

SALVATORE MONTELEONE, MARIA SABATINO & ANTONIO BAMBINA

CARTA GEOMORFOLOGICA DELLA TAVOLETTA
S. MARGHERITA DI BELICE (SICILIA OCCIDENTALE)
E NOTE ILLUSTRATIVE

RIASSUNTO

La presente nota descrive le forme del rilievo ed i processi morfogenetici che caratterizzano l'area ricadente nella tavoletta I.G.M.I. S. Margherita di Belice (Serie 25/V F. 258 III SO). Per la redazione della carta geomorfologica è stata utilizzata la metodologia del rilevamento diretto di tipo geologico e geomorfologico integrato dall'analisi fotointerpretativa. Lo studio condotto ha messo in luce come la presenza di litologie a diverso comportamento litotecnico ha determinato la formazione di un paesaggio fortemente differenziato tra il settore nord orientale, caratterizzato dall'affioramento di litologie a prevalente componente argillosa e argillo-marnosa, e quello sud occidentale, in cui sono presenti rocce di natura calcarenitica e carbonatica. In particolare, nel primo prevalgono forme di versante dovute alla gravità e, lungo i principali corsi d'acqua rappresentati dal Fiume Belice e dal Torrente Senore, forme legate a processi erosivi/deposizionali operati dalle acque correnti incanalate; invece, in corrispondenza del settore sud occidentale si ha un pianoro calcarenitico, su cui sorgono i centri abitati di Montevago e S. Margherita di Belice, riconducibile a processi di spianamento. Tale pianoro è disseccato da impluvi fortemente incisi, con deflusso verso i quadranti meridionali, in seguito a processi di erosione lineare. In quest'ultimo settore sono, altresì, presenti forme strettamente correlabili con l'assetto stratigrafico-strutturale.

SUMMARY

Gomorphological map of the "Tavoletta S. Margherita di Belice" and illustrative notes (Western Sicily). The present paper describes landforms and processes characterizing the area represented by the IGMI (Italian Geographic Military Institute) topographic map "Tavoletta Santa Margherita di Belice". The geomorphological map has been produced by means of geological and geomorphological field surveys and through the analysis of aerial photographs. In particular, the study highlighted that the presence of lithologies characterized by different mechanical behaviours led to a landscape highly differentiated between the north-eastern and the south-western sector; the first is characterized by the outcropping of mainly clayey and marly-clayey lithologies, while the second one presents

a wide plane of calcarenitic and carbonatic nature. In detail, the first sector is site of landforms and slope processes triggered by gravity, while on the calcarenitic plane, over which the towns of Montevago and S. Margherita Belice lie, and on the sandstones and biocalcarenes intercalated with the Belice marly-arenaceous Formation ("*Formazione marnoso-arenacea del Belice*"), the most diffused processes and landforms are the linear incision along the river network, which is characterized by deep valleys mainly flowing to south, and the landforms hardly controlled by the stratigraphic-structural setting of the outcropping rocks. Finally, landforms produced by depositional and/or erosive processes operated by surface running waters are recognizable along the most important fluvial channels, as the Fiume Belice and Torrente Senore rivers.

INTRODUZIONE

Il presente lavoro si pone l'obiettivo di definire, attraverso rilievi diretti di campagna e interpretazione di foto aeree, l'assetto geomorfologico del territorio ricadente nella tavoletta S. Margherita di Belice che per le sue peculiari caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche è da considerare rappresentativo dei settori collinari dei Monti Sicani.

Le forme osservate sono da mettere in relazione, principalmente, con il complesso assetto geologico-strutturale dell'area, le differenti caratteristiche litotecniche delle varie unità affioranti e, non da ultimo, con la morfometria dei versanti.

Le litologie a comportamento rigido, quando sovrapposte a rocce con comportamento duttile, sono spesso interessate da complessi fenomeni di D.G.P.V. (Deformazioni Gravitative Profonde di Versante) che rappresentano un elemento peculiare nella morfogenesi di interi versanti.

La rete idrografica è molto varia; un drenaggio ben articolato caratterizza le aree di affioramento delle litologie argillose e argillo-marnose, mentre un reticolo poco sviluppato è presente nei settori in cui affiorano i terreni calcarenitici del Pliocene medio-superiore e del Pleistocene inferiore.

I corsi d'acqua principali sono rappresentati dal Fiume Belice che attraversa l'area in senso NE-SW e dal Torrente Senore, affluente di sinistra del primo, con direzione prima NE-SW e poi, in corrispondenza della confluenza con il Vallone Gulfa, SE-NW. Il loro regime è strettamente influenzato dall'andamento delle precipitazioni meteoriche durante l'anno; in generale, è di tipo semiperenne con le massime portate concentrate durante il periodo invernale, mentre quello degli affluenti secondari è quasi sempre di tipo torrentizio con le maggiori portate in corrispondenza dei periodi autunnale e primaverile.

Il terrazzo calcarenitico su cui sorgono i centri abitati di Montevago e S. Margherita di Belice, dal punto di vista morfologico, può essere identificato come una superficie di spianamento prodottasi durante il Pleistocene medio (AGNESI & MONTELEONE, 1990).

La trasgressione che ha portato al deposito dei sedimenti marini del Pleistocene inferiore è stata apparentemente agevolata da una precedente azione di spianamento continentale riconducibile al modello subtropicale dei glacis; i rapporti stratigrafici dimostrano che è certamente postsiciliana la fase di quiete orogenetica durante la quale si è realizzata la morfologia a glacis (RUGGIERI & UNTI, 1977).

Tutti i dati acquisiti mediante le fasi di rilevamento di campagna e fotointerpretazione sono stati riportati su di un supporto cartografico derivato dalla Carta Tecnica Regionale a scala originaria 1:10.000 e numericamente riportato alla scala 1:20.000, secondo il taglio della tavoletta I.G.M.I; la cartografia così ottenuta è stata opportunamente alleggerita e adattata all'uso tematico.

LINEAMENTI GEOLOGICI E TETTONICI

L'area di studio ricade nel settore occidentale dei Monti Sicani ed è caratterizzata dall'affioramento di terreni carbonatici, argillo-marnosi, argillo-sabbiosi e calcarenitici di età compresa tra il Giurassico ed il Pleistocene (MASCLE, 1968; MASCLE, 1979; RUGGIERI & TORRE, 1974; RUGGIERI & UNTI, 1977; CATALANO & D'ARGENIO, 1978; CALANDRA *et al.*, 1982; DI STEFANO & VITALE, 1992); nei fondovali dei principali corsi d'acqua sono presenti depositi alluvionali e palustri olocenici e lungo i versanti vallivi, invece, si hanno depositi terrazzati pleistocenici e accumuli di frana attuali.

Di seguito verranno descritti, a partire dai termini più antichi, i terreni affioranti nell'area in esame che sono stati raggruppati in ragione del loro comportamento litotecnico:

- Calcarei (*Giurassico-Cretaceo superiore*): si tratta di calcari dolomitici di piattaforma e di calcari più o meno marnosi con liste e noduli di selce in facies di scaglia; detti depositi costituiscono il rilievo di Monte Magaggiaro, nell'estremo settore sud occidentale della carta. Qui si ha una superficie di erosione suborizzontale delimitata da versanti generalmente uniformi, con pendenze molto modeste, e interessata da macro e microforme di tipo carsico.
- Formazione Gessoso-solfifera (*Messiniano*): affiora a Sud di Cozzo Caparrina, in destra idrografica rispetto al Torrente Senore, ed è qui costituita da gessareniti e gessopeliti passanti verso l'alto a marne e argille marnose. Il paesaggio che caratterizza queste aree è rappresentato, essenzialmente, da rilievi dolcemente ondulati, modellati da movimenti franosi che coinvolgono quasi esclusivamente le coltri pedogenizzate, nonchè dall'azione esercitata dalle acque di dilavamento e dal carsismo che causa la formazione di diffuse microforme carsiche (karren).

- Formazione Trubi (*Pliocene inferiore*): è rappresentata da una successione ritmica di calcari marnosi bianchi e marne a foraminiferi planctonici (globigerine); lo spessore massimo di tale formazione è di circa 50 metri ed affiora in corrispondenza di Cozzo Le Grottazze e lungo l'interfluvio tra il Vallone Gulfa ed il Torrente Senore. L'alternanza di terreni con differenti caratteristiche litotecniche ha consentito l'origine di forme dovute all'erosione selettiva, quali scarpate e modesti lembi di superfici strutturali.
- Formazione Marnoso-Arenacea della Valle del Belice (*Pliocene medio-superiore*): è costituita da una potente serie di biocalcareni, con evidente stratificazione da pianoparallela a inclinata (10° - 30°), che passa lateralmente e verso l'alto ad argille sabbiose grigio-azzurre; queste ultime presentano, spesso, delle intercalazioni di calcareniti e biocalcareni, aventi spessori medi compresi tra 15 e 30 metri, mentre lo spessore complessivo è di circa 400 metri. Discordanti sui "Trubi", i terreni appartenenti a tale formazione affiorano lungo un'ampia fascia che dal settore sud orientale della tavoletta si estende fino a quello nord occidentale. La maggiore resistenza dei terreni calcarenitici rispetto alle litologie a prevalente componente argillosa, ha permesso la formazione, soprattutto, di forme legate all'erosione selettiva; sui termini argillosi prevalgono, invece, forme dovute all'azione della gravità e delle acque correnti superficiali.
- Calcareni e marne (*Pleistocene inferiore*): spesso discordanti sui terreni della Formazione Marnoso-arenacea del Belice, si presentano ben cementate e, talvolta, con intercalazioni di livelli marnosi; esse costituiscono il pianoro su cui sono ubicati i centri abitati di Santa Margherita di Belice e Montevago. La sovrapposizione di questi terreni sulle sottostanti argille sabbiose del Pliocene medio-superiore ha determinato l'origine di una scarpata strutturale che segna il limite tra le due unità, in continuo arretramento per fenomeni franosi.
- Depositi alluvionali (*Pleistocene-Attuale*): sono presenti sia sotto forma di depositi alluvionali più o meno cementati su superfici terrazzate fluviali, a testimonianza delle varie fasi evolutive del Fiume Belice e dei suoi principali affluenti, che di depositi alluvionali ancora in fase di rielaborazione lungo gli attuali letti fluviali.
- Terre nere (*Olocene*): si tratta di depositi di natura limoso-argillosa depositatesi in seguito ad esondazione, da parte del Torrente Senore e del Vallone Gulfa, delle adiacenti aree subpianeggianti con successivo ristagno di acqua; un esteso affioramento si ha nella C.da Gulfa Grande.
- Accumuli di frana (*Attuale*): sono depositi di natura prevalentemente argillosa e argillo marnosa, con struttura caotica e con evidenti segni di rimaneggiamento.

In quest'area dei Monti Sicani le fasi tettoniche mioceniche hanno generato un edificio strutturale dato dalla sovrapposizione di differenti unità stratigrafico-strutturali con vergenza verso i quadranti meridionali. Le successive crisi tettoniche hanno modificato tale assetto, smembrando e sezionando l'originario edificio strutturale; in particolare, le fasi di tipo traspressivo, inframessiniana e del Pliocene inferiore (post trubi), hanno generato strutture rispettivamente di direzione E-W e NW-SE, talvolta con notevoli rigetti (CATALANO *et al.*, 1982). Le fasi tettoniche pleistoceniche, di tipo distensivo, hanno dato origine, invece, a dislocazioni orientate principalmente NE-SW, le cui evidenze si possono osservare in corrispondenza dei depositi carbonatici che affiorano nell'area di Monte Magaggiaro; essi sono, infatti, interessati da dislocazioni, legate alle fasi tettoniche pliocenica e pleistocenica, le cui direttrici principali hanno orientamento, rispettivamente, NW-SE e NE-SW (MONTELEONE & PIPITONE, 1991; BAMBINA *et al.*, 1998).

ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Le differenti caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni affioranti, i loro rapporti stratigrafico-strutturali, gli effetti delle vicissitudini tettoniche e neotettoniche subite da questo settore dei Monti Sicani, nonché le oscillazioni climatiche quaternarie hanno condizionato l'evoluzione geomorfologica dell'area studiata. L'assetto geomorfologico è contraddistinto da ampie vallate, scavate dai corsi d'acqua, costituite da versanti poco acclivi, ove affiorano i litotipi "teneri" a prevalente componente argillosa e argillo-marnosa, o da versanti con pendenze più elevate, laddove affiorano rocce "dure", quali quelle carbonatiche e calcarenitiche; aree debolmente inclinate fino a subpianeggianti si riscontrano, invece, sui terreni calcarenitici del pianoro di S. Margherita di Belice ed in corrispondenza di quelle superfici suborizzontali originatesi ad opera dei processi evolutivi dei corsi d'acqua che hanno determinato la formazione di terrazzi alluvionali posti a differente quota rispetto gli attuali livelli fluviali.

Inoltre, la diffusione di terreni a prevalente componente pelitica, soprattutto delle argille marnose del Pleistocene medio-superiore, ha favorito lo sviluppo di estese coltri d'alterazione, sovente coinvolte in processi gravitativi superficiali.

In particolare, il paesaggio di questo settore dei Monti Sicani si caratterizza per la presenza di un ampio pianoro nel cui margine nord orientale si superano di poco i 400 metri slm; dalla base di tale pianoro si dipartono una serie di rilievi collinari le cui quote più alte si raggiungono a C.zo Caparrina (387 m slm), C.zo Le Grottazze (356 m slm) e C.zo Malacarne (327 m slm).

Il reticolo idrografico appare condizionato dalla presenza di numerose linee di dislocazione tettonica ad andamento prevalente NE-SW e, subordinatamente, E-W la cui età è riferibile al Plio-Pleistocene. Esso, inoltre, si presenta ben articolato nel settore nord orientale dell'area di studio grazie alla presenza di litotipi con bassi valori di permeabilità, mentre risulta quasi assente nell'estremo settore sud occidentale, in corrispondenza dei terreni estremamente permeabili che costituiscono il pianoro di S. Margherita di Belice, nonché nell'area di M.te Magaggiaro in cui affiorano i calcari mesozoici.

Dai risultati del rilevamento di campagna e dalle analisi fotogeologiche condotte su riprese aeree a scala 1:18.000 circa (volo A.T.A 1997 della Regione Siciliana), l'area, dal punto di vista geomorfologico, può essere suddivisa in due settori che presentano caratteristiche differenti. In particolare, essi risultano separati dal bordo del terrazzo calcarenitico su cui sorgono i centri abitati di Montevago e Santa Margherita di Belice, lungo una discontinuità litologica che corre prima in senso NNW-SSE e poi in direzione E-W.

La sua superficie sommitale mostra un lieve andamento sinclinalico con asse WNW-ESE e termina verso Nord e verso Est con un gradino di erosione selettiva che segna il limite superiore delle vallate del Fiume Belice e del suo affluente di sinistra Torrente Senore; verso SW passa alla paleosuperficie, appena convessa, del Monte Magaggiaro, corrispondente alla zona di affioramento dei calcari mesozoici e paleogenici.

Tra i processi morfoevolutivi che assumono particolare rilevanza nel delineare e modellare il paesaggio si riscontrano quelli di versante dovuti alla gravità, soprattutto nelle aree dove affiorano i litotipi a prevalente componente pelitica della Formazione Marnoso-arenacea del Belice; in questo caso i fenomeni franosi operano il ruolo di agente morfogenetico primario nella evoluzione del territorio. Si tratta di movimenti in massa, sia parzialmente attivi che quiescenti, quali colamenti, scorrimenti rotazionali, scorrimenti traslativi e frane di tipo complesso.

Altrettanto intensi risultano i processi dovuti all'azione esplicata dalle acque incanalate, soprattutto lungo gli impluvi affluenti del Fiume Belice e del Torrente Senore, nonché di quelli che si sono impostati in corrispondenza del pianoro calcarenitico.

Per meglio comprendere quali siano stati e sono tuttora i processi che modellano il territorio in esame e che, quindi, ne condizionano l'evoluzione morfologica, vengono di seguito esposte le principali caratteristiche delle forme presenti in relazione all'agente morfodinamico prevalente che ne ha determinato la loro genesi; in particolare, una prima distinzione viene fatta tra le forme dovute alla gravità e quelle dovute alle acque correnti superficiali. Sono state, poi, distinte le forme strutturali, quelle carsiche e quelle in cui è l'azione antropica a definirne gli aspetti peculiari.

Forme e processi di versante dovuti alla gravità

L'area studiata è interessata da movimenti in massa, da profondi a relativamente superficiali, che si estrinsecano secondo meccanismi, modalità e forme diverse.

Per quanto concerne l'instabilità dei versanti si sono individuati sostanzialmente tre tipi di processi assimilabili a movimenti franosi che si differenziano, principalmente, per la complessità della loro genesi, per l'ampiezza dell'area che coinvolgono e, quindi, il volume di materiale interessato, nonché per la velocità con cui essi stessi evolvono.

Pertanto, si possono distinguere le Deformazioni Gravitative Profonde di Versante, le frane la cui superficie di rottura coinvolge il substrato ed i dissesti che, invece, interessano soltanto le coperture regolitiche.

Una serie di evidenti irregolarità morfologiche presenti nel settore nord occidentale del pianoro calcarenitico di Santa Margherita di Belice e che coinvolgono, poi, tutto il versante sottostante fino alla sua base, lungo il corso del Vallone San Nicola, vanno messe in relazione con un movimento gravitativo profondo di versante; in modo analogo è caratterizzata l'area di C.da Saiarotto, dove il movimento raggiunge l'alveo del Fiume Belice. Si tratta di fenomeni gravitativi la cui genesi ed evoluzione sono influenzate dal fattore scala.

In particolare, le Deformazioni Gravitative Profonde di Versante presenti nell'area di studio hanno caratteristiche geomorfologiche peculiari che consentono di osservare blocchi disarticolati, gradini più o meno ampi, il più delle volte in contropendenza rispetto al versante stesso, aree con doppie creste e pseudodoline (AGNESI *et al.*, 1978). Al coronamento del corpo o dei corpi tiltati si osservano quasi sempre vistose trincee, mentre alla base delle masse collassate manca un vero e proprio accumulo.

Per effetto della parziale rotazione, i blocchi biocalcarenitici che affiorano ai piedi dei gradini presentano una immersione verso monte e in alcuni casi risultano ricoperti da uno spessore variabile di depositi colluviali. Da segnalare che una parte di scarpata di distacco è interrotta dall'asse del Vallone S. Nicola, che taglia il corpo franoso, incidendo profondamente le biocalcareniti fino a raggiungere, nella porzione medio bassa del versante, il substrato a comportamento plastico (AGNESI & MONTELEONE, 1990).

Al contatto fra la biocalcarenite ed il sottostante complesso argilloso, si trova la sorgente San Nicola; la scaturigine viene a giorno attraverso i grossi blocchi che costituiscono il macereto di frana presente al piede della scarpata che borda il pianoro soprastante. La sua portata media è di circa 5 l/s ed allo stato attuale viene captata da un bottino di presa.

In corrispondenza del corpo franoso sopra descritto è ubicato un sito archeologico in cui si possono distinguere due periodi abitativi, uno bizanti-

no (VII-VIII secolo) e l'altro islamico (XI secolo). Il ritrovamento di questi resti farebbe presupporre che lo stato di attività dell'intero corpo franoso possa essere stato quiescente già prima della realizzazione dell'insediamento abitativo; in caso contrario, infatti, difficilmente avrebbe potuto permanere per un periodo di tempo così lungo. Analogamente è da escludere che la causa dell'abbandono del sito possa essere stata una ripresa del movimento franoso; essa è, invece, da collegare con le vicende storiche che si sono succedute in quest'area (AGNESI & MONTELEONE, 1990).

Il dissesto di C.da Saiarotto si distingue da quello del Vallone San Nicola appena descritto per la presenza del cumulo di frana rappresentato da un macereto di colamento che raggiunge la piana alluvionale del Fiume Belice, in sinistra idrografica.

Le osservazioni di campagna fanno considerare questi movimenti, nel loro complesso, come non attivi; gli indizi di attività recente riscontrati nell'area sono invece da correlare a parziali riattivazioni la cui superficie di rottura è situata appena a qualche metro (8-10) dal piano di campagna.

In corrispondenza del bordo nord occidentale e orientale del pianoro calcarenitico sono localizzati diffusi fenomeni di crollo che interessano una scarpata di erosione selettiva, a tratti subverticale, dell'intervallo arenaceo-sabbioso la quale è, quindi, soggetta ad un continuo arretramento; il materiale che si accumula alla sua base viene successivamente coinvolto in movimenti franosi di tipo complesso, scorrimento rotazionale-colata, che si innescano nei sottostanti terreni a prevalente componente argillosa e argillo-marnosa, raggiungendo, talvolta, la pianura alluvionale. Ciò comporta la formazione di una falda detritica alla base dello stesso versante calcarenitico di potenza non elevata e di modesta ampiezza, mentre lungo tutto il versante è possibile rinvenire dei corpi calcarenitici disarticolati, anche di notevoli dimensioni.

La presenza di estese coperture eluvio-colluviali, soprattutto nell'area in cui affiorano le unità a prevalente componente argillosa e argillo-marnosa, determina il verificarsi di movimenti gravitativi più o meno lenti in funzione del regime delle pressioni interstiziali del terreno; tali dissesti sono da correlare con le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di copertura che sono, nel complesso, scadenti.

Tali fenomeni di dissesto si verificano, generalmente, in corrispondenza di eventi meteorici estremi, con valori elevati di intensità e durata delle piogge; essi sono caratterizzati, inoltre, da una ciclicità correlabile con l'andamento meteopluviometrico dell'area.

Lo spessore coinvolto è in genere quello dell'intera coltre regolitica, talvolta, invece, risulta essere solo quello interessato dalle pratiche agricole. Nonostante la modesta massa di terreno mobilizzata, queste frane possiedono una elevata pericolosità dovuta principalmente alla forza d'urto. I danni

più frequenti riguardano le strade ed i relativi muri in calcestruzzo o in pietrame che subiscono forti spinte laterali che ne possono provocare il loro sfondamento o ribaltamento.

Le frane complesse rappresentano le morfologie più diffuse nell'area investigata; i versanti appaiono, infatti, contraddistinti da frequenti nicchie, gradini ed aree in contropendenza che evidenziano le tipiche forme legate ai movimenti in massa di tipo scorrimento-colata. Le dimensioni di questi corpi franosi sono strettamente correlate alla lunghezza del versante; generalmente, sono comprese tra poche centinaia di metri, nell'area di C.da Gulfa ed in tutto il settore nord orientale della tavoletta, fino a raggiungere quasi 2 Km nell'area di C.da Aquila.

Gli spessori maggiori si hanno nelle frane di tipo scorrimento rotazionale ed in quelle complesse (12-20 metri), mentre i colamenti coinvolgono spessori più modesti di terreno (inferiori a 10 metri).

Forme e processi legati all'azione delle acque correnti superficiali

In corrispondenza dei terreni più erodibili i maggiori corsi d'acqua (Fiume Belice, Torrente Senore) creano dei fondovalli ampi caratterizzati dalla presenza di depositi alluvionali, talvolta terrazzati. Nel caso in cui i corsi d'acqua in erosione di fondo attraversano terreni a comportamento competente, hanno avuto origine, invece, profonde e strette forre la cui formazione è da ricondurre a fenomeni di epigenesi (MONTELEONE *et al.*, 2004).

Per quanto riguarda le forme fluviali relitte presenti nell'area di studio, si possono distinguere due ordini di terrazzi da ricondurre alla evoluzione della rete idrografica dal Pleistocene all'Attuale; iniziando dal più antico, è possibile individuare:

- lembi di superfici di erosione fluviale ricoperte da depositi alluvionali costituiti da ciottoli immersi in una matrice di natura prevalentemente argillosa, con elementi litici abbondanti, ben arrotondati e di dimensioni anche pluridecimetriche, affioranti a C.da Galia (280 m slm), Poggio Dovico (220 m slm) e Masseria Cavallaro (180 m slm); il dislivello con l'attuale rete idrografica è di 40-60 metri circa;
- ampie e continue superfici subpianeggianti nelle aree di fondovalle del Fiume Belice e del Torrente Senore. I depositi che vi si riscontrano sono di natura prevalentemente limo-sabbiosa con scarsi elementi litici, mediamente arrotondati; in alcuni casi, le spianate alluvionali sono prive di depositi (terrazzi orografici). Esempi in tal senso si hanno nei pressi di C.da Mulino Nuovo, nel settore centro settentrionale dell'area, dove si possono osservare, tralaltro, delle scarpate di erosione fluviale con altezza compresa tra 1 e 2 metri.

Lungo gli impluvi principali sono, invece, presenti le alluvioni tuttora in fase di rielaborazione costituite, prevalentemente, da ciottoli di medie dimensioni immersi in una matrice di natura sabbioso-limosa.

I processi fluviali di erosione lineare hanno, invece, determinato l'approfondimento degli alvei e permesso la formazione di vallecole a V, soprattutto, in corrispondenza di litologie conservative. Esse sono state rilevate sulle calcareniti del Pleistocene, nei pressi di C.da San Nicola e tra le contrade Piana Vecchia e Senia.

Le forme legate, invece, all'erosione laterale si manifestano fondamentalmente lungo l'alveo del Fiume Belice e determinano la formazione di superfici di erosione fluviale e di modeste scarpate che delimitano ampi fondovali, quali quelli di C.da Mulino Nuovo, Piana Aquila e Piana del Bosco; su queste aree si sviluppano suoli alluvionali, intensamente antropizzati in seguito alle attività colturali ivi condotte.

Oltre alle pianure alluvionali, lungo il corso del Fiume Belice e del Torrente Senore si identificano delle conoidi di deiezione alla confluenza degli impluvi secondari con i corsi d'acqua principali (settore settentrionale della tavoletta); si tratta di caratteristiche forme lobate e convesse costituite, prevalentemente, da depositi di natura limo-sabbiosa. Ben definiti geometricamente appaiono quello alla confluenza del Torrente San Nicola con il Fiume Belice e quello allo sbocco del Vallone Vigna del Principe, nei pressi di Piana del Bosco.

Tra le forme di erosione legate all'azione delle acque dilavanti sono presenti, in maniera molto limitata, rivi e fossi in corrispondenza dei terreni argillosi e argillo-marnosi, soprattutto laddove le pendenze sono piuttosto accentuate, come a C.da Scraccevecchia e C.da Sabella. Limitatamente alle aree di testata di alcuni sottobacini sono presenti dei versanti interessati da fenomeni di erosione areale diffusa che determinano lo sviluppo di zone intensamente denudate.

Forme strutturali

Si tratta di forme in cui l'assetto litostrutturale risulta essere il fattore genetico determinante; le più rappresentative sono costituite da scarpate strutturali di altezza variabile alle quali possono essere associate, talvolta, dei lembi più o meno ampi di superfici strutturali; le scarpate presentano, prevalentemente, direzione NNW-SSE, mentre l'immersione delle relative superfici strutturali è, spesso, verso i quadranti meridionali.

In particolare, nella tavoletta rilevata sono presenti numerose morfologie la cui genesi è riconducibile ad eventi tettonici o all'erosione selettiva e che, pertanto, devono a fattori di ordine strutturale la forma che le caratte-

rizza; tali forme sono meglio conservate in corrispondenza degli affioramenti calcarenitici del Pliocene medio-superiore e del Pleistocene inferiore.

Il margine settentrionale del pianoro di S. Margherita di Belice rappresenta una scarpata di erosione selettiva rimodellata da processi di versante dovuti alla gravità, quali crolli diffusi, ribaltamenti per erosione dei sottostanti termini argillo-marnosi, frane per scorrimento rotazionale e frane complesse (scorrimento rotazionale-colata).

Lembi di superfici strutturali di modeste dimensioni sono spesso impostate sui terreni della Formazione Marnoso-arenacea del Belice ed associati a scarpate di erosione selettiva di pochi metri di altezza; queste forme caratterizzano i versanti di C.da Pergola e Vigna del Principe, nel settore nord occidentale della carta.

Forme carsiche

Nell'area in esame i settori che risultano favorevolmente predisposti ai fenomeni carsici sono quello sud occidentale della tavoletta, dove affiorano i calcari mesozoici e l'area di C.da Praino dove si rinviene un modesto lembo di gessoareniti e gessopeliti del Messiniano.

È proprio in corrispondenza del rilievo di Monte Magaggiaro che, dal punto di vista morfologico, rappresenta un altopiano subpianeggiante con una debole inclinazione verso SSW, che è possibile osservare le più significative morfologie carsiche dell'intera tavoletta.

Qui i processi di dissoluzione carsica sono osservabili, diffusamente, in corrispondenza di zone di frattura, giunti tettonici e di strato che rendono ulteriormente e variamente permeabile il complesso carbonatico; la sua carsificazione favorisce la circolazione delle acque di infiltrazione che raggiungono la falda freatica ivi presente.

Le macroforme cartografate sono rappresentate dall'inghiottitoio nei pressi di C.da Lombardazzo e dalla depressione carsica, di modesta ampiezza, ad esso collegato. La presenza, poi, di una grotta in C.da Cava Grande (Grotta dei Personaggi) testimonia lo sviluppo di un carsismo ipogeo nel complesso carbonatico di Monte Magaggiaro.

Altre forme carsiche molto diffuse di dimensioni centimetriche (microforme o karren) si sviluppano in corrispondenza sia degli affioramenti carbonatici che di quelli gessosi; in quest'ultimi litotipi gli esempi più appariscenti sono stati rilevati in C.da Praino.

Forme antropiche

Se si escludono i manufatti di tipo rurale, i due centri abitati che vi ricadono e le relative vie di comunicazione, l'intervento antropico prevalente in

quest'area è da mettere in relazione, esclusivamente, all'utilizzo dei materiali lapidei presenti che hanno portato nei decenni passati all'apertura di numerose cave a cielo aperto, soprattutto in corrispondenza degli affioramenti delle calcareniti del Pleistocene medio-superiore del pianoro di Santa Margherita di Belice e dei calcari del Giurassico-Cretaceo superiore di Monte Magaggiaro.

Nelle zone di cava gli elementi morfologici sono rappresentati da piazzali situati al piede della cava stessa, le cui dimensioni sono assai variabili e da mettere in relazione con la grandezza e l'importanza dell'attività di cava; a queste zone si associano aree degradate più o meno ampie, generalmente denudate, ubicate intorno alle cave che hanno risentito, indirettamente dell'attività estrattiva. Si tratta, prevalentemente, di quelle aree interessate da un intreccio più o meno fitto di strade di servizio utilizzate esclusivamente per lo svolgimento dell'attività estrattiva. Diffusi sono, poi, i cumuli di materiale di scarto proveniente dalle lavorazioni dei materiali lapidei estratti e le discariche di sfabbricidi prodottesi con la ricostruzione post terremoto.

Nessuna delle cave abbandonate presenti sul territorio in esame è stata oggetto di alcun processo di sistemazione e/o ripristino.

Legata, invece, all'attività agricola è la nuova configurazione fisiografica assunta sia dalle aree collinari che da quelle di fondovalle negli ultimi decenni; infatti, prima del catastrofico terremoto del 1968 gli ordinamenti colturali prevalenti dell'intera Valle del Belice erano di tipo cerealicolo-zootecnico. Dopo il terremoto, l'economia venne trasformata da una politica agricola finalizzata ad incentivare la viticoltura che oggi rappresenta il fiore all'occhiello di tutta l'area belicina, soprattutto, da quando si è cominciato ad apprezzare ed esaltare le varietà autoctone e al contempo impiantare quelle provenienti dal Nord Italia e dalla Francia; quest'ultime, infatti, in questi ambienti pedoclimatici, vedono notevolmente migliorate le loro qualità.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La cartografia tematica di tipo geomorfologico costituisce uno strumento dinamico capace di rappresentare i prevalenti aspetti del paesaggio. I dati acquisiti durante questo studio hanno permesso di definire gli assetti geolitologico e geomorfologico dell'area ricadente nella tavoletta S. Margherita di Belice, evidenziando quelli che sono stati e sono, tuttora, i processi che hanno creato e/o determinano le principali forme orografiche.

In particolare, è emerso come l'evoluzione morfodinamica attuale è dominata, essenzialmente, dai movimenti franosi e dai processi di erosione lineare in tutto il territorio esaminato; infatti, sono presenti numerosi movi-

menti gravitativi, tipologicamente diversi, la cui dinamica appare condizionata dalla concomitanza di diversi fattori, quali la natura litologica dei terreni affioranti, il loro assetto strutturale e tettonico, l'energia del rilievo.

In particolare, notevole è l'influenza della litologia sull'evoluzione morfologica di questa porzione del paesaggio siciliano a causa, soprattutto, delle differenti caratteristiche litologiche che i terreni affioranti offrono all'azione di modellamento svolta dagli agenti esogeni; quindi, morfologie aspre tipiche di rilievi evolutisi in rocce lapidee contrastano con quelle più dolci degli affioramenti plastici in corrispondenza dei quali il principale agente morfodinamico è rappresentato dalle fenomenologie franose di tipo complesso.

La presenza, poi, di assetti geologico-strutturali predisponenti, dà origine a sistemi gravitativi imponenti classificabili come Deformazioni Gravitativo Profonde di Versante; in particolare, tali tipologie di movimento si verificano laddove le rocce calcarenitiche pleistoceniche poggiano sulle formazioni pelitiche del Pliocene medio-superiore. Fra i caratteri che li contraddistinguono vanno ricordati: notevoli dimensioni delle masse coinvolte, movimenti che interessa l'intero versante, lunghi periodi di inattività.

Gli altri movimenti in massa fanno registrare un grado di attività notevolmente variabile; risultano attivi, infatti, soprattutto i fenomeni che subiscono erosione fluvio-torrentizia al piede. Frequentissime sono le rimobilizzazioni parziali dei preesistenti corpi franosi; molte delle frane presenti sono caratterizzate da movimenti lenti e continui, con accelerazioni nelle stagioni piovose. Queste periodiche riattivazioni creano condizioni di pericolosità alle infrastrutture presenti nel territorio, compromettendo, soprattutto, la viabilità che su di esse si snoda, mentre gli edifici ne sono interessati molto più raramente.

Localmente, fenomeni di morfoselezione mettono in risalto le rocce più competenti intercalate o sovrapposte a quelle più erodibili; in questo caso si ha la formazione di scarpate e superfici strutturali le cui dimensioni variano in ragione dell'estensione degli affioramenti.

Lungo le principali vie fluviali, invece, il paesaggio è strettamente legato all'evoluzione nel tempo degli stessi corsi d'acqua che appaiono caratterizzati sia da processi erosivi che deposizionali. In particolare, sono state individuate tre generazioni di depositi alluvionali: antichi, recenti ed attuali. I primi, di età pleistocenica, sono costituiti da depositi poligenici con intercalazioni di strati limoso-sabbiosi e argillosi; i secondi, di età olocenica, sono rappresentati da sedimenti di natura limoso-sabbiosa con scarsi elementi litici arrotondati; entrambi danno origine a superfici terrazzate più o meno ampie. I depositi attuali sono costituiti, invece, da ghiaie grossolane con matrice sabbiosa e ciottoli di medie dimensioni, localizzati lungo i corsi d'acqua principali.

L'intervento antropico, seppur limitato, è dominato essenzialmente dall'attività estrattiva che ha portato ad un imponente impatto ambientale di tipo morfologico-paesaggistico in quanto nessuna opera di recupero è stata realizzata in corrispondenza delle aree di cava ormai del tutto abbandonate, mentre la nuova configurazione fisiografica assunta, sia dalle aree collinari che da quelle di fondovalle, negli ultimi decenni è legata alla diffusione, dopo l'evento sismico del 1968, della viticoltura.

BIBLIOGRAFIA

- AGNESI V., MACALUSO T., MONTELEONE S. & PIPITONE G., 1978 — Espansioni laterali (lateral spreads) nella Sicilia occidentale. — *Geol. appl. e Idrogeol.*, 13: 319-326.
- AGNESI V. & MONTELEONE S., 1990 — Aspetti geologici e geomorfologici dei siti archeologici di C.da Calia e di Rocca d'Entella (Valle del Belice - Sicilia Sudoccidentale). — *Atti del Convegno Nazionale "Dagli scavi di Montevago e di Rocca d'Entella un contributo di conoscenze per la storia dei Musulmani della Valle del Belice dal X al XIII secolo"*, 1: 95-104.
- BAMBINA A., BURGIO C., MONTELEONE S., PIPITONE G. & SABATINO M., 1998 — Lineamenti idrostrutturali del settore centro-meridionale dei Monti Sicani (Sicilia occidentale). — *Atti 79° Cong. naz. Soc. geol. it.*, A: 123-125.
- CALANDRA D., CATALANO R., MACALUSO T. & MONTELEONE S., 1982 — Introduzione allo studio delle potenzialità geotermiche della Sicilia occidentale: Guida alla geologia della Sicilia occidentale. — *S.G.I. Guide Geologiche Regionali*, 1: 125-127.
- CATALANO R., MACALUSO T., MONTELEONE S. & CALANDRA D., 1982 — Lineamenti geotermici, idrogeologici e geotermici della Sicilia occidentale. Pp. 110-120 in: Contributo alla conoscenza delle risorse geotermiche del Territorio italiano, 13. — C.N.R., Roma.
- CATALANO R. & D'ARGENIO, 1978 — An essay of palinspastic restoration a cross the western Sicily. — *Geol. Rom.*, 17: 145-159
- DI STEFANO P. & VITALE F., 1992 — Carta geologica dei Monti Sicani occidentali. — *Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università degli Studi di Palermo*.
- MASCLE G., 1968 — Structure et morphologie de la région de Montevago (Sicile occidentale). — *Boll. Soc. geol. France*, X: 653-657.
- MASCLE G., 1979 — Etude géologique des Monts Sicani. — *Riv. ital. Paleont. Stratigr.*, 16: 653-657.
- MONTELEONE S. & PIPITONE G., 1991 — Schema idrogeologico dell'area di Monte Magaggiaro e Pizzo Telegrafo (Sicilia sudoccidentale). — *Boll. Soc. geol. it.*, 110: 155-164.
- MONTELEONE S., PIPITONE G. & SABATINO M., 2004 — Lineamenti geomorfologici dell'area di Chiusa Sclafani (Sicilia occidentale). — *Naturalista sicil.*, 28: 361-369.
- RUGGIERI G. & TORRE G., 1974 — Geologia delle zone investite dal terremoto del Belice. 1) La tavoletta Gibellina. — *Riv. miner. sicil.*, 24: 139-141.
- RUGGIERI G. & UNTI M., 1977 — Il Quaternario del pianoro di S. Margherita Belice (Sicilia). - *Boll. Soc. geol. it.*, 96: 803-812.

Indirizzo degli Autori — S. MONTELEONE, M. SABATINO & A. BAMBINA, Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi, 22 - 90123 Palermo (I)