

MARIA SABATINO

ASPETTI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO
DEL FIUME ACQUA AMARA - SALSO
(SICILIA CENTRO-SETTENTRIONALE)

RIASSUNTO

Lo studio geomorfologico condotto nell'alto bacino del Fiume Acqua Amara - Salso ha consentito di mettere in luce le principali forme del rilievo che caratterizzano il paesaggio e di evidenziare i processi morfogenetici che le hanno determinate. La distribuzione sia delle forme sia dei processi dipende dalle caratteristiche litologiche del substrato: sui terreni calcarei e conglomeratici prevalgono le forme influenzate dalla struttura; sui depositi prevalentemente argillosi dominano i movimenti in massa ed i processi legati all'azione delle acque correnti superficiali. L'evoluzione della rete idrografica produce l'innesco di numerosi movimenti franosi i cui accumuli, sbarrando le aste fluviali, a loro volta determinano frequenti deviazioni dei corsi d'acqua. La causa delle modificazioni geomorfologiche di quest'area è verosimilmente da ricercare nell'abbassamento del livello di base dell'erosione conseguente ai movimenti tettonici di sollevamento che, dal Pliocene all'Attuale, hanno interessato l'intera catena siciliana.

SUMMARY

Geomorphological aspects of the drainage basin of the Fiume Acqua Amara - Salso (North-central Sicily). The geomorphological study of the high basin of the Fiume Salso allowed to highlight main relief forms characterising the landscape and to point out the morphogenetic processes that determined them. Distribution of the forms and processes depends on the lithological substratum features: structural forms prevail on calcareous and conglomeratic substrata; mass movements and runoff waters processes dominate mainly on clayey deposits. The hydrographic net evolution primes several mass movements whose accumulations, barring the fluvial beds, produced commonly river deviations. The reason of the geomorphological modifications of this area are likely linked to the erosional base level, lowering consequent to the tectonic uplift movements to which, from the Pliocene to nowadays, is subjected the whole sicilian chain.

INTRODUZIONE

Il bacino idrografico del fiume Acqua Amara – Salso è ubicato nel settore sudorientale delle Madonie, in un'area prevalentemente montuosa; le quote massime vengono raggiunte nell'estremo settore settentrionale, ed in particolare in corrispondenza di Pizzo di Corvo (1657 m slm), della cima a Nord di Piano Catarineci (1620 m slm) ed a Cozzo Ipsi (1628 m slm); anche in altri settori del bacino, lungo lo spartiacque, si superano i 1000 metri di quota come a Monte Corvo (1242 m), Cozzo di Equila (1058 m), Cozzo Salito (1048 m) e nel centro abitato di Petralia Soprana (1172 m). Nel complesso l'intera area è contraddistinta da versanti debolmente inclinati e ondulati in relazione alla presenza di terreni a prevalente componente argillosa.

Gli studi precedenti condotti in quest'area hanno riguardato per la maggior parte l'analisi dell'assetto geologico che risulta essere costituito da un pacco di successioni terrigene sovrascorse sui quali si sono depositate le successioni mioceniche (ABATE *et al.*, 1988; GRASSO *et al.*, 1978); queste ultime si presentano sotto forma di placche monoclinali che si immergono nella massa plastica con prevalente direzione E-W e media inclinazione a Nord (CAMPISI, 1956). L'intera serie miocenica, considerata in quest'area come semialloctona, è stata interessata, poi, dalla tettonica a faglie del Pliocene (TORRE, 1971). Le faglie inverse di direzione NW-SE che interessano il rilievo di Balzo Bovolito, molto probabilmente, sono da attribuire proprio a tale fase tettonica (HUGONIE, 1979).

Scopo del presente lavoro è l'analisi dei principali aspetti geologici e delle forme del rilievo che contraddistinguono l'area in esame al fine di redigere una carta geomorfologica di dettaglio. Pertanto, sono stati eseguiti dei rilevamenti geologici e geomorfologici di campagna successivamente integrati dalla interpretazione stereoscopica di foto aeree.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area rilevata ricade nelle facies sedimentarie e nei lineamenti strutturali delle Madonie centro-settentrionali costituite da unità tettoniche derivanti dalla deformazione di originari domini paleogeografici e messe in posto dopo il Miocene inferiore; in particolare, affiorano terreni derivanti dalla deformazione dei domini Imerese e Sicilide. Su queste unità si sono depositate, in discordanza, le successioni clastiche ed evaporitiche postorogene (ABATE *et al.*, 1988).

La loro età è compresa tra il Cretaceo superiore ed il Messiniano, fatta eccezione per i terreni di copertura di età Recente. I terreni affioranti, raggruppati secondo le unità di appartenenza, vengono di seguito descritti dal più antico al più recente.

Unità derivanti dalla deformazione dei terreni del dominio sicilide

Si tratta di argille e marne appartenenti alla Formazione Olistostroma Lavanche (SCHMIDT DI FRIEDBERG *et al.*, 1964), note in letteratura anche come Argille Varicolori o Argille Scagliose; esse sono caratterizzate da un assetto caotico e dalla presenza al loro interno di diversi termini cronolitologici quali brecciole a nummuliti, quarzareniti, calcari, ecc...; diffuse sono le intercalazioni di sottili livelli di diaspri varicolori in cui è possibile riscontrare delle strutture di deformazione plastica. Negli orizzonti più alti le intercalazioni calcilutitiche e calcarenitiche possono infittirsi fino a costituire un passaggio graduale alla soprastante formazione Polizzi rappresentata da marne con intercalate delle brecciole nummulitiche dell'Eocene. Il loro elevato grado di tettonizzazione può essere giustificato con l'intensa tettonica polifasica cui questi depositi sono stati sottoposti nel Miocene inferiore-medio (GRASSO *et al.*, 1998).

In affioramento si rinvergono in un'ampia fascia nel settore centro-settentrionale del bacino; la loro età è compresa tra il Cretaceo superiore e l'Eocene.

Unità derivanti dalla deformazione dei terreni del dominio imerese

Sono rappresentate esclusivamente dal Flysch Numidico dell'Oligocene superiore - Miocene inferiore; tali terreni risultano caratterizzati da un'alternanza di argille siltoso-arenacee con sottili intercalazioni di quarzosiltiti e calcisiltiti; diffusi sono anche i livelli arenacei ben cementati; talvolta questi ultimi prevalgono sulle argille e danno origine a banconi di qualche metro di spessore; molto frequente è anche la struttura lentiforme di tali intercalazioni.

Questi terreni sono in continuità di sedimentazione con le sottostanti Argille Varicolori (LENTINI *et al.*, 1991), mentre il loro contatto in corrispondenza delle Contrade Savochemella e Ogliaro viene interpretato come di tipo tettonico (GHISSETTI *et al.*, 1977).

Terreni tardorogeni

Con tale termine vengono indicati tutti i terreni di età posteriore alla messa in posto delle falde di ricoprimento e pertanto discordanti sui sottostanti terreni deformati dalla tettonica terziaria.

Sono rappresentati in quest'area dalle sequenze terrigene della Formazione di Cozzo Terravecchia del Tortonianiano superiore - Messiniano inferiore, che occupano tutto il settore centrale e meridionale del bacino, dai calcari messiniani presenti in lembi più o meno estesi e dalle Argille Brecciate.

La formazione Terravecchia (SCHMIDT DI FRIEDBERG, 1965) è caratteriz-

zata da un'alternanza di argille marnoso-sabbiose, arenarie e conglomerati con frequenti passaggi verticali ed eteropie di facies.

In particolare, la porzione conglomeratica, costituita da elementi poligenici ben arrotondati immersi in una matrice limoso-arenacea dal tipico colore rossastro, si presenta stratificata in banchi fino a due metri di spessore, separati da sottili giunti sabbiosi. Essa costituisce una larga fascia che da Cozzo di Equila a Est si estende verso Sud fino a Pizzo di Pino e, dopo essere stata incisa dal Salso, continua fino a Serra di Lio; modesti affioramenti si hanno anche a Portella Madonnuzza, dove vengono in contatto tettonico con il calcare solfifero.

La porzione arenacea è costituita, invece, da arenarie con frequente stratificazione incrociata e con differente grado di cementazione. Essa affiora in un'ampia fascia che da M.te Gragello raggiunge C.zo Pellizzara. Un altro affioramento costituisce dei modesti alti morfologici nei pressi dell'abitato di Petralia Soprana, a Cozzo di Tufo ed a Cozzo Peri.

La giacitura sia dei conglomerati che delle arenarie è rappresentata da una direzione E-W e NNW-SSE ed immersione degli strati verso i quadranti settentrionali. La porzione argillosa è costituita, infine, da argille limose con percentuali variabili di sabbia fine.

I terreni tortoniani appena descritti rappresentano il substrato sul quale si sono depositati i depositi evaporatici della serie gessoso-solfifera del Messiniano; in quest'area tale Formazione è contraddistinta dall'assenza di zolfo e spesso del tripoli.

I calcari si presentano in grossi banchi compatti ed irregolari separati da sottili strati di calcari marnosi e marne e, qualora non è mascherato da falde di detrito, è possibile osservare il contatto con i sottostanti terreni tortoniani; in genere poggiano sulle arenarie più o meno cementate e si presentano diffusamente fratturati, come a Bonicozzo e Raffo, mentre a Balzo Bovolito si trovano a sovrastare le marne tripolacee. La loro giacitura è data da una direzione E-W e NNW-SSE ed immersione verso i quadranti settentrionali, anche se in qualche caso si possono osservare delle strutture sinclinaliche, come nel rilievo a Sud di Contrada Grillo e a Bonicozzo.

Ridotti lembi di calcari a coralli databili al Messiniano inferiore (ARUTA & BUCCHERI, 1971) sono affioranti nei pressi dell'abitato di Petralia Soprana ed a Monte Corvo; si tratta di depositi di scogliera con giacitura caotica. Tali affioramenti rappresentano parti disarticolate di una barriera a Porites di notevole sviluppo verticale che passa lateralmente a brecce a grossi frammenti di coralli, calcilutiti bioturbate e biocalcareniti a volte gradate (CATALANO, 1979).

Le Argille Brecciate, dal caratteristico colore grigio cinereo e dalle vistose efflorescenze saline, presentano il tipico assetto caotico dei depositi per frana; esse affiorano a sud di C.zo di Tufo ed in C.da Ogliaro.

ASSETTO GEOMORFOLOGICO

L'assetto geomorfologico generale del bacino risente in prevalenza delle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti; così il deflusso superficiale delle acque avviene attraverso una rete idrografica di tipo prevalentemente dendritico o subdendritico, mentre l'evoluzione dei versanti è regolata da movimenti in massa dovuti alla gravità laddove prevalgono le litologie a prevalente componente argillosa.

In corrispondenza, invece, degli affioramenti carbonatici, conglomeratici e quarzarenitici il paesaggio appare condizionato dai rapporti stratigrafico-strutturali tra le varie unità. I processi di erosione lineare lungo la rete idrografica, infine, possono essere messi in relazione con l'abbassamento del livello di base dell'erosione in seguito agli eventi di sollevamento tettonico che hanno coinvolto tutta l'area meridionale delle Madonie a partire dal Pliocene e perdurati fino all'Olocene (GHISSETTI & VEZZANI, 1977).

L'analisi geomorfologica, condotta mediante sistematici rilevamenti di campagna integrati dall'interpretazione di foto aeree, ha consentito il riconoscimento di forme del rilievo che, a seconda del processo morfogenetico che le ha generate, sono state raggruppate nelle seguenti classi:

- a) forme controllate prevalentemente dalla struttura;
- b) forme legate all'azione delle acque correnti superficiali;
- c) forme dovute alla gravità.

Per quanto riguarda queste ultime, va sottolineato come alcune di tali forme risultano difficilmente riconoscibili se non fosse per la presenza di alcuni elementi riconducibili ad antichi movimenti in massa; è il caso osservato nell'estrema area settentrionale, in corrispondenza del Gorgo di Pollicino, dove la presenza di diverse superfici subpianeggianti lasciano presupporre un loro relazione con frane relitte.

Forme controllate prevalentemente dalla struttura

Si tratta di forme in cui l'assetto geolitologico e strutturale è risultato un fattore genetico determinante, anche se le stesse sono oggi rimodellate da altri processi morfogenetici, quali fenomeni franosi, crolli in particolare, e processi di dilavamento diffuso e concentrato.

Le forme più rappresentate sono costituite da scarpate strutturali di differente altezza alle quali possono essere associati, talvolta, dei lembi più o meno ampi di superfici strutturali.

In particolare, le scarpate maggiori si impostano sui calcari del Messiniano, sui banconi quarzarenitici del Flysch Numidico ed in corrispondenza degli affioramenti conglomeratici del Tortoniano; quelle di più modeste

dimensioni sono state, invece, riscontrate sui terreni arenacei della Formazione Terravecchia ed in piena area di affioramento delle Argille Varicolori e del Flysch Numidico.

In generale, le scarpate presentano direzione NNW-SSE e E-W, mentre le relative superfici strutturali hanno immersione sempre verso i quadranti settentrionali; è il caso del Balzo Bovolito dove la scarpata di direzione NNW - SSE è impostata in parte sul calcare solfifero del Messiniano ed in parte sui conglomerati tortoniani; un modesto lembo di superficie strutturale caratterizza, invece, il suo versante settentrionale. Situazione analoga è quella del rilievo a Nord di Contrada Pellizzara.

Forme legate alle acque correnti superficiali

Tali forme si riscontrano sia sui versanti a prevalente composizione argillosa che lungo la rete idrografica. In particolare, sono state riscontrate aree tipicamente denudate in quanto interessate da processi di dilavamento sia diffuso che concentrato. Esse si osservano diffusamente in tutto il bacino in esame, anche se sono più evolute nella parte meridionale, nel versante occidentale di C.zzo Salito ed in Contrada Salinella.

Lungo la rete idrografica, invece, i processi di erosione di fondo rappresentano il principale agente di modellamento. Infatti, quasi tutte le linee di impluvio presentano delle tipiche vallecicole a V molto incise, soprattutto in corrispondenza delle formazioni più competenti; è il caso della valle presente tra C.zo Peri e C.zo di Tufo.

Dall'intensità di tali processi ne deriva un elevato trasporto solido dei torrenti che alla confluenza con il Fiume Imera Meridionale depositano il materiale più grossolano creando delle modeste conoidi alluvionali; esse, dal punto di vista granulometrico, sono costituite prevalentemente da sabbia grossolana con matrice sabbioso-limosa. Tali sono i depositi del torrente che confluisce nell'Imera nei pressi di Raffo e di quello che drena l'estremo settore sudoccidentale del bacino.

Per quanto riguarda, infine, la piana alluvionale va sottolineato come questa sia praticamente assente lungo quasi tutta l'asta fluviale principale, fatta eccezione per il tratto compreso tra Raffo e San Giovanni; ciò può essere correlato sia con la diffusione di fenomeni franosi che raggiungono direttamente l'alveo che con le pendenze tipicamente elevate del tratto montano, che ancora con i diffusi processi di approfondimento dell'alveo.

Forme dovute alla gravità

I processi di versante dovuti alla gravità esercitano un ruolo significativo nell'assetto e nella evoluzione geomorfologica dell'intera area; la maggior

parte dei versanti risulta, infatti, soggetta a fenomeni franosi più o meno imponenti in relazione, principalmente, alla morfometria del versante.

In particolare, la presenza di litotipi a comportamento prevalentemente plastico e gli spiccati processi di erosione di fondo lungo la rete idrografica, hanno generato condizioni di disequilibrio negli adiacenti versanti e conseguentemente l'innescò di nuovi dissesti e/o la riattivazione parziale di fenomeni franosi preesistenti.

Si tratta, prevalentemente, di frane di tipo colamento e di tipo complesso (scorrimento rotazionale evolvente in colamento) che vengono riattivate periodicamente dal continuo scalzamento ad opera dei corsi d'acqua in corrispondenza della porzione terminale dell'accumulo. Tali frane presentano delle dimensioni considerevoli quando interessano versanti molto lunghi ed a prevalente componente argillosa; è il caso del settore occidentale di Monte Corvo e di Contrada Savochella. Qui le litologie coinvolte appartengono rispettivamente alle Argille Scagliose e alla porzione pelitica del Flysch Numidico.

Invece, presentano forme più tozze e nel complesso dimensioni minori i corpi di frana che si sono impostati sui substrati tortoniani a prevalente componente limoso-arenacea; è il caso delle frane presenti nel settore meridionale del bacino, in piena area di affioramento della Formazione Terravecchia.

Qualora le frane interferiscono direttamente con la rete idrografica si possono verificare degli sbarramenti parziali dell'alveo principale o, più frequentemente, la sua deviazione ora verso la sponda destra ora verso quella sinistra in ragione della direzione da cui proviene l'accumulo; ciò si verifica soprattutto nel tratto più montano, dove manca una pianura alluvionale ed il corso d'acqua è delimitato da versanti piuttosto lunghi, con pendenza accentuata. Nel tratto medio-basso, invece, superata la monoclinale di Balzo Bovolito, sono poco numerose le frane che raggiungono direttamente il corso d'acqua, fatta eccezione per la grande frana di Raffo il cui accumulo ha causato una evidente deviazione verso la sponda sinistra.

Le pareti calcaree sono, invece, modellate da fenomeni di crollo di porzioni più o meno rilevanti di materiale ormai disarticolato dagli agenti meteorici ed in equilibrio precario; qualora siano assenti degli importanti movimenti in massa alla loro base si ha la formazione di falde detritiche più o meno estese e potenti; la più ampia si osserva al piede di Balzo Bovolito dove, in parte, viene coinvolta da movimenti in massa.

Altre falde di detrito, di dimensioni più modeste, si trovano alla base dei banconi quarzarenitici nella porzione settentrionale del bacino; la loro genesi è correlabile principalmente con fenomeni di degradazione delle stesse pareti a causa degli agenti esogeni e solo secondariamente a fenomeni di crollo.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Lo studio condotto ha permesso di definire l'assetto geolitologico e geomorfologico del bacino idrografico del Fiume Acqua Amara-Salvo. Dai rilevamenti di campagna e dalla interpretazione di foto aeree è stato possibile redigere una carta geomorfologica.

Sulla base dei dati acquisiti, è stato possibile evidenziare come le forme attualmente osservabili siano state influenzate dalle caratteristiche geolitologiche dei terreni affioranti, dai loro rapporti stratigrafico-strutturali, nonché dai movimenti tettonici di sollevamento che dal Pliocene hanno interessato quest'area, ed in generale l'intera catena siciliana.

In particolare, è emerso come l'evoluzione morfodinamica attuale è caratterizzata principalmente da movimenti franosi e da processi di erosione, sia di fondo che areale. Tali processi interessano soprattutto le aree in cui affiorano i terreni a prevalente componente argillosa. È stato possibile evidenziare, inoltre, come la diversa tipologia ed entità dei fenomeni franosi sia dipendente dalle caratteristiche litotecniche dei terreni affioranti: nel flysch e nell'area di affioramento delle Argille Scagliose sono diffusi i colamenti, mentre sui substrati limoso-arenacei della Formazione Terravecchia le frane sono meno frequenti e nella maggior parte dei casi presentano una tipologia complessa.

In seguito all'abbassamento del livello di base dell'erosione, causato dai movimenti tettonici di sollevamento, si sono potuti esplicitare anche i processi di erosione selettiva e di incisione fluviale; questi ultimi, responsabili delle aumentate energie del rilievo, hanno determinato l'innescò dei fenomeni franosi.

In particolare, l'alternanza di terreni con differente grado di erodibilità, nonché i loro rapporti geometrici, hanno permesso la formazione di rilievi monoclinali con scarpate orientate E-W e NNW-SSE e superfici strutturali immergenti verso i quadranti settentrionali. Tali versanti vengono tuttora modellati da fenomeni di degradazione diffusa ad opera degli agenti esogeni e, localmente, da fenomeni franosi di tipo crollo; ciò comporta la formazione di falde di detrito più o meno estese e potenti alla loro base.

Concorrono, infine, alla evoluzione morfologica attuale anche le condizioni climatico-ambientali dell'intera area, soprattutto la distribuzione ed entità delle precipitazioni meteoriche nel corso dell'anno.

Ringraziamenti. — Vorrei poter ringraziare il compianto Prof. G. Pipitone che con me ha condiviso l'idea e l'impostazione di questo studio. Ringrazio il Prof. S. Monteleone per la lettura critica del manoscritto e per i numerosi suggerimenti dati.

BIBLIOGRAFIA

- ABATE B., RENDA P. & TRAMUTOLI M. (1988) — Note illustrative della carta geologica dei Monti di Termini Imerese e delle Madonie occidentali. — *Mem. Soc. geol. ital.*, 41: 475-505.
- ARUTA L. & BUCCHERI G., 1971 — Il Miocene preevaporitico in facies carbonatico-detritica dei dintorni di Baucina, Ciminna, Ventimiglia di Sicilia, Calatafimi. — *Riv. min. sic.*, 130-132: 188-194.
- CAMPISI B., 1956 — Note illustrative del rilevamento geologico delle tavolette "Petalia, Polizzi Generosa ed Alimena" (Sicilia settentrionale). — *Boll. Serv. geol. d'Italia*, 79 (3°, 4°, 5°): 913-928.
- CATALANO R., 1979 — Scogliere ed evaporiti messiniane in Sicilia. Modelli genetici ed implicazioni strutturali. — *Lavori Istit. Geol. Palermo*, 18: 3-21.
- GHISSETTI F. & VEZZANI L., 1977 — Evidenze di linee di dislocazione sul versante meridionale dei Monti Nebrodi e Madonie e loro significato neotettonico. — *Boll. Geodesia e Scienze Affini*, 36 (4): 441-467.
- GRASSO M., LENTINI F. & VEZZANI L., 1978 — Lineamenti stratigrafico-strutturali delle Madonie. — *Geologica Romana*, 17: 45-69.
- GRASSO M., LICKORISH W.H., DILIBERTO S.E., GEREMIA F., MANISCALCO R., MAUGERI S., PAPPALARDO G., RAPISARDA F. & SCAMARDA G., 1998 — Geological Map of the Licata Fold Belt (South Central Sicily): Explanatory Notes. — *Annales Tectonicae*, 12 (1-2): 51-58.
- HUGONIE G., 1979 — L'évolution géomorphologique de la Sicile septentrionale. — *Thèse lettres (Geomorphologie)*, Univ. De Paris – Sorbonne, II: 436.
- LENTINI F., CARBONE S., GRASSO M. & MONACO C., 1991 — Presentazione della carta geologica della Sicilia centro-orientale. — *Mem. Soc. geol. ital.*, 47: 145-156.
- SCHMIDT DI FRIEDBERG, 1964 — Litostratigrafia petrolifera della Sicilia. — *Riv. min. sic.*, 88-90: 214-215.
- SCHMIDT DI FRIEDBERG, 1965 — Litostratigrafia petrolifera della Sicilia. — *Riv. min. sic.*, 91-93: 50-71.
- TORRE G., 1971 — Geologia degli immediati dintorni di Petralie (Palermo). — *Lavori Istit. Geol. Palermo*, 12: 2-8.

Indirizzo dell'Autore. — M. SABATINO, Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università di Palermo, Corso Tukory, 131 - 90136 Palermo (I).

