloso. Le dimensioni dei clasti variano da 5 a 20 centimetri (ma se ne osservano alcuni di dimensioni molto maggiori) e il colore cambia da verde scuro a verde a rosso. Altri notevoli affioramenti di conglomerati mediomiocenici si possono osservare a nord-ovest di Vallelunga (Cozzo Vignazze, Contrada La Pietrosa, Cozzo Finocchiaro, Cozzo Gangianese ed altri affioramenti minori) dove i clasti sono prevalentemente calcarei ed arenacei, con colore da rossastro a giallastro e solo subordinatamente ignei. I livelli conglomeratici appaiono alternati a livelli arenacei ed a lenti pelitiche.

Le inclusioni sabbiose sono invece molto estese nella parte settentrionale della provincia, in particolare nei pressi di Resuttano e Vallelunga; sono sabbie piuttosto grossolane, talora incoerenti, più spesso debolmente cementate e passanti e vere e proprie molasse, qualche rara volta, invece, piuttosto tenacemente cementate.



Affioramento conglomeratico (*Formazione Terravecchia*) a nord-ovest di Vallelunga, in vicinanza del bivio della S.S. 121 per Valledolmo. In evidenza l'intercalazione di livelli arenacei tra i conglomerati (foto ing. A. Falci)

3.2.5.2 – Calcari coralligeni

Si tratta come è noto di una *bioherma*, cioè di un calcare di scogliera dovuto all'accumulo di colonie di coralli.

Affiorano per la maggior parte nella limitrofa provincia di Palermo, ma una sottile striscia (contrada Portella del Morto) rientra anche in quella di Caltanissetta, con spessore di qualche decina di metri. Si tratta in generale della più completa associazione di *reef* conservatasi nella

regione; si estende in direzione est-ovest e mette in evidenza la presenza di *Tarbellastraea* e di piccole ramificate colonie di *Porites*

La scogliera è caratterizzata da una labile zonazione che tuttavia permette di riconoscere un progressivo aumento verso l'alto delle colonie di *Porites* cui fa riscontro la diminuzione delle altre forme.

Ringraziamenti

Sento il dovere ringraziare innanzi tutto il dott. Michele Buffa, responsabile dell'Unità Operativa IV, per la simpatia e la fiducia dimostratami e per i preziosi consigli nell'impostazione del lavoro, nonché i colleghi geologi funzionari della Soprintendenza dott.ssa Patrizia Giardina, dott. Giorgio Giordano e dott. Antonello Sanfilippo, senza la cui completa disponibilità e l'appassionato e competente contributo il presente lavoro non avrebbe potuto essere portato adeguatamente a termine.

Ringrazio ancora l'ing. Amedeo Falci per avermi messo a disposizione alcune delle foto di corredo al presente lavoro.

4) BIBLIOGRAFIA DI CARATTERE GENERALE

- BALDACCI L. & MAZZETTI L. (1880) – *Nota sulla serie dei terreni nella regione solfifera di Sicilia*. Boll. R. Com. Geol. It., v. 11, p. 8-36, Roma
- BALDACCI L. (1886) – *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia*. Mem. Descr. Carta Geol. Ital., vol. I, Roma
- BEHRMANN R.B. (1938) – *Appunti sulla geologia della Sicilia centro-meridionale*. Vol. di 60 p., 2 f., 4 t., 1 carta geologica, Tipografia Cuggiani, Roma
- MEZZADRI P. (1988) – *La serie gessoso solfifera della Sicilia*. Vol. di 871 p. Roberto Denicola Editore, Roma
- MOTTURA S. (1870) – *Sulla formazione solfifera della Sicilia*. Mem. R. Acc. Sc. Torino, s.2, vol. 25, 84 pp., 3 tav., Torino
- MOTTURA S. (1871) – *Sulla formazione terziaria della zona solfifera siciliana*. Mem. R. Com. Geol. D'It., v. 1, p. 49-140, 4 t., Firenze
- MOTTURA S. (1872) – *Appendice alla memoria sulla formazione terziaria della zona solfifera in Sicilia*. Mem. Per serv. Descr. Carta Geol. D'It., v. 2, p. 97-170, 1 t., Firenze
- OGNIBEN L. (1954) – *Le «argille brecciate» siciliane. Con i rilievi di dettaglio di Grottacalda (Valguarnera, Enna), passatello (Licata, Agrigento), Zubbi (S. Cataldo, Caltanissetta)*. Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, v. 18, 92 p., 36 f., 5 t., Padova
- OGNIBEN L. (1957) – *Petrografia della serie solfifera siciliana e considerazioni geologiche relative*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., v. 33, 275 p., 100 f., Roma
- REGIONE SICILIANA (1961) – *Studi e indagini per ricerche di idrocarburi*. Vol. di 80 p., 15 tav., Palermo
- RODA C. (1968) – *Geologia della tavoletta Pietraperzia*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, s.6, v. 19, Suppl. Sc. Geol., Catania

GEOMORFOLOGIA

2) METODOLOGIA SEGUITA

Sulla base delle richieste dell'Ufficio, formalizzate nel succitato disciplinare, il lavoro è stato svolto seguendo le seguenti procedure.

- a. Acquisizione della cartografia e delle relative legende, già elaborate dai tecnici della Soprintendenza.
- b. Aggiornamento e rielaborazione della stessa utilizzando:
 - i. gli elaborati eseguiti da vari professionisti a supporto dei P.R.G. dei comuni della Provincia, in parte forniti dalla Soprintendenza, in parte acquisiti dallo scrivente direttamente presso gli uffici tecnici delle amministrazioni comunali;
 - ii. la cartografia pubblicata, sia da parte del Servizio Geologico Nazionale sia allegata a studi settoriali pubblicati in varie epoche ed in varie riviste specializzate;
 - iii. studi inediti effettuati in passato dal sottoscritto per vari fini;
 - iv. definizione *ex novo* di una legenda adeguata al problema in studio.
- c. Rilevamento, controllo e verifica *in situ* e attraverso foto aeree.

Da quanto sopra indicato si può facilmente intuire come il coordinamento e la definizione in un unico documento delle suddette informazioni siano risultati estremamente difficoltosi e delicati, dovendosi collegare e dare unicità a lavori eseguiti per scopi ed a scale diverse, nonché spesso (e soprattutto), con accuratezza variabile in funzione dei diversi obiettivi.

3) IMPOSTAZIONE GENERALE

Al fine di una corretta pianificazione paesaggistica devono evidentemente essere ben noti i caratteri fisici che concorrono alla formazione dell'ambiente naturale a cui la stessa si riferisce. Tra questi la conoscenza dei caratteri litologici, geomorfologici ed idrogeologici costituisce la base della pianificazione paesaggistica poiché questi hanno condizionato e tuttora condizionano la stessa evoluzione del paesaggio. La salvaguardia di tali caratteri significa pertanto una tutela e conservazione del paesaggio oltre che una difesa del suolo e delle sue risorse.

Costituendo inoltre i fattori geologici e gli agenti del modellamento del rilievo degli elementi praticamente costanti nel tempo, risulta sufficientemente oggettivo individuare quelli caratteristici di un determinato paesaggio a cui riferire specifiche normative di tutela, conservazione e valorizzazione. È per tale motivo che gli elementi costitutivi del paesaggio su cui si è appuntata la redazione della carta sono stati desunti sulla base dei caratteri geomorfologici tipici del territorio provinciale. Gli elementi riconoscibili in tale ottica e quindi cartografati sono stati:

- I crinali, nelle loro varie forme
- I fenomeni carsici
- I litorali marini
- Le zone instabili

Sono inoltre state individuate zone ritenute di particolare interesse geologico e geomorfologico, identificate secondo i seguenti parametri:

- Rarità delle forme geomorfologiche

- Località fossilifere
- Sorgenti

È evidente che, quali che siano i parametri scelti per la valutazione, essi non possono non risentire, sia pure in parte e per alcune delle caratteristiche del territorio, della soggettività del redattore.

4) LA MORFOLOGIA

L'aspetto morfologico del paesaggio risente ovviamente dell'evoluzione storica della regione. Tutta la Sicilia centrale, ricoperta dai sedimenti terrigeni provenienti dagli Appennini disposti poco più a nord e/o dai sedimenti evaporitici depositi direttamente in loco, ha subito, nel corso della sua evoluzione, ripetuti stress di natura tettonica ed epirogenetica (con minor contributo delle oscillazioni paleoclimatiche ed eustatiche) che hanno causato sollevamenti, deformazioni, ribaltamenti e piegamenti di vaste aree. Il prodotto finale è, chiaramente, una conseguenza e una mescolanza di tutti questi fattori.

Poiché i terreni presenti nella zona in esame risultano essere in prevalenza piuttosto plastici, non si vennero a creare vistose rotture di pendenza e marcate fratture tra le diverse litologie o in seno alla stessa formazione. Il paesaggio della Sicilia centrale risulta essere pertanto poco acclive, caratterizzato da basse quote (difficilmente si superano i 1000 m.), con leggere rotture di pendenze e colline dolcemente confluenti le une nelle altre separate, per lo più, da modeste incisioni e letti fluviali di corsi d'acqua a carattere stagionale.

Quelle poche rotture di pendenza, visibili anche a notevoli distanze, sono generalmente impostate su rocce più tenaci (quali ad esempio i calcari ed i gessi) che si ergono spesso alla cima di rilevi isolati ("puntare"). Sono questi terreni, bianchi e scarni, che danno alla Sicilia interna quella sensazione di solitudine, di silenzio e di abbandono, che colpisce soprattutto durante l'estate, sotto il sole accecante.

5) LA LEGENDA DELLA CARTA

La legenda, in funzione della scala della carta, della conoscenza della geomorfologia della Sicilia centrale ed anche del tempo relativamente modesto a disposizione, è stata elaborata, in accordo ed in collaborazione con i tecnici della Soprintendenza, in modo da contenere i seguenti gruppi di elementi morfologici.

- Forme del rilievo
- Carsismo
- Aree a rischio
- Morfologia della costa
- Singolarità geomorfologiche
- Riserve naturali

Per quanto è stato possibile sono stati utilizzati sia i simboli che i colori indicati nella «*Guida al rilevamento della Carta Geomorfologica d'Italia alla scala 1:50.000*» edita dal Servizio Geologico Nazionale

5.1 - Forme del rilievo (verde)

Le forme del rilievo rilevate ed inserite nella carta sono state quelle che più delle altre possono essere associate ad un 'paesaggio percepito', cioè quelle che, al di là di una ipotetica completezza, fossero le più indicative possibili della morfologia e del paesaggio delle aree della Sicilia centro-meridionale.

Crinali primari: crinali e spartiacque senza particolari caratteristiche geomorfologiche, in genere a quote superiori a 300 metri s.m., che comunque rappresentassero un elemento morfologico sensibile delle varie zone. Sono stati quindi trascurati i crinali a quote troppo basse o che comunque non spiccassero in maniera chiara rispetto alle aree circostanti.

Rilievi isolati: con tale termine sono stati indicati e cartografati non le semplici sommità morfologiche, ma i rilievi individualmente riscontrabili rappresentanti comunque il risultato di un caratterizzante fenomeno geologico e/o geomorfologico. Ci si riferisce in particolare alle già citate 'puntare' (di cui la più visivamente incisiva può essere considerata La Rocca di San Paolino a Sutura) o a rilievi consimili.

È difficile fare una scelta di elementi da citare: si riportano solo: la puntara Gulfi, lungo il crinale di Serra della Difesa ad est di Caltanissetta; la masseria Chiapparia a nord-ovest di Caltanissetta; il Monte della Guardia a nord di Gela; Rocca di Aquilia a sud-ovest di Bompensiere; Cozzo Garcia a nord-est di Santa Caterina Villarmosa (nei pressi del ponte Cinque Archi); M. Cutrubello, Monte Formaggio, Lavanca Nera, tutti ad alcuni km a sud-est di Mazzarino; e davvero tanti altri ancora.



Monte San Paolino visto da est(foto ing. A. Falci)



Puntara Gulfi (ad est di Caltanissetta)

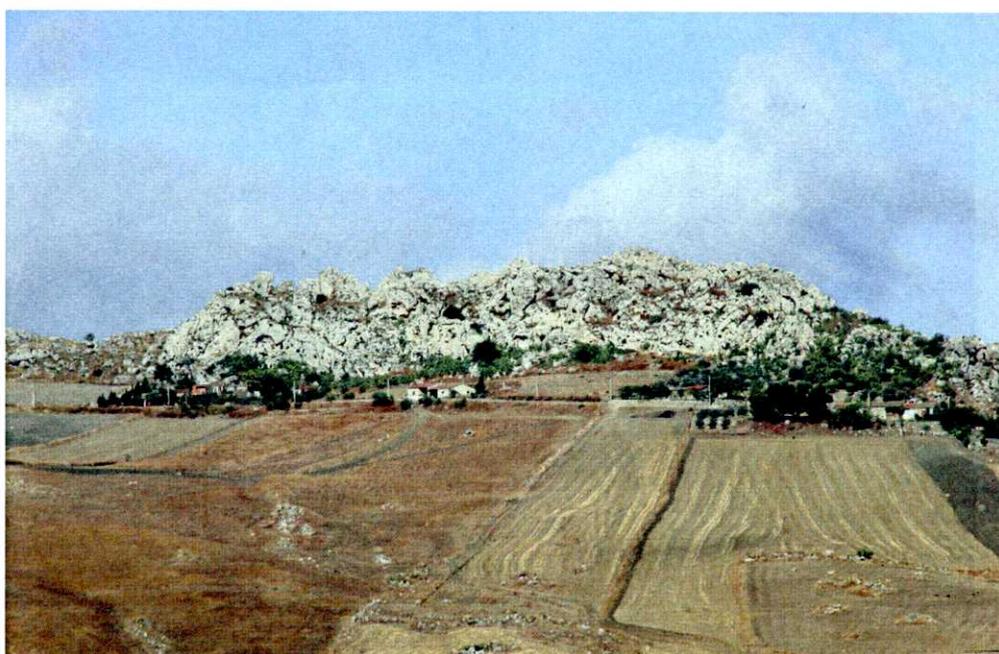
Crinali rocciosi: Crinali non semplicemente formati da materiali lapidei, ma quelli in cui la roccia è sostanzialmente a nudo, caratterizzando la sommità del rilievo. Come le puntare, si tratta di un elemento morfologico molto comune nel territorio; a titolo di esempio si citano i rilievi di M. Desusino presso Gela, la Costa Salerno e relativo prolungamento, pressoché continuo tra Serradifalco e San Cataldo; il Filo delle Rocche presso Santa Caterina Villarmona; il Monte dei Gessi a sud di Caltanissetta; il Monte Mimiani a sud di Marianopoli; i rilievi di contrada Grottarossa e Pizzo Candela, a sud di Serradifalco; i crinali di Monte Matarazzo e Ciolino a nord di Santa Caterina Villarmona; i crinali attorno a Riesi a nord, ovest e sud-ovest; lo spettacolare Cozzo Pirtusiddu e Serra di Palco immediatamente a sud di Villalba.



Il crinale roccioso di Filo delle Rocche (foto ing. A. Falci)

Crinali affilati: con questo termine sono stati rilevati i crinali formati da affioramenti lapidei a nudo, stretti ed allungati, con pareti rocciose subverticali ai due fianchi.

Anche questo elemento morfologico è relativamente comune nel territorio provinciale, dove ci si imbatte in crinali costituiti normalmente da strati di Calcarea di base verticali o subverticali che emergono in maniera molto scenografica dal substrato argilloso. Tale situazione sembra dovuta al fatto che gli strati competenti della roccia calcarea, pressati ai due lati da masse argillose plastiche, hanno compensato le pressioni assumendo appunto tale morfologia. In queste creste oltre al calcarea è frequente riscontrare nella faccia a letto il Tripoli ed in quella a tetto i Trubi e, più raramente, anche i Gessi.



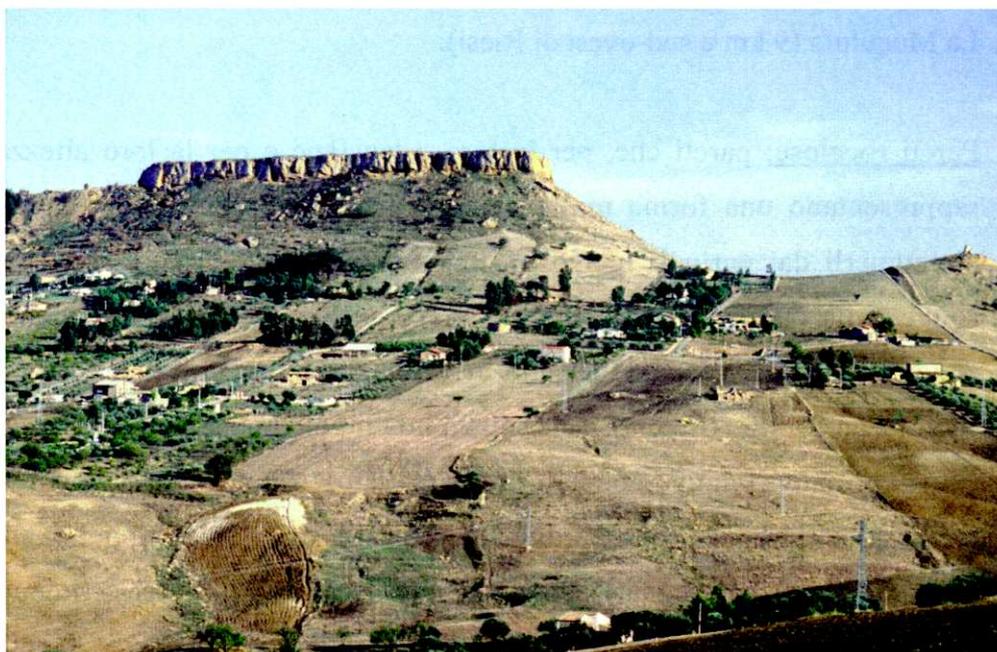
Esempio di crinale affilato: Monte Pisciacane visto da est (foto ing. A. Falci)

Come esempi caratteristici di crinali affilati sono da citare: il Monte Pisciacane (9 km a sud di Caltanissetta), la Serra di Canicassé (un paio di km a nord-ovest del precedente), i tratti orientali di Cozzo Annaliste e di Monte del Gesso 10 km a sud di Caltanissetta), il tratto orientale del rilievo La Muculufa (9 km a sud-ovest di Riesi).

Pareti rocciose: pareti che, per la loro estensione e per la loro altezza, rappresentano una forma molto evidente; non sempre è stato agevole distinguerli dai «crinali rocciosi», in relazione a quella percentuale di soggettività cui si è fatto sopra cenno. A questo proposito si vorrebbe citare, per sottolineare tale aspetto di valutazione soggettiva, il caso del Monte San Paolino (Sutera). Tale rilievo infatti potrebbe essere classificato come 'crinale isolato', come 'crinale affilato' o come doppia 'parete rocciosa' e ciascuna scelta ha ovviamente dalla sua valide ragioni. Nella carta si è scelto di segnarlo come 'rilievo isolato' perché si è ritenuto l'elemento più evidente e più legato alla sua origine, ma una diversa scelta non sarebbe stata sostanzialmente contestabile.

Tra le numerose pareti rocciose, spesso assai spettacolari e scenografiche presenti nel territorio, si citano: la parete del Monte Gibil Gabel presso Caltanissetta e, poco distante, la parete del Monte Sabucina; la parete biohermale di Portella del Morto a sud di Resuttano; il rilievo La Montagna nei pressi di Polizzello (Mussomeli); l'alta e misteriosa parete di Vallinferno nei pressi di Marianopoli; le pareti gessose di Monte Caccione, Monte Santa Croce, La Spaccata, Monte Gadduni, Monte Raffè e Monte Bonanno, Piano di Mola, tutte attorno all'abitato di Sutera; Rocca Grande e Serra dei Morti ad ovest di Milena. È appena il caso di ricordare che questo

tipo morfologico, assieme ai ‘crinali rocciosi’ e alle ‘puntare’ è quasi sempre sede di più o meno estese necropoli preistoriche.



Monte Sabucina presso Caltanissetta: Panoramica lato nord-ovest. In chiara evidenza la morfologia a *cuesta*, con la presenza (a destra) del residuo ‘testimone’ dell’erosione del rilievo (foto ing. A. Falci).

Calanchi: riportati quando la loro estensione risultava chiaramente cartografabile, giacché è abbastanza frequente incontrare singoli solchi calanchifere o piccole aree, ambedue però non cartografabili alla scala del rilievo.

Le zone più importanti rilevate, che sembrano avere una loro selvaggia visibilità, sono essenzialmente: a sud del Monte Gibliscemi (sette

chilometri a nord-est di Butera); Monte San Nicola (pochi chilometri a sud di Butera); contrada Ardente (poco a nord della miniera Trabia-Tallarita); contrada Milizia e Montecanino (poco a sud di Santa Caterina Villarmosa); contrada Manche di Rocca e Palombara, ad est di Santa Caterina Villarmosa; Manche di Donadina e Cozzo Chiapparia (qualche chilometro a nord-ovest di Marianopoli); in contrada Dilena (ad ovest di Marianopoli).



Calanchi in Contrada *Milizia* (tra Caltanissetta e S. Caterina Villarmosa)

Pianure alluvionali: non sono state riportate tutte le alluvioni (cartografate per intero invece nella carta dei complessi litologici), ma solo quelle che, per la loro estensione, si è valutato rappresentassero un morfotipo

paesaggisticamente ben percepibile. È da sottolineare che molte pianure alluvionali non sono state riportate perché, nonostante la loro complessiva estensione, in gran parte ricadono in altre province.



Alluvioni del Fiume Salso al Piano dei Meloni, al confine con la provincia di Enna

Si sottolineano le alluvioni del Fiume Salso alla sua confluenza con il Torrente Spina (ad est di Santa Caterina Villarmosa); quelle dello stesso Fiume Salso tra il ponte Capodarso e la Piana dei Meloni (ricadenti nella Riserva Naturale «Valle dell'Imera»); le alluvioni formate dal Torrente Braemi nella Piana Stretto a nord di Mazzarino; quelle di contrada Isola

Persa formate dal Salso nel bacino Trabia-Tallarita. Naturalmente il morfotipo alluvionale più esteso è quello costituita dalla Piana di Gela, che, oltre ad occupare tutta l'area attorno alla città, penetra con frequenti digitazioni tra i rilievi posti a nord.

Fondi lacustri: sono stati riportati nella carta perché rappresentano un elemento morfologico molto frequente e caratteristico della Sicilia centro-meridionale, spesso messi in evidenza dai toponimi indipendentemente dalla presenza di acqua (lago Sottano, Pian del Lago, Pantano, ecc.).

Proprio per questo è praticamente impossibile citarli tutti; a titolo indicativo si ricordano:

- ♣ L'estesa ed articolata area di Quattro Finaite, tra Riesi ed il castello di Falconara
- ♣ Piano La Donna tra Riesi e Mazzarino (a cui fanno corona altre aree di minore estensione)
- ♣ Piano di Margio, a nord di Riesi
- ♣ Pian del Lago, Pantano e contrada Furiana, a sud di Caltanissetta
- ♣ Contrada Cusatino ad est di Serradifalco
- ♣ Diverse ed articolate aree ad est di Sommatino
- ♣ Contrada Deliella presso Delia (che è forse il fondo lacustre più regolare e, per certi versi, il più spettacolare).

Meandri: cartografati, per ovvi motivi, anche se i maggiori di essi sono in «comproprietà» con le province limitrofe.

Oltre ai meandri formati dal Fiume Salso (in particolare, pressoché ininterrottamente, nel tratto che va dalla confluenza con il Torrente Spina fino alla confluenza con il Torrente Braemi) sono stati cartografati quelli



Il fondo lacustre di Contrada Deliella (Delia)

del Torrente Salito (dalla contrada Montecanino a sud di Santa Caterina Villarmosa fino alla confluenza con il torrente proveniente da Serradifalco); il Torrente Belici da C. Gorgo di Sale fino alla confluenza con il Torrente Fiumicello; ancora il Fiume Salso da contrada Canneto a contrada Arciero a nord di Riesi e in un breve tratto a circa 10 chilometri a nord-ovest del castello di Falconara.

Persa formate dal Salso nel bacino Trabia-Tallarita. Naturalmente il morfotipo alluvionale più esteso è quello costituita dalla Piana di Gela, che, oltre ad occupare tutta l'area attorno alla città, penetra con frequenti digitazioni tra i rilievi posti a nord.

Fondi lacustri: sono stati riportati nella carta perché rappresentano un elemento morfologico molto frequente e caratteristico della Sicilia centro-meridionale, spesso messi in evidenza dai toponimi indipendentemente dalla presenza di acqua (lago Sottano, Pian del Lago, Pantano, ecc.).

Proprio per questo è praticamente impossibile citarli tutti; a titolo indicativo si ricordano:

- ♣ L'estesa ed articolata area di Quattro Finaite, tra Riesi ed il castello di Falconara
- ♣ Piano La Donna tra Riesi e Mazzarino (a cui fanno corona altre aree di minore estensione)
- ♣ Piano di Margio, a nord di Riesi
- ♣ Pian del Lago, Pantano e contrada Furiana, a sud di Caltanissetta
- ♣ Contrada Cusatino ad est di Serradifalco
- ♣ Diverse ed articolate aree ad est di Sommatino
- ♣ Contrada Deliella presso Delia (che è forse il fondo lacustre più regolare e, per certi versi, il più spettacolare).

Meandri: cartografati, per ovvi motivi, anche se i maggiori di essi sono in «comproprietà» con le province limitrofe.

Oltre ai meandri formati dal Fiume Salso (in particolare, pressoché ininterrottamente, nel tratto che va dalla confluenza con il Torrente Spina fino alla confluenza con il Torrente Braemi) sono stati cartografati quelli



Il fondo lacustre di Contrada Deliella (Delia)

del Torrente Salito (dalla contrada Montecanino a sud di Santa Caterina Villarmosa fino alla confluenza con il torrente proveniente da Serradifalco); il Torrente Belici da C. Gorgo di Sale fino alla confluenza con il Torrente Fiumicello; ancora il Fiume Salso da contrada Canneto a contrada Arciero a nord di Riesi e in un breve tratto a circa 10 chilometri a nord-ovest del castello di Falconara.

5.2 - Carsismo (arancione)

Come è noto, l'aggettivo "carsico" deriva dal toponimo (nome regionale) «Carso» che è riferito all'altopiano che domina la città di Trieste ed in cui sono fortemente attivi fenomeni di soluzione che producono forme tipiche quali doline, inghiottitoi, ecc.; tale fenomenologia può svilupparsi solo in presenza di rocce costituite da sali (come il calcare, il gesso, l'anidrite), facilmente solubili in acqua.

Nelle rocce evaporitiche più caratteristiche, che sono i gessi ed il salgemma, il processo morfologico predominante è quello della soluzione delle rocce gessose ad opera delle acque di deflusso. La solubilità del salgemma è superiore, in confronto a quella dei calcari, di circa tre ordini di grandezza (circa 1000 volte); la solubilità dei gessi è invece superiore di circa 1 ordine di grandezza. Di conseguenza anche la velocità dell'erosione chimica, e quindi di abbassamento medio della superficie topografica è sino a circa 1000 volte superiore nel salgemma e circa 10 volte superiore nei gessi che nei calcari. Tuttavia, al di là di queste diverse velocità di sviluppo morfogenetico esiste una sostanziale analogia tra le forme che si sviluppano nei vari tipi di rocce, forme che quindi non appaiono controllate tanto dai processi di tipo chimico quanto dai meccanismi idrodinamici del deflusso superficiale e sotterraneo nelle diverse condizioni climatiche e microambientali locali.

In molte aree nei gessi italiani, in particolare in quelle nei gessi messiniani, risultano ben evidenti, ancora più che nei calcari, i contesti morfostrutturali delle unità morfocarsiche a causa della suaccennata superiore velocità di soluzione.

La Sicilia, ed in particolare il bacino di Caltanissetta, è la regione italiana dove le rocce appartenenti alla serie evaporitica messiniano raggiungono la massima estensione areale. Questo fatto, unito all'esistenza di caratteristiche climatiche tali da consentire lo sviluppo dei fenomeni di dissoluzione chimica su tali rocce, ha favorito la notevole estensione areale dei processi di tipo carsico, che interessano la quasi totalità delle rocce evaporitiche affioranti; ne consegue che le morfologie carsiche sono molto diffuse.

Nonostante queste premesse, tuttavia, le conoscenze sulla presenza, tipologia e diffusione delle forme carsiche su rocce evaporitiche in Sicilia sono abbastanza lacunose e frammentarie, mancando, a tutt'oggi, uno studio sistematico sulla loro diffusione e grado di sviluppo. Nel 1987 è stata pubblicata, a cura di V. Agnesi, T. Macaluso e G. Pipitone, una «*Carta dei Fenomeni Carsici*» presenti nelle rocce evaporitiche in Sicilia; da tale carta si è partiti per il presente studio, ma l'indagine di verifica sul terreno, ancorché relativamente speditiva, ha messo in luce una notevole abbondanza di forme, ben superiore a quella riportata nel succitato lavoro, tanto che si può dire che ogni affioramento di rocce evaporitiche (in particolare dei Gessi) presenta piccole o grandi forme carsiche. Purtroppo, come detto, i limiti temporali e gli obiettivi più generali della presente indagine non hanno permesso la formazione di un esaustivo elenco delle forme; è oltremodo auspicabile uno studio sistematico in tal senso.

Le forme carsiche cartografate sono le seguenti.

- ♣ Doline
- ♣ Inghiottitoi
- ♣ Grotte

- ♣ Valli cieche
- ♣ Campo di doline
- ♣ Karren

Per quanto riguarda le «valli cieche» non è stato riportato sulla carta l'inghiottitoio che tutte esse hanno, evidentemente, alla loro fine; gli inghiottitoi cartografati sono quelli isolati.

Quando le doline sono risultate molto vicine sono state riportate sulla carta come «campo di doline».

Con il termine *karren* sono state indicate tutte le complesse strutture (scannellature e microforme associate) che caratterizzano la superficie di una roccia salina e che risultano prevalentemente dall'azione di processi di soluzione.

Ogni forma è stata individuata sulla carta da un numero e se ne dà quindi una breve descrizione.

- 1a) Dolina in contrada *Furiana*, 8 km a sud di Caltanissetta. La dolina è lateralmente limitata da una piccola dorsale gessosa che presenta da un lato l'inghiottitoi e dall'altra la risorgenza.
- 1b) Inghiottitoio nei Gessi, poco distante dalla dolina sopra citata, lungo la strada provinciale.
- 2) Due doline vicine sul *Colle dell'Olivella*, 4 km ad est-sud-est dell'abitato di Sommatino.
- 3) Grotta nel Poggio *Sciarra*, 7 km a sud-ovest di Riesi, lungo una vecchia strada che collega Riesi a Ravanusa.
- 4) Gruppo di doline 4 km a nord-est della Miniera Trabia-Tallarita, indicate nella carta con le lettere «a», «b», «c» e «d».



Inghiottitoio di contrada Furiana, a sud di Caltanissetta (forma 1b)

- 5) Valle cieca in contrada *Rocca Grande*, 4,5 km a sud-ovest di Campofranco.
- 6) Valle cieca che si immette nel noto inghiottitoio e nella grotta di Monte *Conca*, 2,5 km a sud di Campofranco.
- 7) Grotta di Monte *Conca* (vedi n. 6). L'area di Monte *Conca* e di *Cozzo don Michele* è Riserva Naturale già delimitata.
- 8) Grotta *Cozzo don Michele*, a nord della precedente, sull'altro versante del F. *Gallo d'Oro*, circa 1 km a sud di Campofranco.



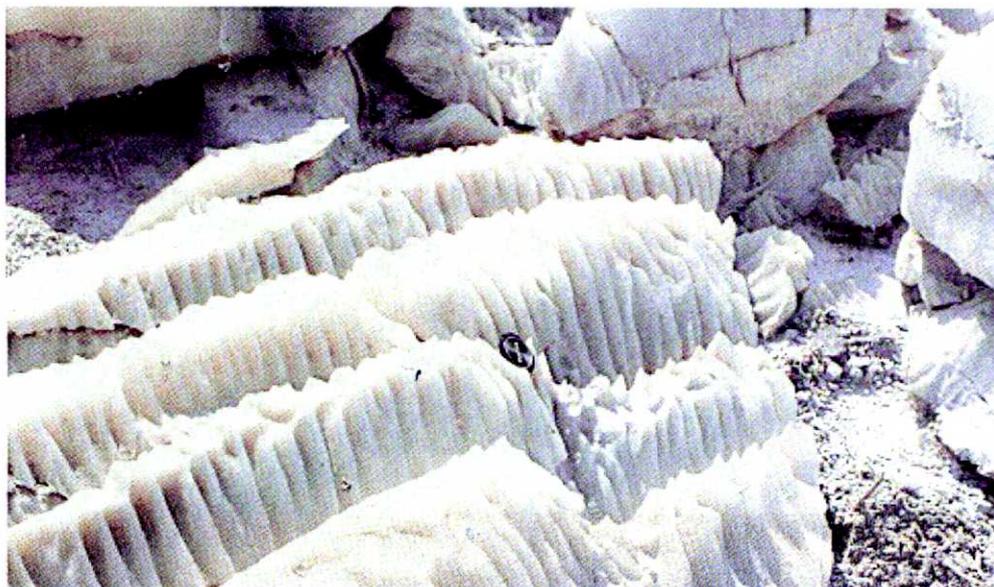
Ingresso della grotta-inghiottitoio di Monte Conca (foto ing. A. Falci)

- 9) Campo di doline in contrada Sampria, vicino al km 10 della strada che congiunge Sutera con Serradifalco, circa 7 km a nord-ovest di quest'ultimo centro.
- 10) Dolina in contrada *Reinella*, 5,5 km a est-sud-est di Sutera.
- 11a) Dolina sulla sommità del *Monte dei Drasti* (contrada *Dragaito*), a monte della miniera «Bosco».
- 11b) Dolina di *Lago Soprano*, immediatamente a nord-ovest dell'abitato di Serradifalco; il lago appare in fase di prosciugamento.



La dolina del Lago Soprano presso Serradifalco

- 11c) Dolina di *Lago Sottano*, 2 km ad ovest-sud-ovest di Serradifalco, al km 1 della strada per Montedoro (il lago è da tempo scomparso).
- 12a) Campo di doline a *Cozzo Sbirri*, 2 km a nord di Santa Caterina Villarmosa.
- 12b) Piccolo campo di doline sul Monte *Matarazzo*, 1 km a nord del precedente.
- 12c) Dolina isolata poco ad est del 12a.
- 13) Karren e microforme associate presso la miniera abbandonata di C. *Raineri*; in corrispondenza del Torrente *Belici*, lungo la strada Serradifalco-Mussomeli.



Miniera Raineri: Brevi scannellature con disposizione a pettine, associate a minicrateri sommitali, impostate su blocchi di sale

- 14) Karren e microforme associate in contrada *Scaleri* presso Santa Caterina Villarmosa. L'area è Riserva Naturale già delimitata.
- 15) Campo di doline a Cozzo Ciacallo, 7 km a est-nord-est di Santa Caterina Villarmosa.
- 16) Valle cieca a *Monte dei Drasti* (vedi 11a): piccola valle che si ferma sulla strada interpodereale che gira attorno alla sommità del monte.
- 17) Dolina in prossimità della borgata *Fanzarotta*, 8 km a nord-nord-ovest di Serradifalco.
- 18) Valli cieche in contrada Grottad'Acqua, 3,5 km a sud-ovest di San Cataldo, poco distanti dalla S.S. 640, distinte nella carta con le lettere «a», «b» e «c».



Sistema di scannellatura su gessarenite in Contrada Scaleri (foto ing. A. Falci)

- 19) Piccola valle cieca in Territorio di Milena, poco distante dal Villaggio Masaniello; all'estremità della valle, oltre all'inghiottitoio, si è formata una dolina con diametro di circa 10 metri.
- 20) Dolina con Lago *Lo Sfondato*, 2,5 km a sud-est di Marianopoli. L'area è riserva Naturale già delimitata.



Il lago *Lo Sfondato* presso Marianopoli

- 21) Inghiottitoio e karren ad ovest della miniera Bosco. L'inghiottitoio si è aperto per dissoluzione dei sali potassici presenti nel substrato; i *karren* si sono impostati sulla discarica di scarti della lavorazione del sale.
- 22) Grotta sul Monte *Sarmo*, 3 km a sud-ovest di Santa Caterina Villarmosa.
- 23) Dolina sul Monte *Trabona*, 6 km ad ovest di Santa Caterina Villarmosa.
- 24) Dolina sul Monte *Maccarrone*, 7,5 km ad est-nord-est di Santa Caterina Villarmosa.
- 25a) Valle cieca in contrada *Gebiarrossa*, 2 km ad est-sud-est di Delia.
- 25b-c-d) Inghiottitoi in contrada *Gebiarrossa* (vedi sopra).



La discarica di kainite della miniera Bosco. I *karren* si sono formati sulla superficie dei detriti, mentre l'inghiottitoio (non ancora presente nella foto) si è formato recentemente sull'unghia del rilievo in prossimità della strada.

26) Dolina nei pressi della miniera S. Caterina, 3 km ad ovest dell'abitato.

La dolina, causata dalla dissoluzione del sale presente nel sottosuolo che ha provocato lo sprofondamento di un segmento del Torrente Salito, è collegata ad altre piccole doline minori allineate in corrispondenza delle gallerie della miniera.



Dolina della miniera S. Caterina. Le doline minori sono allineate sul versante a destra del torrente

5.3 - Aree a rischio (rosso)

L'individuazione dei processi attivi e non attivi, in special modo di quelli con più elevata pericolosità geologica e la loro estensione areale è la condizione prioritaria, non solamente per lo studio del paesaggio, ma per ogni intervento oculato sullo stesso. È per questo motivo che si è avuta cura di riportare nella carta tutte le aree in frana già rilevate nei vari studi di base ai piani regolatori della provincia

In questa categoria sono state riportate sulla carte le aree in frana. Purtroppo, dato che non in tutti i sopracitati studi sono state distinte le varie tipologie e, soprattutto, sono risultati diverse le classificazioni adottate, in questa categoria vengono compresi tutti i tipi di frane (scoscendimenti, colamenti, crollo, ecc...) nonché gli accumuli detritici di una certa consistenza.

I dati sono stati integrati sia con quanto a diretta conoscenza dello scrivente per studi eseguiti in passato, sia i dati desumibili dagli studi di dettaglio effettuati dal «Gruppo nazionale per la Difesa dalla catastrofi idrogeologiche» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, concretizzatosi nel Progetto AVI. Si tratta del censimento delle frane e delle inondazioni per il periodo 1919-1994, commissionato al CNR dall'allora Dipartimento della protezione Civile. Il progetto si è concluso con la pubblicazione di una carta sinottica degli eventi di frana e di piena e con la realizzazione di un catasto informatizzato dei detti eventi. In appendice si riportano gli elenchi relativi alla provincia di Caltanissetta.



Vistoso detrito di falda in contrada Lännari in sponda destra del Salso

Tali elenchi vengono riportati per completezza di informazione, anche se risultano di fatto ben poco utilizzabili ai fini del presente studio, sia perché molti degli eventi citati sono poco certi nella localizzazione e nelle caratteristiche, sia perché riportano spesso eventi anche non dipendenti da fenomeni geologici (per es. sprofondamento di strade per il crollo di condotte fognarie), sia perché infine tendono ad enfatizzare fenomeni, in sé assai modesti, ma che hanno avuto una certa risonanza per aver interessato centri abitati.

Le tipologie di frane più diffuse nella zona sono:

Frane di *smottamento*, che interessano porzioni limitate di suolo a livello superficiale, e si instaurano, quasi sempre a seguito di eccessiva

imbibizione di acqua,, nei detriti di falda, e nelle coperture eluviali dei versanti.

Frane di *scoscendimento*, che coinvolgono volumi spesso elevati, anche se il dissesto si articola secondo più superfici con singole nicchie di distacco di diversi corpi di frana contigui ed in genere impostate su terreni argillosi.

Frane di *colamento*, per lo più localizzate, talora di notevole sviluppo, anch'esse manifestatesi su terreni argillosi.

Frane di *scivolamento*, generalmente impostate su terreni ad alternanze di strati litoidi ed argillosi; in particolare i Trubi possono dar luogo a limitati fenomeni di scivolamento lungo i contatti tra livelli più argillosi e più calcarei. Questo tipo di dissesto risulta però in genere poco evidente a causa delle sue caratteristiche di movimento lento e prolungato nel tempo

Frane di *crollo*, diffuse, pur se generalmente si riducono a cadute di singoli blocchi da pareti più o meno ripide sotto l'azione di agenti atmosferici; sono interessate le rocce calcaree e gessose, con crolli limitati, generalmente collegati all'erosione dei sottostanti sedimenti argillosi

Spesso i fenomeni di dissesto si presentano sotto forma di *frane miste*, cioè comprendenti più di uno dei tipi sopra illustrati. I casi più frequenti sono del tipo misto smottamento-scoscendimento a carico dei terreni plastici e delle coperture detritico-eluviali.

Le aree interessate da frane, come può facilmente dedursi osservando la carta, sono molto estese ed interessano praticamente tutto il territorio provinciale, con esclusione della Piana di Gela. Le più importanti, o comunque quelle che hanno avuto un impatto sociale più elevato sono:

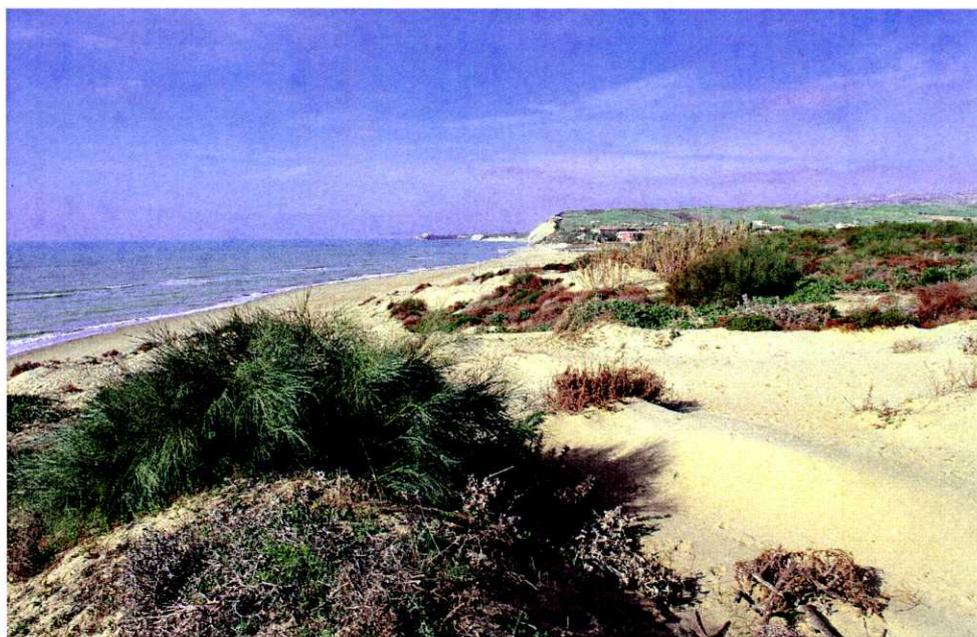
- La frana di bivio La Spia, poco a nord di Caltanissetta, che ha interrotto e reso inservibile una strada di circonvallazione.

- La frana di San Cataldo, che da circa un secolo ha interessato il centro abitato, su cui ha avuto una influenza legata non solo alla sua estensione, ma, in maggior misura, alle scadenti tecniche costruttive delle abitazioni.
- La frana di Niscemi, riattivatasi recentemente, che ha provocato notevoli disagi a parte della popolazione.
- La frana di Gela, che interessa una lunga striscia litorale in corrispondenza dell'abitato.

5.4 - Morfologia della costa (azzurro)

Sono state riportate in legenda le forme che si riscontrano nel litorale a sud del territorio provinciale.

- Costa rocciosa
- Spiaggia
- Dune costiere
- Foce



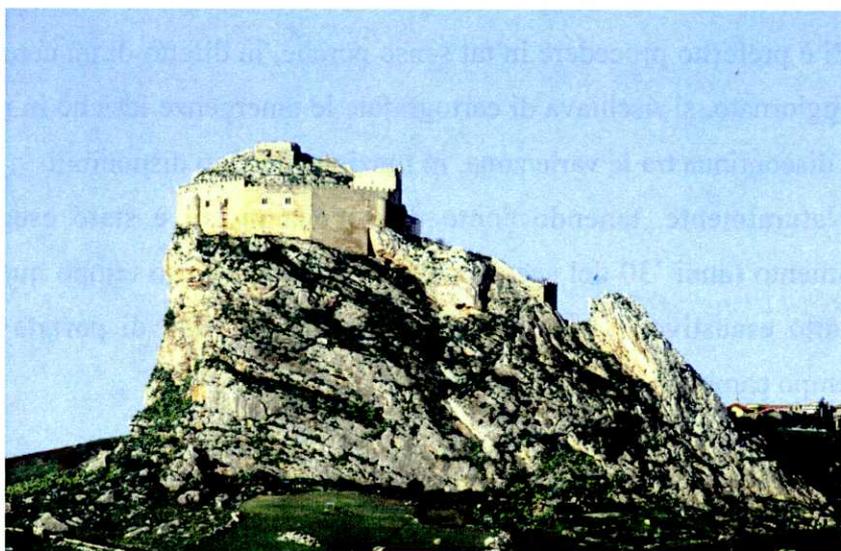
Duna costiera, in parte stabilizzata dalla vegetazione, in contrada Desusino nei pressi del castello di Falconara (foto ing. A. Falci)

Singularità geomorfologiche (celeste)

In questa categoria sono state riportate quelle forme e quelle manifestazioni non inquadrabili nelle precedenti definizioni o che presentano una qualche particolarità o unicità. Di ciascuno di essi si dà una breve descrizione e la relativa localizzazione.

Esotici: sono stati riportati quelli che per le loro dimensioni e/o per le loro caratteristiche presentano un qualche interesse geologico o geomorfologico; sono:

- a. Il grosso esotico di calcare dolomitico triassico su cui è stato costruito il castello di Mussomeli, notevole per le dimensioni e per l'indubbio impatto paesaggistico, oltre che per l'interesse storico del complesso;



L'esotico di calcare dolomitico triassico su cui sorge il castello di Mussomeli (foto ing. A. Falci)

b. Un esotico di svariati metri cubi, costituito da arenarie glauconitiche, che si osserva nel territorio di Riesi, a poca distanza dalla miniera di Trabia-Tallarita, ed in cui sono stati rinvenuti alcuni denti di squalo. Oltre che per la sua evidenza morfologica, ergendosi allo scoperto su un nudo pendio argilloso in prossimità della strada, l'esotico è rivestito nella tradizione locale di un alone particolare, essendo sempre stato considerato un meteorite (!), quasi certamente per il suo colore scuro e per la sua chiara estraneità ai terreni circostanti.

Sorgenti: Sono state riportate nella carta e numerate, le sorgenti censite dal Servizio Idrografico Italiano («*Le sorgenti italiane, elenco e descrizione – Sicilia*») che avevano, all'atto del censimento, una portata misurata di almeno 0,5 l/s; è annessa in allegato una tabella con le loro caratteristiche e con un numero di riferimento alla carta.

Si è preferito procedere in tal senso perché, in difetto di un censimento più aggiornato, si rischiava di cartografate le emergenze idriche in maniera assai discontinua tra le varie zone, in funzione dei dati disponibili.

Naturalmente, tenendo conto dell'epoca in cui è stato eseguito il censimento (anni '30 del secolo scorso), anche se a suo tempo questo era del tutto esaustivo, è possibile che qualcuno dei dati di portata sia nel frattempo cambiato.

Zone fossilifere: Inserite oltre a quelle riportate nella Carta Geologica d'Italia, tutte le località quelle riscontrate direttamente *in situ* durante le verifiche sul terreno. Tali zone si trovano o nei livelli pliocenici e pleistocenici, o nei livelli diatomitici del Tripoli in cui, oltre ad abbondanti scaglie, si rinvengono a volte resti di pesci ben conservati.

Macalube: Si tratta dei cosiddetti vulcani di fango, originati da emissioni di gas e fango, che formano in superficie un cratere simile a quelli vulcanici, provenienti probabilmente da giacimenti di idrocarburi profondi; il fenomeno non ha quindi niente a che vedere con il vulcanismo. Nella carta vengono riportate quelle attualmente attive, che sono le ben note macalube di Terrapelata vicino Caltanissetta, ed altre, molto meno note, che si rinvengono ad alcuni km ad ovest di Milena, in contrada *Botagro*. In passato era noto un altro sito vicino Caltanissetta, nei pressi della stazione di Xirbi, ma queste ultime, non più attive, sono praticamente scomparse.

Nella zona di Terrapelata si sono verificati in passato, e si sono riattivati recentemente, vistosi fenomeni di rigonfiamento e rotture che hanno interessato diversi manufatti. È probabile che le macalube si siano manifestate in tale area proprio perché è affetta da discontinuità che hanno favorito la risalita di gas e fango.



Cratere di una delle macalube di *Terrapelata* (foto ing. A. Falci)

Può essere interessante ricordare che il termine *macaluba* deriva dall'arabo (con significato di 'sconvolto', 'rovesciato') e che per questo la sua grafia più corretta è con una sola 'c'.

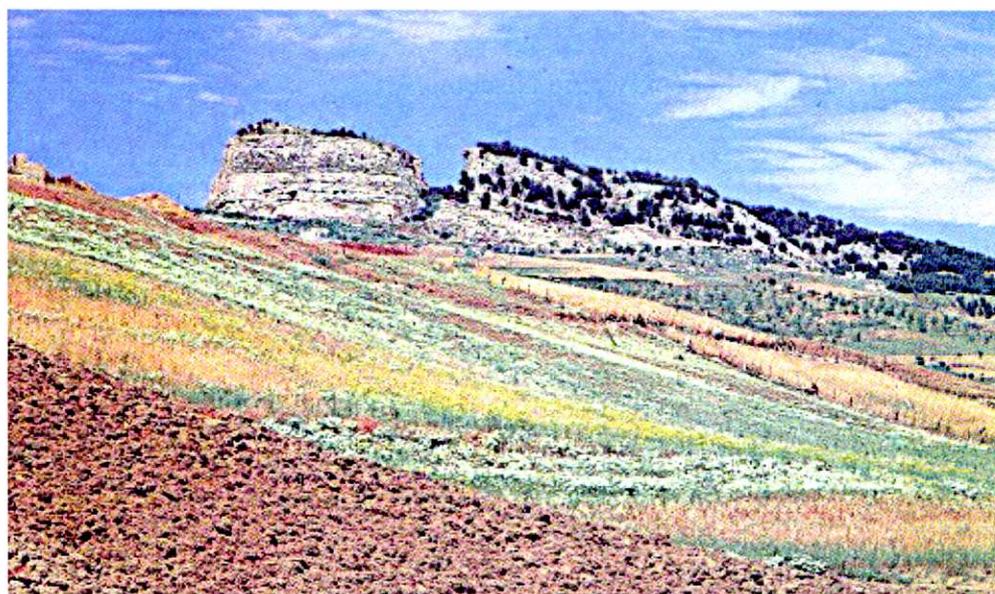
Bioherma: Si tratta come è noto di un calcare di scogliera dovuto all'accumulo di colonie di coralli.

È stata cartografata in contrada *Portella del Morto* a sud di Resuttano, malgrado che rientri solo per una sottile striscia nel territorio provinciale, con spessore di qualche decina di metri. Si tratta della più completa associazione di *reef* conservatasi nella regione; si estende in direzione est-ovest e mette in evidenza la presenza di *Tarbellastraea* e di piccole ramificate colonie di *Porites*

La scogliera è caratterizzata da una labile zonazione che tuttavia permette di riconoscere un progressivo aumento verso l'alto delle colonie di *Porites* cui fa riscontro la diminuzione delle altre forme.

Incluso basaltico: Riscontrato poco a nord di Caltanissetta, in contrada Cozzo dei Disi, è stato inserito perché unico affioramento di roccia eruttiva in un bacino completamente sedimentario.

Espandimento laterale: Si tratta della caratteristica *Rocca Spaccata* a sud di Sutera; è un rilievo monoclinale interessato da fenomeni di deformazione gravitativa profonda di versante (DGPV), del tipo espandimento laterale, che ne hanno provocato la vistosa spaccatura verticale.



Rocca Spaccata presso Sutera

5.6 - Riserve naturali (giallo)

Sono state riportate sulla carta anche le riserve naturali già esistenti in provincia, ad esclusione della «Sughereta» di Niscemi, in quanto non di carattere geomorfologico. Tali riserve sono:

1. **Contrada Scaleri**, presso Santa Caterina Villarmosa (microcarsismo)
2. **Valle dell'Imera**, in territorio di Caltanissetta (vari aspetti naturalistici)
3. **Il Biviere**, presso Gela (zona umida)
4. **Lago Soprano**, presso Serradifalco (lago carsico)
5. **Lo Sfondato**, presso Marianopoli (dolina e lago)
6. **Monte Conca**, tra Milena e Campofranco (varie forme carsiche)
7. **La Sughereta**, vicino Niscemi

6) STRUTTURA

La determinazione della struttura del territorio provinciale esula evidentemente dai limiti del presente studio; ciò nonostante si è ritenuto opportuno inserire in allegato alcune carte che, sia pure a scala relativamente piccola, mettono in evidenza alcune caratteristiche strutturali dell'area.

6.1 – Schema neotettonico

I dati sono basati sulla «*Neotectonic Map of Italy*» pubblicata nel 1983 dal Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito del Progetto Finalizzato Geodinamica, in piccola parte integrati da quanto desumibile dalla pubblicazione «*Structural Model of Italy*» pubblicata nello stesso anno per lo stesso Progetto. Sono riportati gli assi di anticlinale, di sinclinale, le faglie ed i *thrust* neotettonici.

6.2 – Carta degli indizi morfologici

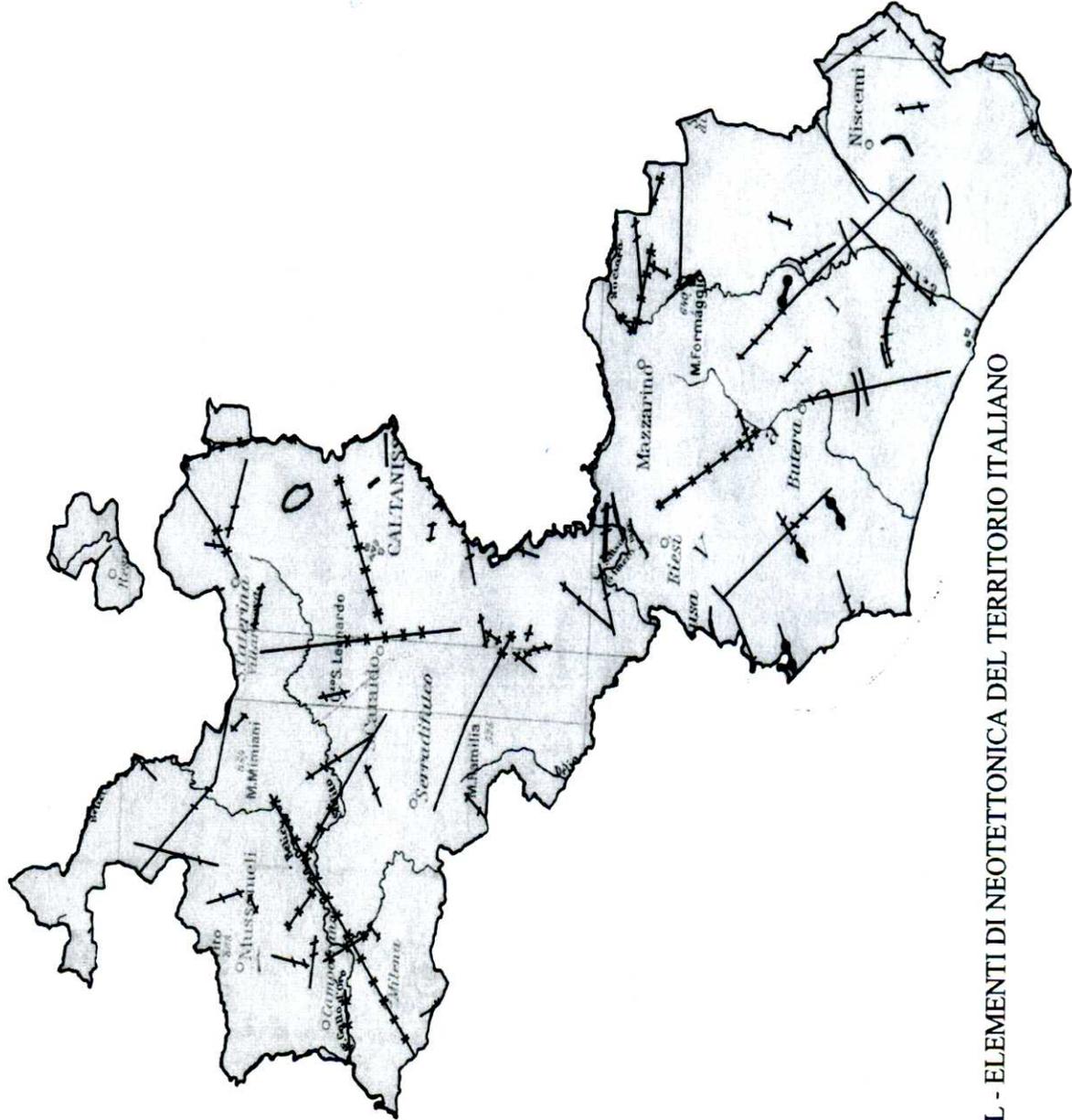
Pubblicata dall'ENEL nel 1981 (AQUATER – *Elementi di Neotettonica del Territorio Italiano*) ed elaborata utilizzando la cartografia esistente ed immagini da satellite.

6.3 – Carta delle faglie e lineazioni classificate

Anch'essa come le precedente pubblicata dall'ENEL, e basata sia sulla cartografia che, soprattutto, sull'analisi di immagini da satellite.

FAGLIE E LINEAZIONI CLASSIFICATE

Scala 1:300.000



ENEL - ELEMENTI DI NEOTETTONICA DEL TERRITORIO ITALIANO

ENEL
ENTE NAZIONALE PER L'ENERGIA ELETTRICA

C

ELEMENTI DI NEOTETTONICA DEL TERRITORIO ITALIANO

FAGLIE E LINEAZIONI CLASSIFICATE

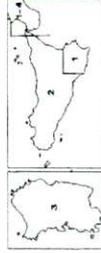
Realizzazione: AQUATER (Gruppo ENI),
Comitato scientifico: V. Fiesi, F. Ippolito,
B. Marzilli, L. Ongini, M. Pini,
Riduzione: C. Casati, A. Gioacchini, C. Merlo, A. Sorradella
Coordinamento: ENEL DIREZIONE DELLE COSTRUZIONI

FOGLIO

4



RESPONSABILI DELLE RICERCHE
1 - A. Fiesi e M. Pini
2 - C. Casati e L. Verzari
3 - T. Corradi
4 - AQUATER



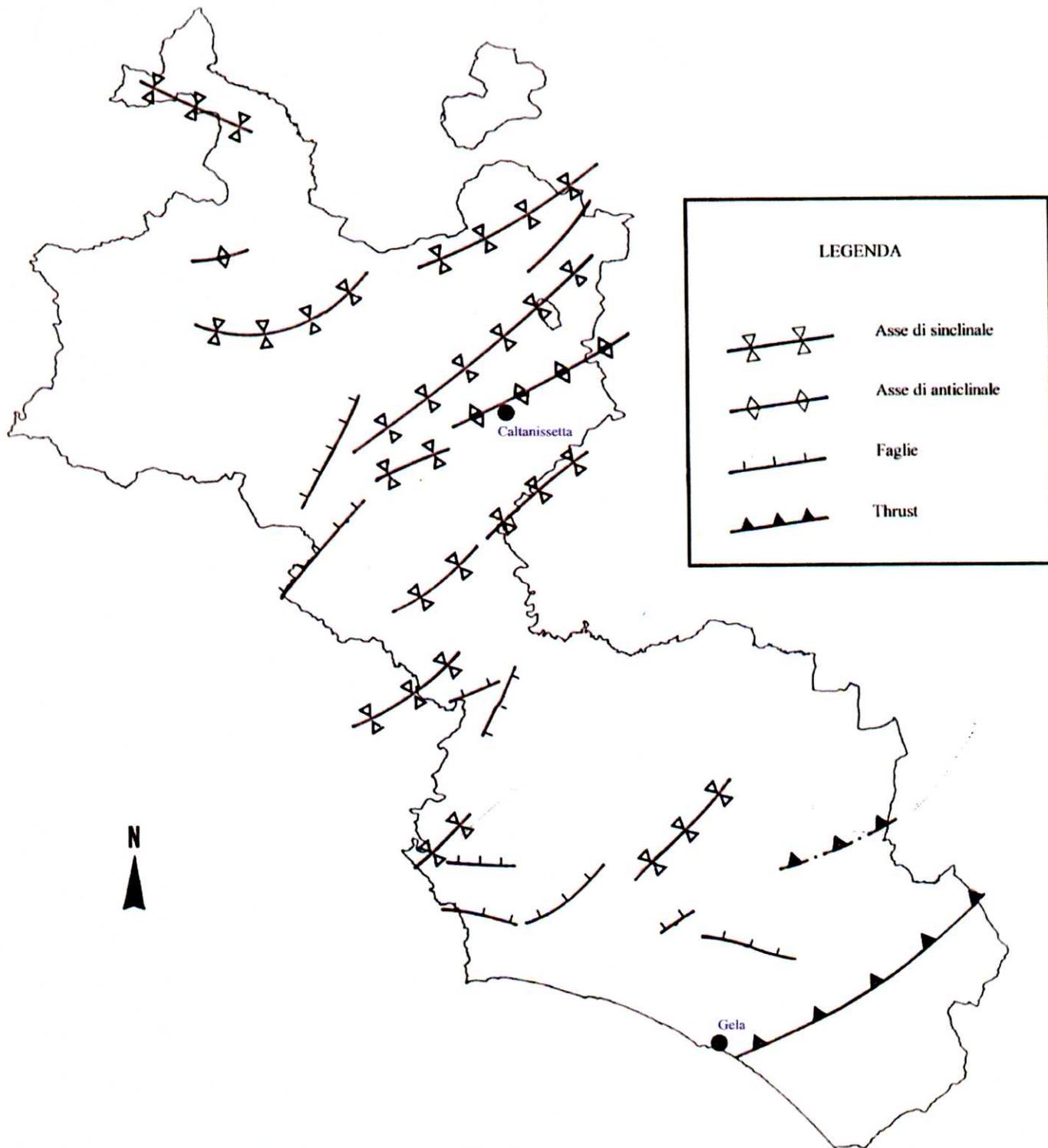
LEGENDA

FAGLIE	CIR. INTERESSANO FORMAZIONI			LINEAZIONI
	QUATERNARIE	PLEISTOCENICHE	PREPLEISTOCENICHE	
APFIOBRANTI COMBINANDENTI A Lineazioni Un indice morfologico lineare Più indici morfologici Lineazione e un indice morfologico Lineazione e più indici morfologici	PRENITE	PRENITE	PRENITE	LINEAZIONI COMBINANDENTI A Un indice morfologico lineare Più indici morfologici
SEPOLTE Normali Inverte Verticali				

Microfotografia base fotografica e stampa - LITOGRAFIA ARTISTICA GARDONAUCA - FIRENZE 1981

SCHEMA NEOTETTONICO
(Pliocene - Quaternario)
DEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI CALTANISSETTA

Scala 1:300.000



Ripreso (con modifiche) da: CNR - Progetto Finalizzato geodinamica:
NEOTECTONIC MAP OF ITALY

IDROGRAFIA

2) METODOLOGIA SEGUITA

Sulla base delle richieste dell'Ufficio, formalizzate nel succitato disciplinare, il lavoro è stato svolto su base essenzialmente cartografica e bibliografica, integrata con l'osservazione di foto aeree e con riscontri e verifiche di campagna.

Sono stati individuati inizialmente i limiti dei bacini idrografici ricadenti nel territorio comunale, che sono risultati: il bacino del *Fiume Salso* nella parte centrale, del *Fiume Platani* a nord-ovest e dei fiumi *Gela* e *Ficuzza* (più altri minori) a sud-est. Una parte molto piccola della provincia all'estremo nord-ovest (ricadente nel comune di Vallelunga) è compreso nel bacino del *Fiume Torto*.

Sono state poi definite le caratteristiche geografiche e climatiche dei bacini per quanto rientra nel territorio della provincia di Caltanissetta e quindi, nei sopra indicati limiti dell'indagine, le caratteristiche idrografiche e morfometriche.

3) CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE E CLIMATICHE

Come sopra accennato, il territorio della provincia ricade in bacini diversi, di cui i principali sono quelli del Fiume Salso (o Imera meridionale) e del Fiume Platani.

Il Fiume Salso rappresenta il secondo corso d'acqua della Sicilia per ampiezza del bacino e per sviluppo in lunghezza dell'asta principale. Esso interessa la provincia di Caltanissetta nella sua parte centrale, ricadendo quella settentrionale nella provincia di Palermo e la meridionale in quella di Agrigento.

Nel tratto che interessa la provincia (interessante all'incirca i comuni di Santa Caterina Villarmosa, Caltanissetta, Delia, Sommatino, Riesi e, in parte, Mazzarino e Butera), dal Ponte Cinque Archi fino alla confluenza del T. Braemi con il F. Salso l'asta principale si svolge con andamento dolcemente sinuoso, con locali meandri, la cui frequenza tende ad accentuarsi da monte a valle. Il corso del fiume mostra tuttavia due evidenti variazioni di direzione, la prima alla confluenza con il F. Torcicoda e la seconda più a valle in prossimità della confluenza del Fosso di Bifaria. Il sistema di drenaggio è più sviluppato rispetto al tratto montano ricadente nella provincia di Palermo, pur conservando ancora una fisionomia di scarsa maturità.

La frazione del bacino del Fiume Platani ricadente nel territorio della provincia è quello a monte, ed interessa sostanzialmente i comuni di Caltanissetta (in parte), Santa Caterina Villarmosa (in parte), San Cataldo, Vallelunga, Villalba, Mussomeli, Sutera, Campofranco, Acquaviva Platani, Bompensiere, Milena, Montedoro e Serradifalco. I rami degli affluenti mostrano un andamento a tratti rettilineo e a tratti strettamente sinuoso, con numerosi segmenti di ordine inferiore generalmente di limitato sviluppo in lunghezza. Nel tratto del F. Platani, che segna il limite amministrativo con la

provincia di Agrigento, l'andamento tende a divenire meandriforme, come per il F. Salso.

Per quanto riguarda i bacini a sud-est (F. Gela, F. Ficuzza e altri minori), essi interessano in parte i comuni di Butera e Mazzarino, e per intero i territori di Gela e Niscemi. In essi i corsi d'acqua si svolgono in massima parte entro depositi alluvionali recenti e terrazzati raccordandosi con quelli costituenti la Piana di Gela. Il grado di maturità del sistema idrografico risulta tuttavia ancora modesto, probabilmente a causa di recenti variazioni del livello di base che hanno ringiovanito il profilo di equilibrio dei corsi d'acqua, dando inizio ad un ciclo morfogenetico ancora in atto.

Le precipitazioni nell'area sono mediamente tra le più basse dell'intera isola, come risulta chiaramente dalla distribuzione dei valori medi per il cinquantennio 1921-1970, elaborati dall'«*Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica nell'Italia Meridionale ed Insulare*» di Cosenza, organo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e che viene messa in evidenza dall'andamento delle relative isoiete. Dette condizioni sono comunque comuni a buona parte del versante meridionale della Sicilia che rappresenta, per latitudine, esposizione e costituzione geologica, la fascia più arida dell'isola dove il regime pluviometrico di tipo mediterraneo risulta esasperato da periodi di siccità molto lunghi.

La distribuzione media delle precipitazioni mostra una variazione più o meno regolare con aumento dei valori procedendo da sud verso nord. Ciò trova riscontro nel progressivo incremento delle quote assolute via via che si procede verso settentrione.

Da valori attorno a 400 mm, che caratterizzano la fascia di territorio prossima alla linea di costa, si passa infatti gradualmente agli oltre 700 mm dell'estremo settore settentrionale.

Uno stralcio di tale carta è allegato alla relazione (*Carta delle isoiete*).

I valori medi mensili più bassi si registrano nei mesi estivi e particolarmente a luglio, mentre quelli più elevati si hanno in inverno nei mesi di dicembre e gennaio. I massimi e i minimi annuali sono attribuibili rispettivamente alla stazione di Resuttano (q. 642 s.l.m.) con 715 mm distribuiti in 68 giorni piovosi, e di Gela (q. 47 s.l.m.), con 429 mm in 55 giorni piovosi (tab. I).

Il regime termometrico dell'area, quale risulta dai dati rilevati nel periodo 1926-1968 dal Servizio Idrografico (tab. II) è perfettamente correlabile con l'andamento delle precipitazioni precedentemente illustrato. Le temperature medie più elevate si registrano infatti nei mesi di luglio e agosto, con massime di 31,8°C (Gela) e minime di 23,5°C (Gela), mentre quelle più basse si hanno nel mese di gennaio con minime inferiori a 4°C (Caltanissetta). Le escursioni termiche sono piuttosto accentuate, particolarmente nei mesi estivi allorquando mediamente si superano quasi ovunque i 10°C con punte di oltre 14°C. (14,3°C a Mazzarino).

4) - CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE

Per quanto riguarda la parte del bacino del F. Salso (o Imera Meridionale) interessante la superficie della provincia, dal Ponte Cinque Archi al Ponte Capodarso, i contributi provengono da un certo numero di piccoli valloni che drenano sottobacini di limitata estensione, il maggiore dei quali è il Vallone Arenella che si innesta in destra idrografica dell'asta principale nei pressi della Stazione di Imera.

Al successivo tronco del Fiume Salso, compreso fra il ponte di Capodarso e il Ponte Bèsaro, pervengono i deflussi di alcuni importanti corsi d'acqua secondari che drenano bacini di significativa estensione, oltre a quelli di numerose linee di drenaggio minori. Il maggiore fra tutti, sia per sviluppo del corso d'acqua che per estensione del bacino di drenaggio, è il fiume Morello che confluisce nell'asta principale poco a valle del Ponte di Capodarso. A breve distanza del precedente, e sempre in sinistra idrografica (e quindi anch'esso con bacino in provincia di Enna) si ha la confluenza di un altro importante corso d'acqua denominato Fiume Torcicoda, che drena anch'esso un'estesa area.

Tra ponte Bèsaro e la località Drasi l'asta principale, che si presenta qui decisamente sinuosa con ampie curvature e meandri accentuati, accoglie i deflussi di un numero ancor più elevato di corsi d'acqua secondari, i cui bacini imbriferi sono talora alquanto estesi. Primo fra tutti il torrente Braemi, il cui corso sviluppa complessivamente circa 35 km. Limitrofo e sempre in sinistra idrografica si ha il Torrente Carusa, a cui si affiancano altri corsi d'acqua minori con bacini di estensione decisamente più modesta. In destra idrografica (e quindi ubicati in provincia di Caltanissetta) i principali corsi d'acqua sono rappresentati dal Fosso di Bifaria, che ha per affluente il

Vallone dell'Anguilla, e dal fiume Gibbesi, denominato all'origine Fiume Delia, la cui lunghezza raggiunge i 23 chilometri.

A valle di località Drasi, nel breve tratto in cui il fiume rappresenta ancora il limite amministrativo tra le province di Caltanissetta ed Agrigento (ma tali caratteristiche permangono fino alla foce) il contributo dei deflussi superficiali che pervengono all'asta principale è dovuto a pochi valloni di secondaria importanza.

Nella sopra riportata schematica descrizione dell'assetto idrografico sono stati utilizzati, ai fini della distinzione dei diversi tratti, quattro punti caratteristici localizzati lungo l'asta principale del Fiume Salso, in cui sono ubicate altrettante stazioni di misura dei deflussi superficiali funzionanti da diversi anni. I dati rilevati in dette stazioni idrometriche sono evidentemente stati pubblicati unitamente ai seguenti dati caratteristici

Stazione idrometrica	Ubicazione	Quota zero idrometrico	Bacino sotteso km²
Cinque Archi	Ponte della S.S. 121 tra S. Caterina Villarmosa e Villarosa	340,00	545,30
Capodarso	Ponte della S.S. 121 tra Caltanissetta ed Enna	270,00	611,01
Bèsaro	Ponte della S.S. 121 tra Caltanissetta e Pietraperzia	230,00	995,10
Drasi	Località Drasi, 7 km a SSE di Ravanusa	56,00	1.782,15

L'andamento dei deflussi superficiali in corrispondenza delle quattro stazioni di misura e relativamente ai loro periodi di funzionamento può essere così riassunto:

Stazione idrometrica	Portata massima m ³ /s	Portata media m ³ /s	Portata minima m ³ /s	Contributo medio l/s km ²	Deflusso mm	Afflusso mm	Coefficiente di deflusso
Cinque Archi	143,00	2,28	0,01	4,17	132,00	695,60	0,19
Capodarso	295,00	2,80	0,00	4,57	142,90	684,42	0,21
Bésaro	393,00	3,79	0,00	3,81	120,33	654,12	0,18
Drasi	371,00	4,60	0,00	2,58	81,48	561,20	0,15

In linea generale le massime portate del corso d'acqua si registrano nel semestre novembre-aprile, periodo in cui si realizza oltre il 90% del volume totale dei deflussi. Nell'ambito del semestre anzidetto oltre il 50% delle portate sono generalmente concentrate nei mesi di gennaio e febbraio. In detti periodi si osservano parallelamente le più elevate portate torbide, come dimostrano le osservazioni eseguite nel periodo 1964-65 in corrispondenza della stazione idrometrica di Drasi. Il valore medio annuo della portata torbida, ricavato da questo seppur breve periodo di osservazioni, è pari a 37,40 kg/s, a cui fanno riscontro punte massime fino a 3.240 kg/s, con un valore annuo del deflusso torbido unitario pari a 961 t/km², il che equivale ad una erosione sull'intera superficie del bacino sotteso tale da determinare un abbassamento medio della superficie topografica pari a 0,44 mm.

Il Fiume Platani ha origine nella zona montuosa e collinare centro-meridionale dell'isola ed interessa le province di Palermo, Caltanissetta e Agrigento; il suo bacino imbrifero ha una superficie complessiva di 1.785 km², di cui circa un quarto interessa la parte nord-occidentale del territorio della provincia di Caltanissetta. Il fiume è limite amministrativo tra le province di Caltanissetta ed Agrigento dalla contrada Michinese fino a Torre del Salto (alla confluenza con il Vallone Coda di Volpe), per una lunghezza di circa 17 km. In tale tratto il corso d'acqua corre sulle sue alluvioni, con un andamento complessivamente abbastanza lineare, ma nel dettaglio dolcemente sinuoso, anche se non decisamente meandriforme.

Dei sottobacini che interessano il territorio provinciale il più importante è certamente quello formata dal Fiume Salito (che inizia nei pressi di Santa Caterina Villarmosa), dal Torrente Belici e dal Torrente Fiumicello che sfociano l'uno nell'altro per riversarsi quindi nel Fiume Gallo d'Oro, che a sua volta sbocca nella sponda sinistra del Platani in contrada Sazzi, dopo aver sfiorato a nord il Monte Conca.

Le caratteristiche idrografiche essenziali dei suddetti bacini sono riportate nella tabella seguente, in cui, oltre alla lunghezza dell'asta ed alla superficie sottesa, vengono indicati i principali affluenti, distinguendo tra quelli in sponda destra e quelli in sponda sinistra.

Denominazione	Lunghezza dell'asta km	Superficie del bacino km ²	Affluenti principali
Fiume Platani		1.786	F. Gallo d'Oro
Fiume Gallo d'Oro	30	842	F. Salito
Fiume Salito	36	642	<i>In destra:</i> Vallone Salito, Vallone del Fonte, T. Fichi d'India, T. Belici, T. Fiumicello <i>In sinistra:</i> R. Palombaro ed altri valloni di minore importanza
Torrente Belici	35	304	<i>In destra:</i> T. Celso e Mandra Nera <i>In sinistra:</i> F. Barbarigo
Torrente Fiumicello	14	18	T. Raffocallo

I corsi d'acqua minori interessanti il bacino sono in genere abbastanza articolati in vari ordini, ad andamento chiaramente dendritico. I fiumi Salito, Belici, Fiumicello e Gallo d'Oro hanno in gran parte del loro percorso un andamento meandriforme, anche se i meandri non hanno l'estensione di quelli del Fiume Platani e del Fiume Salso, ovviamente a causa delle portate nettamente inferiori.

La stazione idrometrica sul corso del Platani più vicina al territorio di Caltanissetta è a Passofonduto (136 m s.l.m.), a distanza di circa 45 km dalla foce ed in funzione dal 1956. La portata annua media ivi rilevata è di 6,92 m³/s; la portata di massima piena, pari a 1.200 m³/s, è stata registrata il 22 gennaio 1957; il bilancio idrologico, a fronte di un afflusso pari a 771 mm nel bacino sotteso, misura un'altezza di deflusso di 177 mm, da cui si ricava un coefficiente di deflusso di 0,23, del tutto raffrontabile con quelli calcolati nel F. Salso.

Dai dati disponibili, che comunque, come detto, coprono un arco di tempo relativamente breve, si può vedere come le massime portate del corso d'acqua si registrano nel semestre novembre-aprile, periodo in cui si realizza circa l'85% del volume totale dei deflussi. Nell'ambito del semestre anzidetto quasi il 60% delle portate sono generalmente concentrate nei mesi di dicembre e gennaio.

Nel bordo sud-orientale della provincia si hanno una serie di piccoli corsi d'acqua che presentano (salvo il F. Gela) lunghezze modeste, andamento pressoché rettilineo e scarse ramificazioni, correndo in massima parte sulle loro alluvioni, concorrenti a formare la Piana di Gela; si tratta in particolare del T. Comunelli (in parte meandriforme) e del T. Gattano, oltre a diversi altri minori e con lunghezze di pochi chilometri. Si hanno poi i bacini del Gela (su cui, in prossimità della foce, confluisce il F. Maroglio) e del Ficuzza (che riceve il T. Acate), che interessa però solo parzialmente il territorio provinciale, rappresentando per parte del suo tratto il limite amministrativo con la provincia di Ragusa. Una menzione particolare merita certamente il vallone Monachella, lungo poco più di 15 km, che, a causa dell'ostacolo costituito dal cordone di dune litorali, forma la zona umida del *Biviere*.

Il Fiume Gela proviene dal lago Disueri (il cui immissario prende il nome di Fiume del Disueri), gli altri hanno origine dal tavolato plio-pleistocenico di Niscemi e Caltagirone, hanno andamento rettilineo, poco articolato, con scarse ramificazioni, e corrono per gran parte del loro percorso sulle loro stesse alluvioni.

I dati idrologici su questi bacini sono del tutto indiretti, ad eccezione del F. Gela a Disueri, dove sono stati registrati i seguenti dati:

Afflusso medio: 601,5 mm

Deflusso medio: 71,3 mm

Coefficiente di deflusso: 0,12

Nella stessa stazione sono disponibili anche alcune misure di torbidità effettuate dalla Sezione idrografica di Palermo con l'uso della sonda torbiometrica dal 1935 al 1942; le medie di tale periodo sono:

Superficie del bacino a monte: 239,0 km²

Torbidità specifica annua: 8,61 kg/m³

Deflusso torbido annuo: 133,900 t

Deflusso torbido unitario: 560,9 t/km²

Per i restanti bacini uno studio dell'Istituto di Idraulica Agraria dell'Università di Catania ha valutato i seguenti dati:

Bacini tra il Gela e il Ficuzza

Apporto meteorico medio annuo: $66,2 \times 10^6 \text{ m}^3$

Deflusso medio annuo: $13,2 \times 10^6 \text{ m}^3$

Coefficiente di deflusso: 0,20

Bacino del Ficuzza

Apporto meteorico medio annuo: $181,1 \times 10^6 \text{ m}^3$

Deflusso medio annuo: $36,2 \times 10^6 \text{ m}^3$

Coefficiente di deflusso: 0,20

5)– CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE

Per quanto riguarda le caratteristiche morfometriche, è stato studiato lo sviluppo del reticolo di drenaggio, direttamente influenzato dalle caratteristiche geologiche dei bacini in esame; è stata eseguita una parziale analisi qualitativa e quantitativa seguendo i metodi classici, e ciò al fine di quantificare, per quanto possibile, il quadro di evoluzione morfologica raggiunto dai bacini e attraverso questo individuare la tendenza evolutiva a cui si ricollegano tutti i fenomeni di dinamica dei versanti.

Naturalmente, come già detto, una tale indagine ha una sua validità se applicato ad una unità idrografica, ovvero ad un bacino nel suo insieme. Poiché il territorio provinciale è distribuito su spezzoni di vari bacini non avrebbe avuto particolare significato svolgere tale indagine a tappeto, considerando, tra l'altro, che spesso il limite amministrativo è definito proprio in corrispondenza dei corsi d'acqua (in particolare del Salso e del Platani, ma anche di molti minori), per cui anche molti sottobacini risultano condivisi con altre province. Di conseguenza si è ritenuto di effettuare l'analisi geomorfica quantitativa su di un certo numero di sottobacini ritenuti indicativi della situazione geologica e geomorfologica complessiva, e completamente ricadenti nel territorio della provincia.

Tali sottobacini sono indicati nella carta generale allegata (scala 1:300.000), e poi riportati più dettagliatamente a scala minore (1:100.000).

In primo luogo l'analisi, individuati i sottobacini da studiare, è stata condotta distinguendo segmenti fluviali e sottobacini di vario ordine come proposto da Strahler; I segmenti sono stati distinti seguendo il criterio dell'incremento dell'ordine man mano che si procede dai tratti iniziali verso l'asta principale del bacino.

Ad ogni sottobacino è stato inoltre attribuito un ordine, tenendo conto dell'organizzazione del reticolo di drenaggio fino alla confluenza nell'asta principale; pertanto a questa si attestano sottobacino del primo e del secondo ordine ed inoltre aree limitrofe direttamente tributarie. In particolare i bacini che confluiscono direttamente nel thalweg principale sono stati assimilati al primo ordine; questi, dove la situazione lo rendeva necessario, sono stati ulteriormente suddivisi in sottobacini di secondo ordine. Si è cercato di rappresentare una certa varietà di situazioni, individuando sottobacini di una certa ampiezza fino a definire dei sottobacini di superficie non superiore a 600-700 ettari. Le fasce limitrofe al thalweg principale, costituite da singole superfici di modesta estensione con organizzazione idrografica molto scarsa, sono state considerate in blocco sotto la dizione di «area direttamente tributaria».

In totale sono stati così distinti 20 sottobacini, di cui 13 appartenenti al primo ordine, e 7 al secondo ordine. Essi sono identificati nella carta generale mediante una numerazione progressiva. In detta carta sono riportati con grafia diversa i vari segmenti distinti ed i limiti dei sottobacini di diverso ordine. Nelle allegate tabelle sono riportati i parametri morfometrici che caratterizzano i thalwegs, sia singolarmente sia come rapporti relativi, e cioè il numero e la lunghezza dei segmenti, il rapporto di biforcazione, il rapporto di biforcazione diretto e l'indice di biforcazione, parametri tutti che servono a caratterizzare lo stadio di gerarchizzazione del reticolo idrografico (Tabb. III.1-III.20).

Rapporto di biforcazione (Horton)

Horton ha definito il rapporto di biforcazione come quoziente tra il numero dei talwegs di un determinato ordine e il numero dei thalwegs di ordine immediatamente superiore (prima legge di Horton):

$$R_b = \frac{n}{n+1}$$

con n = numero dei thalwegs di un determinato ordine.

È un valore che è inversamente proporzionale al deflusso; quanto più il rapporto è elevato, tanto più basso è il deflusso, che avrà però picchi prolungati. Il rapporto è normalmente compreso tra 3 e 5; valori di $R_b > 5$ indicano un forte controllo strutturale.

Rapporto di biforcazione diretto

È il rapporto di biforcazione riferito ai thalwegs direttamente tributari.

Indice di biforcazione

$$R = R_b - R_{bd}$$

Alti valori di R indicano la presenza di confluenze anomale. Valori anomali si possono riscontrare quando lo sviluppo dei reticoli è fortemente controllato da fattori litologici e strutturali.

Per quanto riguarda in particolare i segmenti di vario ordine in cui si articola il reticolo idrografico del F. Salso si osserva che la loro lunghezza relativamente a primo ordine varia tra 0,5 e 1,5 km, raggiungendo complessivamente uno sviluppo di poco superiore al 50% dell'intera rete di

drenaggio, limitatamente ai bacini studiati. I segmenti di ordine superiore risultano singolarmente di lunghezza progressivamente crescente rispetto ai precedenti, ma nel complesso presentano uno sviluppo decisamente inferiore.

L'analisi mette in evidenza per i sottobacini studiati, ma i risultati sono estrapolabili all'intero territorio, l'esistenza di un certo grado di evoluzione gerarchica, desumibile dai valori dei rapporti di biforcazione, anche se localmente si riscontrano aree scarsamente organizzate di estensione modesta. Riferendosi ai singoli sottobacini si osserva infatti una variabilità del detto parametro compresa fra i valori 2 e 8, indicativi rispettivamente di elevato e basso grado di gerarchizzazione; la maggior frequenza dei valori 3-4 conferma la prevalenza di organizzazione delle unità idrografiche minori dei bacini. Analoghi risultati emergono dal calcolo del rapporto di biforcazione diretta e dell'indice di biforcazione, confermando la scarsa incidenza delle influenze anomale per l'intera superficie studiata.

Altri parametri morfometrici che caratterizzano lo stadio di gerarchizzazione del reticolo di drenaggio sotto il profilo della geometria dello sviluppo dello stesso sono stati calcolati adottando le metodologie proposte da vari autori, tra cui in particolare Horton e Schumm. Essi sono rappresentati dalla densità di drenaggio, dalla costante di permanenza del canale, dal rapporto di allungamento e dal rapporto di rilievo.

Densità di drenaggio (Horton)

$$D = \frac{\Sigma L}{S}$$

con L = lunghezza dei thalwegs

S = superficie del bacino

La densità di drenaggio è una misura dell'efficacia con cui un bacino raccoglie e fa defluire l'acqua.

Fornisce una indicazione del grado di sviluppo del reticolo idrografico. Bassi valori di D sono tipici di bacini poco evoluti o impostati su litologie resistenti all'erosione e/o permeabili ed in presenza di una fitta copertura vegetale. Può variare con il tempo in quanto è funzione di diversi fattori come: clima, acclività, copertura vegetale, litologia, tettonica.

Costante di permanenza del canale (Schumm)

$$C = \frac{S}{\Sigma L}$$

È il reciproco della densità di drenaggio; il valore della costante dipende dal rilievo, litologia e clima; è l'espressione quantitativa di uno dei più importanti valori numerici caratteristici di un sistema di drenaggio: la minima area richiesta per lo sviluppo di un'asta drenante.

Insieme con la densità di drenaggio è un valore che permette di paragonare l'erodibilità della superficie o altri fattori legati all'erosione superficiale con lo sviluppo della rete di drenaggio.

Rapporto di allungamento

Rappresenta il rapporto tra il diametro del cerchio avente la stessa superficie del bacino e la lunghezza dell'asta principale.

$$R_c = 1,128\sqrt{S/L^\circ}$$

con L° lunghezza del thalweg principale.

L'indice assume valori tanto più prossimi all'unità quanto più raccolta, o rotondeggiante, è la forma del bacino; il valore dell'indice è tanto più grande di 1 quanto più allungata su presenta invece la forma del bacino

Rapporto di rilievo

$$R_h = \frac{H_a - H_b}{L^\circ}$$

Con H_a = quota massima del bacino

H_b = quota minima del bacino

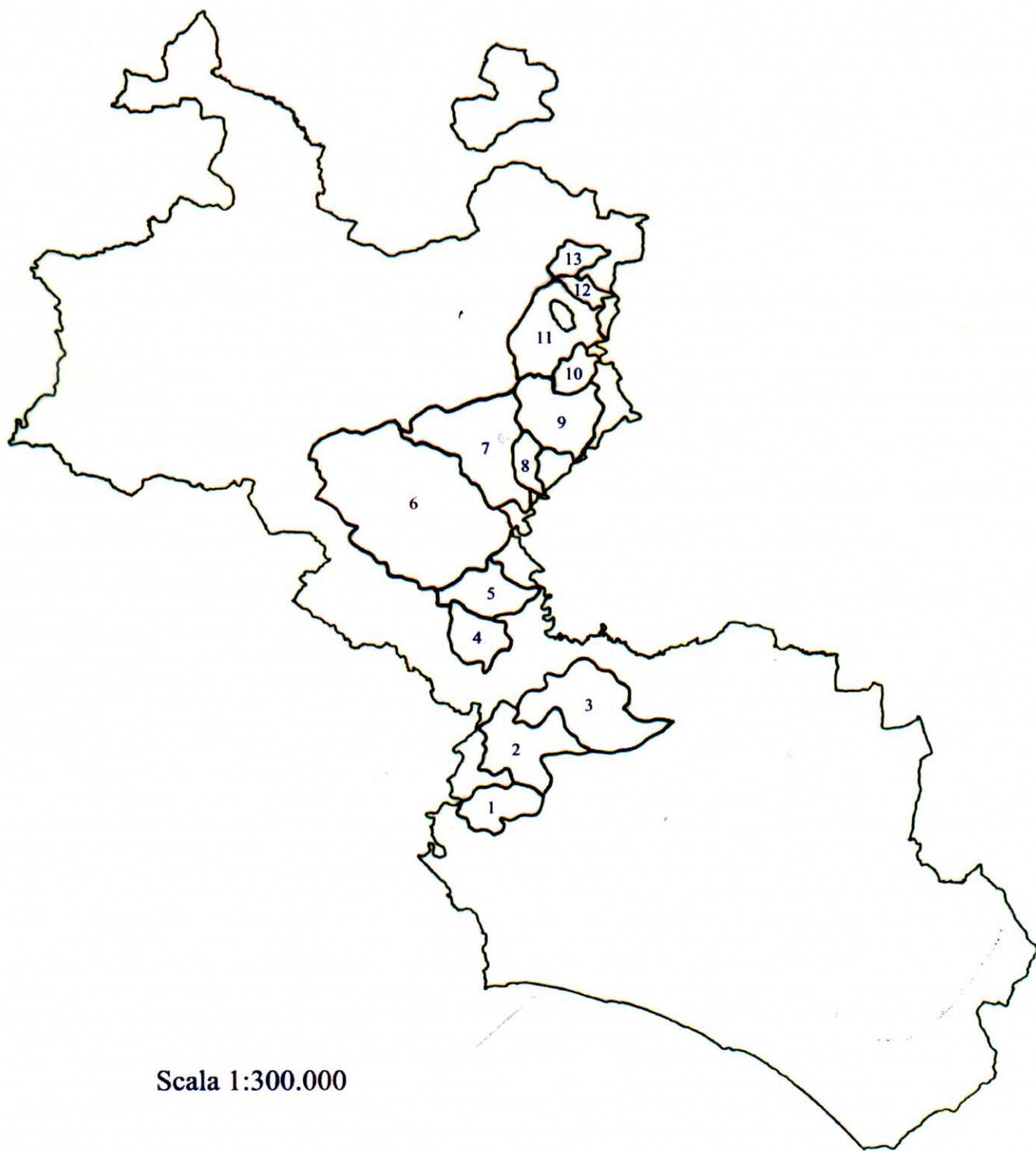
I risultati dei calcoli eseguiti sono riportati nella tabella IV e permettono in linea generale di verificare una influenza determinante dei terreni impermeabili sulle modalità evolutive dei bacini. In particolare la densità di drenaggio indica condizioni di buon sviluppo della rete drenante, pur considerando una certa variabilità dei valori relativi alle singole unità idrografiche minori che trova giustificazione nella accentuata eterogeneità dei tipi litologici affioranti nelle diverse zone. La permeabilità dei terreni risulta infatti estremamente variabile da zona a zona, pur risultando nel complesso piuttosto ridotta, il che favorisce i fenomeni di drenaggio delle acque superficiali ed i lunghi tempi di corrivazione con conseguente sviluppo

delle forme allungate di molti sottobacini. Ciò risulta dai dati ottenuti per quanto riguarda gli altri parametri sopra citati, ed in particolare il rapporto di allungamento.

Dall'insieme dei valori ottenuti si può pertanto riconoscere per il territorio della provincia rappresentato dai bacini studiati uno stadio evolutivo avanzato, che trova riscontro nella situazione di gran parte delle unità idrografiche minori, pur non mancando fra questi esempi che indicano condizioni di scarsa maturità con processi di erosione accentuati e decisamente prevalenti su quelli di deposito.

Per i motivi ripetutamente sopra ricordati, non rientrano in questa analisi i bacini dell'angolo sud-orientale della provincia, interessanti la Piana di Gela.

CARTA DEI SOTTOBACINI



Scala 1:300.000

GEOMETRIA E SVILUPPO DEL DRENAGGIO DEI SOTTOBACINI

Ordine dei sottobacini		Superficie (S) km ²	Lunghezza del thalweg principale (L°) km	Lunghezza totale dei thalwegs (ΣL) km	Quota massima (Ha) m	Quota minima (Hb) m	Densità di drenaggio (D)	Costante di permanenza (C)	Rapporto di allungamento (Re)	Rapporto di rilievo (Rh)
II	I									
	1	14,30	5,9	20,4	343	80	1,43	0,7	0,72	0,04
	2	27,50	7,1	30,2	446	90	1,10	0,98	0,83	0,05
3.1	3	36,9	8,2	34,1	603	170	0,92	1,08	0,84	0,05
		22,50	6,0	17,6	603	200	0,78	1,28	0,89	0,07
	4	13,50	4,9	20,4	450	230	1,51	0,66	0,84	0,04
	5	17,30	7,8	22,1	460	174	1,28	0,78	0,48	0,04
6.1	6	104,30	19,2	117,6	704	210	1,13	0,89	0,60	0,03
		52,20	13,8	51,4	464	280	0,98	1,02	0,59	0,03
	6.2	32,00	9,0	34,7	704	280	1,08	0,92	0,71	0,05
7.1	7	40,00	11,7	31,0	738	217	0,78	1,29	0,61	0,04
		19,0	8,0	13,0	738	345	0,68	1,46	0,61	0,05
	7.2	13,20	5,8	10	738	345	0,76	1,32	0,71	0,07
	8	7,00	4,5	8,4	615	230	1,20	0,83	0,66	0,09
9.1	9	26,90	9,2	43,6	727	238	1,62	0,62	0,64	0,05
		8,50	5,8	16,2	594	240	1,91	0,52	0,57	0,06
	12	4,80	3,8	6,1	750	327	1,27	0,79	0,65	0,11
	13	7,10	4,2	9,4	813	331	1,32	0,76	0,71	0,11

Tab. IV