

PAOLO ROBERTO FEDERICI (*) & SERGIO GINESU (**)

LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DELL'ALTA VALLE DEL TIRSO (GOCEANO, SARDEGNA)

Abstract: FEDERICI P.R. & GINESU S., *Geomorphological outlines of the Upper Tirso Valley (Goceano, Sardinia, Italy)* (IT ISSN 0391-9839, 1991).

The plain of the Tirso River, like the other main plains of Sardinia, is found in a valley originated by tectonic movements of distensive nature. These movements began in the Late Tertiary and continued in subsequent phases up to the Middle and Late Pleistocene. They originated an asymmetric graben located in the ancient (Paleozoic) crystalline basement. The landscape was conditioned by periodic uplifting movements.

The stages of the geomorphological evolution are shown by the relics of the ancient post-hercynic peneplain and by the marked slopes along the northern and southern parts of the region. In particular, a continuous hilly piedmont runs along the northern slopes of the plain (*Costera*); it originated from the modelling of this area during and after the first uplifting. In this area magnificent *inselberg* forms can be seen.

In the Miocene the products of a volcanic calc-alkaline activity fell in the valley and the consequent damming originated a lake, which extinguished later on.

The modelling of the large surface which connects the most central part of the valley to the slopes, in particular in the North, began in an undefined moment.

This gently dipping surface is covered by detritic deposits and was originated by a mechanism of cryo-pedimentation. The deposits of glacial cover and mask previous alluvial deposits, probably Middle Pleistocene in age, of the ancient Tirso River. Evidently, the river flowed at the northern end of the valley. This fact shows that the river migrated towards the South owing to the continuous uplifting of the northern slopes.

The central part of the plain is the site of the present Tirso River and in this zone Holocenic and recent sediment with related forms can be seen.

KEY WORDS: Structural and climatic Geomorphology, Fluvial Plain, Tirso Valley (Sardinia, Italy).

Riassunto: FEDERICI P.R. & GINESU S., *Lineamenti geomorfologici dell'Alta Valle del Tirso (Goceano, Sardegna)* (IT ISSN 0391-9838, 1991).

La piana del fiume Tirso, come le altre principali della Sardegna, è situata in una valle originata principalmente dai movimenti tettonici di natura distensiva di età alpina. Questi cominciarono nel tardo Terziario e continuarono in fasi successive fino al tardo Pleistocene, con il risultato di costruire un *graben* asimmetrico a direzione NE-SO nel basamento metamorfico e granitico paleozoico.

Il modellamento del paesaggio è stato condizionato dai successivi sollevamenti dei pilastri rispetto alla fossa valliva. Le tappe dell'evoluzione geomorfologica sono indicate dalla riesumazione del vecchio peneplaino post ercinico, che marca molti tratti della Sardegna, e dagli accentuati dislivelli presenti lungo i pendii settentrionale e meridionale del Goceano; è in questa zona (*Costera*) che si possono osservare spettacolari *inselberg*.

Nel Miocene i prodotti di una attività vulcanica calc-alkalina si riversarono nella valle e la ostruirono dando origine a un lago (*Su Campu*), nel quale caddero anche abbondanti ceneri. Il lago poi si estinse.

In età imprecisata prese a modellarsi una larga superficie che finì con il raccordare i pendii vallivi, specialmente di nord-ovest, all'area centrale della valle con un meccanismo di cripedimentazione. Poiché i depositi tuttora preservati del *glacis* coprono e spesso nascondono numerosi materiali alluvionali (se ne osservano almeno 4 formazioni) lasciati dal paleo Tirso (nel Pleistocene Medio?), se ne deduce che la sua strutturazione definitiva si è avuta nel Pleistocene Superiore. Ciò, tra l'altro dimostra che il fiume è andato soggetto a movimenti migratori verso sud in seguito al continuo sollevamento dei versanti settentrionali, in prossimità dei quali prima correva.

La parte centrale della piana, la più bassa e uniforme della valle, ospita l'attuale Tirso e in essa si possono trovare sedimenti olocenici e attuali con le connesse forme di origine fluviale.

TERMINI CHIAVE: Geomorfologia strutturale e climatica, Pianura fluviale, Valle del Tirso (Sardegna).

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Goceano, che corrisponde all'Alta Valle del Tirso, rappresenta un territorio tra i più interni dell'isola; la sua stessa storia lo pone in una condizione di grande inaccessibilità. Anche in periodo romano la sua conquista, come dimostrano le poche testimonianze presenti, fu molto difficile e la penetrazione della cultura «straniera» assai sfumata. La notorietà della regione deriva soprattutto dalla

(*) Dipartimento di Scienze della Terra. Università di Pisa.

(**) Istituto di Scienze Geologico-Mineralogiche. Università di Sassari.

Comunicazione presentata al «2° Seminario sulle Pianure minori Italiane» (Urbino, 9-10 Gennaio 1991) nell'ambito del Progetto del M.P.I. (Fondi 40%) «Genesis ed evoluzione geomorfologica delle pianure dell'Italia peninsulare ed insulare» (Resp. Naz. prof. P.R. Federici; Resp. U.O. prof. P.R. Federici).

presenza delle acque termali di San Saturnino (Benetutti). L'isolamento del Goceano è conseguenza soprattutto della sua conformazione orografica. A settentrione il territorio è circoscritto dalla catena montuosa del Monte Rasu (1259 m s.l.m.) che si collega verso sud-ovest con quella

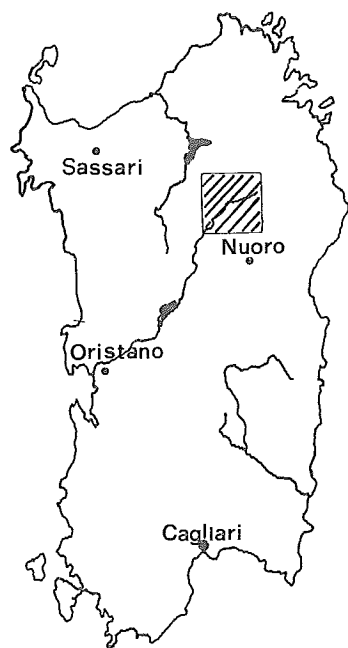


FIG. 1 - Il Goceano nella Sardegna.

del Marghine, verso nord-est con i Monti di Alà. A meridione il Goceano è separato dal Nuorese dai rilievi dell'altopiano di Nule-Bitti. Questa condizione geografica fa sì che il Goceano sia aperto solamente verso sud-ovest, seguendo il corso del Fiume Tirso, poiché la valle si schiude successivamente nella piana di Ottana.

Il paesaggio di questa zona è insolito nell'ambito del territorio sardo: l'ampia valle circondata, soprattutto a nord, da versanti molto acclivi che raggiungono quote elevate in brevi spazi ricorda un panorama quasi di tipo «alpino» piuttosto che insulare. Le forme del territorio sono relativamente semplici e in esso si possono distinguere tre zone con caratteristiche differenti:

a) *zone montuose*, accidentate e a forte pendio, elevatesi sia sulle zone di altopiano (M. Lerno, M. Rasu) e sia sulle maggiori depressioni vallive (la valle del Tirso e la valle dell'Isalle).

Le parti morfologicamente più aspre e accidentate sono in rapporto con la presenza di rocce molto resistenti alla degradazione, come i graniti compatti associati a micrograniti di M. Lerno, mentre il forte dislivello tra il M. Rasu e la valle del Tirso è dovuto alla presenza di un im-

portante disturbo tettonico, più che alla diversa degradabilità litologica dei differenti settori.

b) *zone di altopiano*, con altitudini medie oscillanti tra i 600 e 800 m di quota. Il paesaggio, per lo più dolce, è caratterizzato da un frequente susseguirsi di colline e depressioni. Numerose sono le vallecole, a volte profondamente incise; le più ampie di queste (a nord di Buddusò) sono modellate anche con depositi alluvionali.

c) *zone vallive*, soprattutto l'ampia valle del Tirso, con pendici molto ripide verso ovest lentamente degradanti verso est. La valle ha un andamento NNE-SSO sensibilmente parallelo alla catena montuosa del Goceano.

Quasi tutti i centri abitati sono situati nella fascia pedemontana settentrionale, comunemente nota nel Goceano come «Costerà», sufficientemente lontana dalla zona di «Su Campu» che doveva risultare paludosa e malsana. Solamente il centro di Benetutti si trova sul versante sinistro del corso del Tirso, ma sempre in posizione elevata, mentre il villaggio di Nule poggia già, a poca distanza dal precedente, sull'altopiano.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'Alta Valle del Tirso, compresa nel Foglio 194 Ozieri della Carta Topografica d'Italia, risulta occupata per tre quarti da rocce di età paleozoica, in cui prevalgono quelle di natura intrusiva e subordinatamente le metamorfiche. Soltanto nella parte centrale dell'area, dove si trova la zona più pianeggiante, affiorano litotipi appartenenti al Terziario ed al Quaternario.

Per poter affrontare con convinzione il problema della ricostruzione geomorfologica della valle si è reso necessario un rilevamento geologico di dettaglio in scala 1:25.000, poiché la base su cui poter fare affidamento era data dal Foglio alla scala 1:100.000 del Servizio Geologico d'Italia (1962). Lo schema geologico-geomorfologico allegato a questa nota è la semplificazione del lavoro di rilevamento, che sarà oggetto di un successivo articolo.

I litotipi presenti nell'area si possono sommariamente descrivere e suddividere in:

— *Complesso metamorfico paleozoico*. Di età pre-carbonifera, il complesso risulta costituito da rocce di vario grado di metamorfismo ma prevalentemente filladiche. Il potente complesso affiora lungo i fianchi settentrionali della valle, come al M. Rasu.

Secondo una recente comunicazione (OGGIANO, 1991) il complesso metamorfico del Goceano può essere suddiviso in due unità tettoniche sovrapposte appartenenti alla zona a falde di ricoprimento della catena varisica sarda.

— *Complesso intrusivo*. È rappresentato soprattutto da graniti, granodioriti e loro differenziati. Essi affiorano sia lungo la catena del Monte Rosu, sia nella pianura, dove spesso si presentano in strutture a megacristalli, e sia nei versanti meridionali della valle. Associate a questo complesso si ritrovano frequentemente manifestazioni di tipo filoniano, i cui litotipi prevalenti, apliti e micrograniti, rappresentano delle discontinuità nella struttura della roccia in-

FIG. 2 - Il paesaggio attuale dell'Alta Valle del Tirso.



globante con spessori variabili da pochi centimetri ad alcuni metri. Non manca qualche filone basico.
 — *Vulcaniti terziarie*. Rocce di natura effusiva, appartenenti al magmatismo calc-alkalino dell'Oligo-Miocene che

ha interessato l'intera Sardegna lungo i bordi delle fosse tettoniche, sono presenti nella parte centro meridionale della pianura. La piana goceanina risulta definita proprio da una struttura a *graben*, come del resto tutte le pianure interne dell'isola. La presenza delle vulcaniti, qui in facies ignimbritiche e tufacee, si ricollega allo sprofondamento graduale dei pilastri tettonici del monte Rasu e dell'altopiano di Nule-Bitti.

I depositi tufacei sono diffusi. Il più interessante è quello della piana di Benetutti, costituito da una roccia di color bianco, friabile, a grana minuta e struttura a plagioclasti andesitici, anfiboli e biotite. Spesso i tufi risultano localmente rimaneggiati, incisi da paleocanali e talvolta sono intercalati in vari livelli entro le ignimbriti.

Le ignimbriti e le lave rioclitiche che risultano sepolte dai sedimenti successivi, affiorano sporadicamente e mostrano, in particolare in alcuni tagli lungo la strada pedemontana, una accentuata fratturazione ed una profonda alterazione. Tuttavia a sud e sud-est di Benetutti le ignimbriti hanno una compattezza elevata che ne consente una strutturazione a tavolato. In prossimità della discarica controllata del Goceano, in territorio di Bono, si può osservare la sovrapposizione diretta delle vulcaniti sul basamento granitico.

— *Formazione lacustre*. Sedimenti generalmente siltoso-argillosi di colore grigio nerastro si possono osservare in affioramento nella parte più interna della piana in prossimità della zona di «Su Campu». La serie, che si presenta fitamente stratificata e talvolta caotica, evolve nella sua parte sommitale verso una facies più arenacea. Questa affiora in prossimità del ponte sul Tirso presso le fonti di S. Saturnino e lungo il corso dello stesso fiume dove viene incisa.

L'origine di questa formazione è probabilmente ricon-

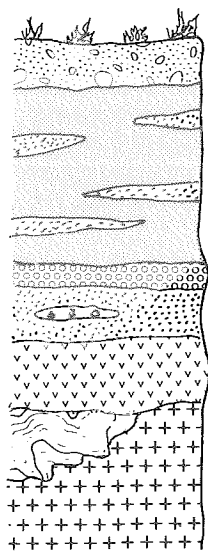


FIG. 3 - Rapporti stratigrafici fra le formazioni:

1. Complesso metamorfico
2. Complesso intrusivo
3. Ignimbriti terziarie
4. Cineriti terziarie con paleocanali
5. Orizzonti detritici poco maturi
6. Alluvioni fluviali sabbioso-ghiaiose
7. Deposito di *glacis*

SCHEMA GEOMORFOLOGICO
DELLA PIANA DELL'ALTO
TIRSO (GOCEANO)

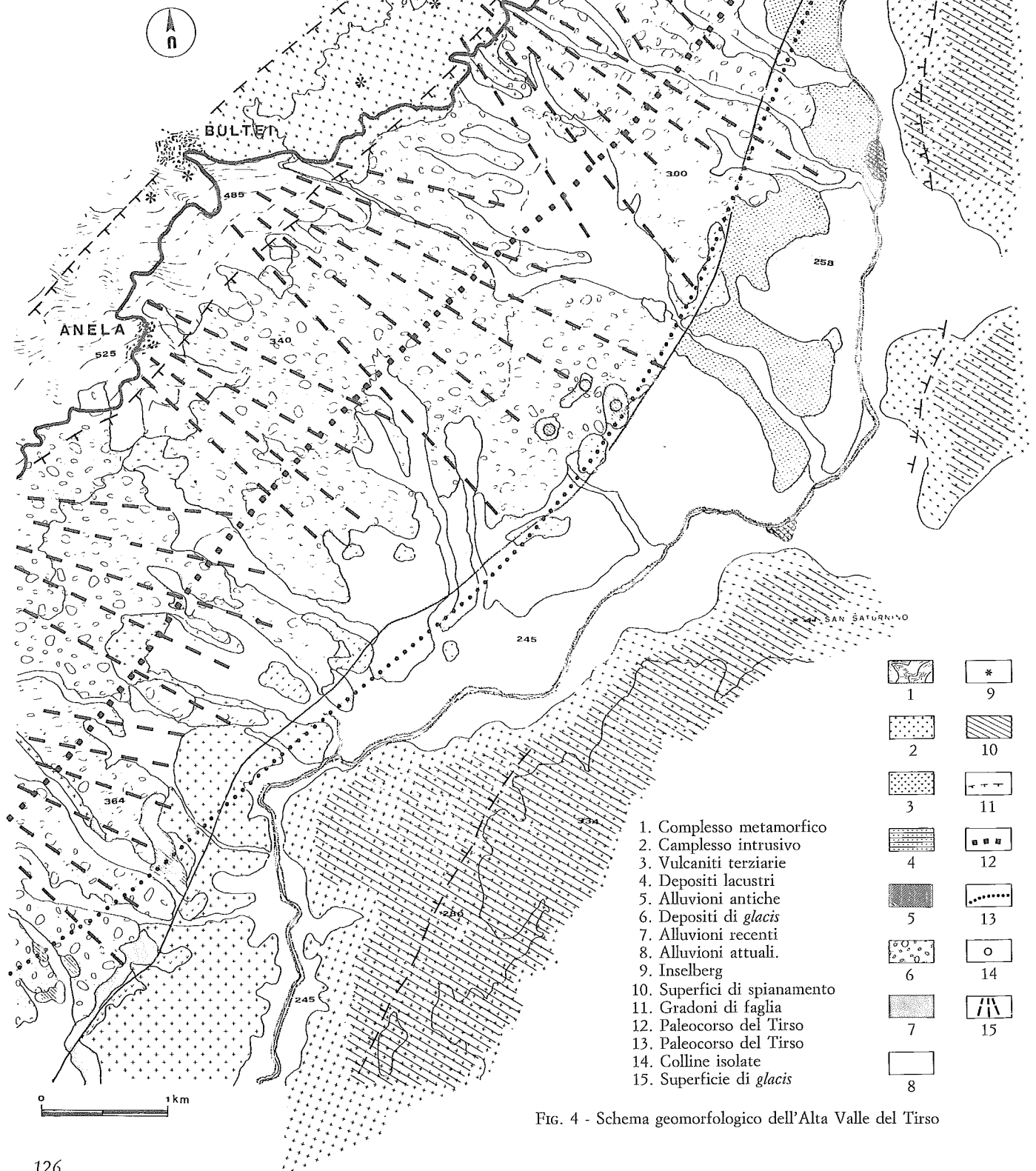


FIG. 4 - Schema geomorfologico dell'Alta Valle del Tirso

FIG. 5 - L'inselberg del Castello di Burgos.



ducibile ad un ambiente di sedimentazione di acque molto tranquille, noto in letteratura come «Lacustre» del Miocene. Sono probabilmente di età miocenica anche i livelli rimaneggiati di cinerite bianca che costituiscono la parte superiore della serie vulcanica terziaria. Inglobati in questa formazione si ritrovano anche lenti ed orizzonti di ciottoli silicei e di quarziti a spigoli vivi, come in prossimità della cava in località «Sa Terra Ruia», ove si può osservare un orizzonte detritico che chiude il tetto della serie.

— *Formazione alluvionale antica.* Si tratta di alluvioni ciottolose sabbiose ad elementi evoluti del complesso metamorfico e di quello intrusivo e solo sporadicamente di materiale vulcanico. Le analisi granulometriche e morfometriche delle alluvioni effettuate nel deposito di Nurcoro (Bono), dove una cava ha messo in luce alcuni depositi, ne hanno mostrato l'origine fluviale. I depositi differiscono tra loro soprattutto nella cementazione: in località Coloras, le alluvioni presentano una scarsa cementazione, mentre nella cava di Nurcoro, esse sono praticamente incoerenti. Tutto ciò ha permesso di ritenere che le alluvioni sono state legate a fasi di deposizione diverse in momenti in cui il drenaggio principale subiva delle modifiche al suo corso. Nel deposito di Nurcoro è stato anche individuato e prelevato un piccolo tronco fossile che purtroppo non è stato sufficiente per effettuare alcun tipo di analisi, ma il suo stato di conservazione ha confortato la tesi di una origine recente (Pleistocene) dei depositi fluviali posti a quote più basse.

— *Depositi di versante.* Sul versante settentrionale della valle si sviluppano potenti coltri di materiale detritico grossolano poco evoluto frammisto a materiale sabbioso argilloso, legate a processi di dilavamento selvaggio (*sheet floods*). Nel complesso possono essere riconosciute come prodotti di *glacis* d'accumulo. Essi presentano la solita caratteristi-

ca di avere una superficie piatta con pendenza di pochi gradi verso il fondovalle e in alcuni punti (Anela) si mostrano terrazzati. La loro età, in rapporto a quella dei depositi fluviali che da essi vengono ricoperti, potrebbe essere ascritta al Pleistocene recente.

— *Alluvioni recenti ed attuali.* Sono il prodotto della dinamica fluviale del fiume Tirso che nel suo processo erosivo ha deposto livelli argillosi, sabbiosi e ghiaiosi in prossimità del suo attuale corso o poco distante da esso. Esempi di depositi recenti si osservano nella zona di «Su Campu», dove probabilmente si trova un braccio morto del Paleo Tirso.

LINEAMENTI MORFOSTRUTTURALI

L'intenso modellamento del rilievo avvenuto nel tardo Paleozoico e che ha causato un generale spianamento delle superfici, dando origine al penepiano ercinico sardo, è responsabile soltanto di una parte del paesaggio del Goceano. Su di esso si è costruita una morfostruttura, una valle fortemente condizionata dalla tettonica distensiva prodotta in Sardegna dall'orogenesi alpina. Essa ha determinato in molte parti dell'isola lo sprofondamento di piccole e grandi zolle con un modello ad «horst» e «graben» e all'interno delle strutture ha preso origine la maggior parte delle pianure fluviali dell'isola. Questo motivo tettonico è riscontrabile con immediatezza nel Goceano, individuando i pilastri tettonici nei versanti nord e sud della valle, costituiti dai complessi del Paleozoico, e nel medesimo tempo la zona interessata dallo sprofondamento, la fossa, nella parte più depressa del Goceano. Questa è caratterizzata, infatti da rocce terziarie e dalle immancabili vulcaniti acide dell'Oligo-Miocene che sempre accompagnano, in Sardegna, queste strutture tettoniche. Le vulcaniti sono in-

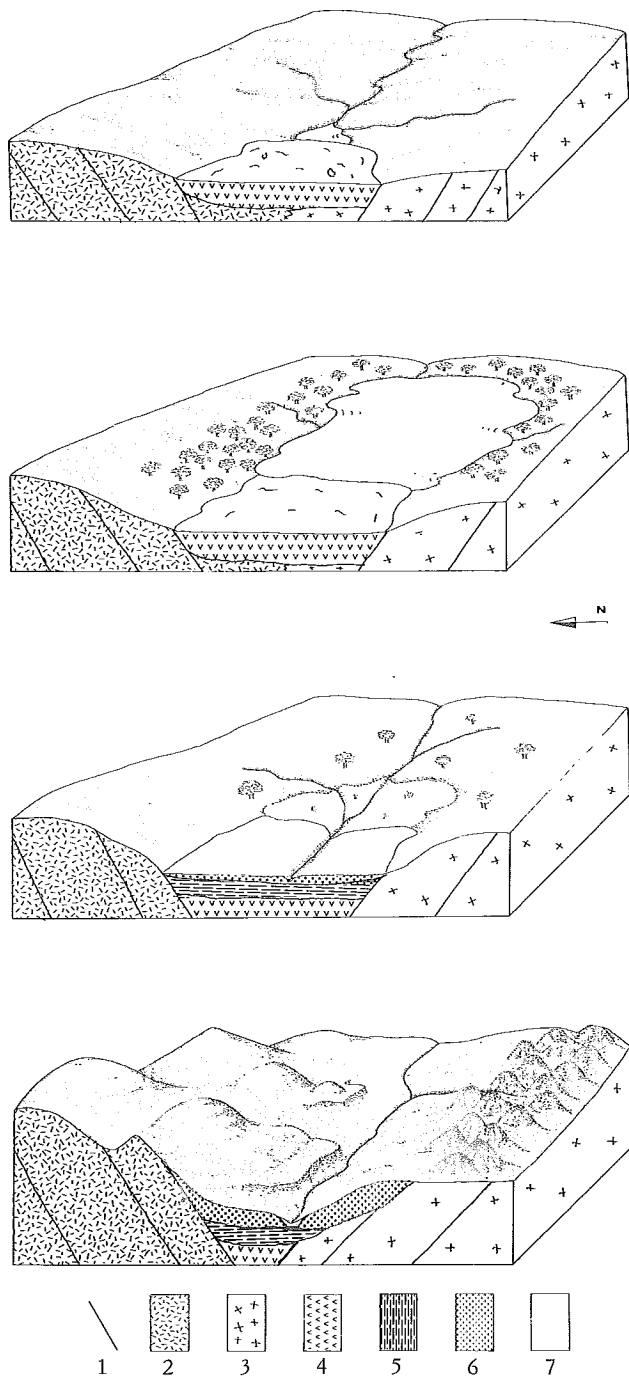


FIG. 6 - Evoluzione geomorfologica della piana dell'Alto Tirso: a) La piana nel tardo Terziario quando le vulcaniti calc-alkaline riempiono il fondo valle, b) La formazione del bacino lacustre durante il Miocene, c) Nel tardo Miocene e nel Pliocene il lago viene colmato dalle coperture detritiche dei versanti, che cominciano a sollevarsi, d) La situazione nel Pleistocene medio-superiore.

1. Faglia
2. Complesso metamorfico
3. Complesso intrusivo
4. Vulcaniti terziarie
5. Deposito lacustre
6. Depositi detritico-alluvionali
7. Alluvioni recenti

fatti legate alla presenza di profonde fratture. La presenza stessa delle fonti termominerali di San Saturnino è facilmente riconducibile ad esse.

I sistemi di faglie che interessano l'alta piana del Tirso con andamento NE-SO sono collegabili all'intero complesso di faglie che hanno interessato la Sardegna nel Terziario, a cui è ascrivibile anche la fossa tettonica del Campidano, con conseguente sprofondamento della parte centrale dell'isola dal golfo di Cagliari a quello dell'Asinara. È pensabile quindi che la piana del Goceano altro non sia che una diramazione laterale della fossa principale sarda, causata da una zolla di sprofondamento che ha interessato l'intera valle del Tirso, accentuandosi soprattutto nella zona Benetutti-Bultei, dove risiede la confluenza tra il corso del fiume Tirso e il Rio Mannu di Benetutti.

Questo movimento distensivo ha lentamente originato una valle di tipo asimmetrico, con versanti la cui natura litologica è differente. Si può notare a tal proposito come nel versante settentrionale il substrato sia costituito da rocce metamorfiche e subordinatamente da vulcaniti del ciclo oligo-miocenico (zona di Foresta Burgos), mentre nel versante meridionale affiorano le rocce magmatiche intrusive del basamento granitico ercinico, che proseguono verso sud est a costituire gli altopiani nuoresi.

L'EVOLUZIONE DELLA VALLE

Le principali fasi evolutive della pianura del Goceano possono essere così individuate:

— fino agli inizi del Terziario la configurazione di questo territorio doveva risultare caratterizzata da superfici subpianeggianti e leggermente ondulate che ben testimoniano i resti dell'antico penepiano ercinico.

Come precedentemente accennato, si tratta delle superfici di spianamento impostatesi sulle rocce del Paleozoico e meglio conservatesi sul basamento granitico che forma l'altopiano di Nule-Bitti, presente nel settore sud orientale dell'area. La superficie risulta continuamente interrotta dal reticolo idrografico impostatosi con il suo sollevamento, il penepiano è particolarmente evidente dalla sommità della catena del monte Rasu ed in prossimità degli abitati di Benetutti e Nule; tutte le cime presenti in questo settore della carta sono chiaramente riconducibili ad un'unica ed uniforme superficie.

Nella parte pedemontana del versante orografico destro del corso del fiume Tirso, nel settore nord occidentale della carta sono evidenti forme residuali tipo *inselberg*. Sono rappresentate da colline più o meno imponenti che spiccano nel paesaggio circostante per la loro forma solitamente mammellonare o piramidale; interessano unicamente le rocce del Paleozoico e risultano meglio scolpite nel basamento granitico-granodioritico. L'esempio più didattico è osservabile presso l'abitato di Burgos dove l'omonimo castello è situato sulla sommità di un'imponente rilievo residuale e numerosi altri esempi si possono osservare lungo tutta la dorsale pedemontana che segue a settentrione la catena del monte Rasu, comunemente nota come «Costera». I vari *inselberg*, essendo situati a quote diverse, po-

trebbero indicare vari stadi di sollevamento del pilastro tettonico settentrionale del Goceano. Questa è solamente una ipotesi su cui si sta oggi lavorando per comprendere l'evoluzione dei versanti.

L'origine di queste forme è ascrivibile al tardo Terziario, ma forse un ulteriore modellamento si è avuto durante il Pleistocene inferiore. Nel Pleistocene medio superiore esse devono aver subito un modellamento più modesto. L'inizio del modellamento degli inselberg al Terziario si deduce dal fatto che nei vicini altopiani nuoresi, ove il Paleozoico è sempre stato esposto senza copertura, si nota una fitta incisione ed elaborazione da parte degli agenti esogeni, mentre nelle superfici riesumate dalle preesistenti coperture mesozoiche, come ai piedi del lontano massiccio del M. Albo in prossimità di Siniscola, la superficie di spianamento ercinica è perfettamente conservata.

Le varie fratture della valle, oltre a causare un lento sprofondamento della zolla centrale secondo il classico modello distensivo di un *graben*, innescarono attività effusive e i loro prodotti si riversarono in alcune zone del territorio. Sono state infatti osservate vulcaniti sia nella zona immediatamente a sud ovest di Nurcoro sia nei pressi dell'abitato di Benetutti.

La più estesa di queste manifestazioni si riversò nella parte centrale del *graben* provocando l'occlusione del drenaggio dell'intera valle; questo fatto dette origine a un lago di discrete dimensioni che occupò la parte più depressa oggi visibile della vallata.

È interessante osservare che le rocce di natura effusiva si ritrovano anche sulla sommità settentrionale, presso la località di «Badde Salighes» (Foresta Burgos), alla quota di 7-800 m. Benché non si possa affermare che le manifestazioni presenti nel Goceano siano certamente coeve, tuttavia dovrebbero far parte di un processo di attività magmatica singolo, verificatosi in tempi geologicamente brevi. Pertanto, se consideriamo le quote estremamente basse delle vulcaniti del fondo valle (300 m), appare evidente un dislivello di 4-500 m tra questi affioramenti. Ciò potrebbe aiutare a comprendere quale sia stato il movimento di sollevamento e subsidenza della valle del Goceano nell'arco di tempo che va dal Miocene al Pleistocene.

L'attività magmatica effusiva dette luogo a un'abbondante pioggia di ceneri, che venivano convogliate dal drenaggio superficiale nel bacino lacustre, che, come già detto, in tempi abbastanza rapidi fu completamente colmato.

Il lento sollevamento dei pilastri tettonici a sua volta dette luogo ad una più accentuata dinamica erosiva delle acque incanalate documentata dalla presenza di depositi di natura detritica, che si mostrano più evoluti quando si trovano in posizione sommitale alle serie vulcaniche.

La copertura vegetale subì una fossilizzazione attraverso processi di silicizzazione, documentati in questa zona dalla presenza di tronchi di foreste pietrificate. Oltre ai tronchi rinvenuti in località «Luzzanas» (SATTA-BRANCA & *alii*, 1972; SCANU, 1984) sono stati ritrovati dalla Dott.ssa R. Filigheddu dell'Istituto di Botanica dell'Università di

Sassari, in località «San Saturnino» presso le terme omonime, dei legni fossili di Gimnosperme *Cupressaceae*, in ottimo stato di conservazione. I depositi lacustri che si riferiscono al processo di sedimentazione di questo lago, sono oggi visibili solamente lungo il corso del fiume Tirso.

Il progredire dei processi erosivi permise l'apertura di un varco nello sbarramento vulcanico da parte delle acque del Tirso. È a questo punto che il Tirso iniziò a subire continue modificazioni del proprio corso, secondo uno schema abbastanza tipico, legato a motivi tettonici. Infatti da questo studio emerge l'ipotesi che il Tirso abbia ripetutamente migrato verso la parte meridionale della piana, a causa del continuo sollevamento dei versanti della catena del Monte Rasu.

Tale ipotesi è sostenuta anche dalla presenza, nel settore settentrionale della valle, di depositi di versante, che hanno obliterato le forme preesistenti, marcando il paesaggio. Infatti importanti forme del Goceano sono i *glacis* d'accumulo prodotti per criopedimentazione. Sono presenti soprattutto lungo il versante nord occidentale, legati anche al sollevamento più accentuato di questa parte della valle. Sono costituiti da elementi spigolosi, eterometrici e caotici del complesso paleozoico; si trovano immersi in una matrice brunastra e spesso pedogenizzata di materiale argilloso.

Probabilmente il *glacis* è il prodotto di più episodi morfoclimatici ma non è dato osservarne altri che quello più recente. Forse i prodotti precedenti l'ultimo sono stati erosi o rimaneggiati dalla forte ripresa di energia morfodinamica nelle fasi di sollevamento a loro successive. Il *glacis* può essere osservato in ampi espandimenti fin quasi all'attuale corso d'acqua; tutte le alluvioni del PaleoTirso sono ricoperte dal deposito del *glacis*, sebbene con debole spessore (0,5-1,5 m), nei pochi punti dove è possibile l'osservazione (Nurcoro).

Talvolta il deposito, sempre caratterizzato da una superficie a debole inclinazione, ha isolato delle piccole colline cupoliformi o rotondeggianti costituite dalle antiche alluvioni fluviali, come ad esempio in località Coloras-Logustana. Ciò potrebbe confortare la tesi di una preesistente superficie d'erosione su cui queste coltri possono essere scorse uniformando il paesaggio. Solo le alluvioni oloceniche non sono interessate dalla copertura del *glacis*.

L'età di questo *glacis*, almeno sulla base dei depositi osservati e ritenuti più recenti e della loro posizione stratigrafica e pleistocenica superiore, per analogia a quanto osservato in altre aree (FEDERICI, GINESU & OGGIANO, 1987; CREMASCHI & GINESU, 1990) potrebbe essere attribuito alle ultime fasi fredde che hanno interessato l'isola.

A proposito delle antiche alluvioni del fiume Tirso che sono state progressivamente abbandonate durante le fasi di migrazione del corso d'acqua verso la parte sud orientale della valle, esse sono visibili nella parte inferiore dei versanti nord occidentali, ove affiorano forme collinari e

superfici sub-orizzontali costituite da depositi clastici e sabbioso argillosi di origine fluviale.

Sono state individuate almeno quattro fasi di deposizione delle alluvioni a partire da un momento iniziale successivo all'ultima attività effusiva che ha prodotto il livello di cineriti bianche che chiude la serie lacustre del Miocene. Si trovano infatti orizzonti di clasti a bassa maturità immersi in paleocanali dentro le cineriti stesse. Dai depositi ancora in situ si sono potuti ipotizzare due distinti itinerari su cui era impostato il vecchio corso del fiume, ma risulta ancora prematuro, con gli elementi a nostra conoscenza, attribuire un'età probabile a ciascuno di essi. È nostra convinzione ritenerli originati durante fasi «umide» del Pleistocene medio e superiore, data la loro copertura da parte dei depositi del *glacis*.

BIBLIOGRAFIA

- CARAPEZZA M., D'AMICO C., EMILIANI F., GANDOLFI G., GAZZI P., MONTANELLA S., PAGANELLI L. & SIMBOLI G. (1962-1972) - *Carta Geologica d'Italia. Foglio 194 Ozieri*. (1962), e *Note illustrative*. Serv. Geol. It., Roma (1972).
- FEDERICI P.R., GINESU S. & OGGIANO G. (1987) - *Genesi ed evoluzione della Pianura costiera turritana (Sardegna settentrionale)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 10, 103-121.
- GINESU S. (1990) - *Periglacial deposits in Sardinia: the block streams near Pranu Mannu*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 13, 179-181.
- OGGIANO G. (1991) - *Structural and stratigraphic outline of Goceano (Central Northern Sardinia)*. In: *Geologia del Basamento Italiano*. Conv. in onore di Tommaso Cocozza, 198-199.
- SATTA-BRANCA A., BRANDIS P., & GIORDO F. (1972) - *Il Goceano*. Ed. Sarda Fossataro, Cagliari.
- SCANU G. (1984) - *Il Parco naturale del Goceano*. Pubbl. Ist. Lab. Geografia, Univ. Sassari, 13, 84 pp.