

CC
- IL QUATERNARIO LUNGO LA
FASCIA COSTIERA DELLA SARDEGNA

- IL QUATERNARIO DEL GOLFO DI
ORISTANO.

~~IL CAMPIDANO MARINO~~

- IL QUATERNARIO MARINO DEL
CAMPIDANO DI CAGLIARI QUARTO.

ATTI X CONGR. INTERNAZ. STUDI SARDI
1968

SILVANA BONICELLI VARDABASSO

Il quaternario lungo la fascia costiera della Sardegna^(*)

Premessa

La natura prevalentemente rocciosa della Sardegna si riflette sulla configurazione della sua zona costiera, dando luogo a frequenti falesie e a scarse pianure alluvionali litoranee.

La maggiore estensione di depositi quaternari in certi limitati settori costieri è stata determinata per lo più da fenomeni tettonici terziari e in piccola parte da più recenti abbassamenti o sprofondamenti, seguiti da una colmata alluvionale (Nurra, Golfo di Oristano, Golfo di Palmas, Golfo di Cagliari, etc).

I depositi quaternari, inoltre, sono più frequenti lungo la costa occidentale che non in quella orientale, fenomeno questo che si potrebbe mettere in relazione con la batimetria, cioè con la maggiore estensione della platea continentale attualmente sommersa, ma emersa più volte con l'abbassarsi del livello marino per eustatismo durante le glaciazioni.

Le zone dove sono quasi assenti i depositi quaternari sono, oltre il settore a sud dell'Algherese e a sud del Golfo di Orosei, anche il tratto sud-est della Gallura, dove i movimenti di abbassamento si sono sommati a quelli eustatici e non sono stati compensati dall'apporto detritico dei corsi d'acqua, per il debole dislivello e l'avanzato grado di denudazione di questa parte del massiccio cristallino antico.

(*) Dall'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Cagliari diretto dal Prof. C. Maxia.

In generale, però, lungo la fascia costiera della Sardegna si possono passare in rassegna tutti gli ambienti e le varie facies del Quaternario: marina, salmastra, lacustre, fluviale ed eolica, nonché lave e paleosuoli.

A differenza della Corsica, in Sardegna, però, non si sono trovate tracce di depositi morenici, perchè, data la minore altezza, al glaciale corrisponde il pluviale.

Depositi Marini

Il Quaternario marino in Sardegna, già segnalato dal La Marmora, è stato oggetto di continui studi, soprattutto per quanto riguarda la classificazione.

La Sardegna, terra di remota origine e di antica emersione, spesso parzialmente sommersa dai mari paleozoico, mesozoico e terziario, ha risentito appena delle variazioni del livello marino dell'Era Quaternaria.

Il mare infatti, a differenza delle epoche precedenti, ha lambito soltanto la fascia costiera dell'Isola lasciando depositi sottili e saltuari e quando la serie è completa costituiti alla base da un conglomerato, poi da arenarie ed infine da calcari organogeni arrossati (strati a strombus), raramente da argille di pochi metri di spessore (massimo 4 metri) denominata «panchina» del Tirreniano II.

Gli affioramenti della panchina quaternaria in Sardegna rappresentano i resti di una spiaggia fossile, formante una stretta orlatura discontinua, meglio conservata nelle insenature, di limitata estensione e non a livello costante. La panchina infatti — come vedremo in seguito — in alcune zone è tuttora sommersa e non si sa sino a quale profondità arrivi, in altre segue il limite del livello attuale o si mantiene in media sui 10 metri sopra il livello marino e non si addentra più di 6-7 km. nell'interno (nel Campidano di Cagliari).

La panchina tirrenica è meglio rappresentata e notevolmente estesa nella Nurra, penisola del Sinis, Golfi di Cagliari



«I funghi»: concrezioni stalagmitiche semisommese nella Grotta del Nettuno. (Dal volume «Grotte della Sardegna» di A. Furreddu e C. Maxia).

e di Oristano, Iglesias e Sulcis. La maggiore estensione lungo la costa orientale rispetto a quella occidentale di una spiaggia fossile come di spiagge attuali e da mettere in rapporto con la batimetria e sta in corrispondenza con il maggior sviluppo delle dune attuali e fossili e dei depositi alluvionali.

Depositi marini più antichi del Tirreniano non sono noti, forse perchè tuttora sommersi se si accettano tracce di un presunto siciliano o calabriano a *Cyprina islandica* dragato entro la valle sommersa di Olbia.

I sedimenti marini quaternari nella rada di Alghero sono riferibili sia ad un piano Tirreniano I (interglaciale Mindel-Riss), sabbia a *cardium* situata più o meno allo stesso livello del mare attuale; che ad un Tirreniano II.

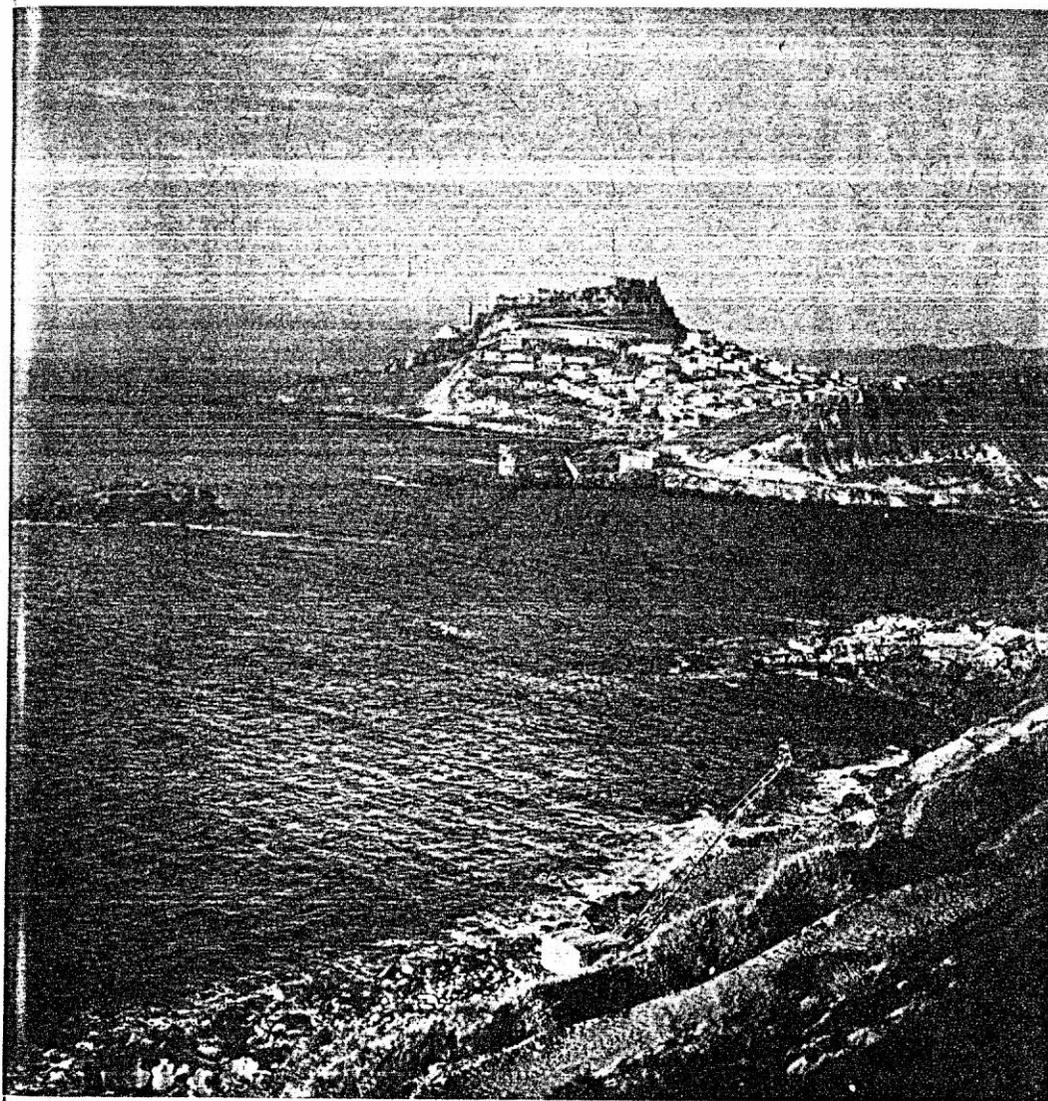
La presenza della panchina tirrenica nella rada di Alghero e Poglina sta a dimostrare che il livello marino nell'interglaciale Riss-Wurm si era innalzato di una decina di metri sopra il livello attuale.

Nella zona costiera di Porto Torres lembi di panchina conservati fino a q. 25 segnalati da Moretti (1951) ma non successivamente riportati sulla carta geologica di Porto Torres, darebbero la prova di un recente sollevamento di questo settore.

Anche lungo le coste a rias della Gallura, come nell'Arcipelago de la Maddalena, dove la panchina è rappresentata — da quanto mi risulta — solo eccezionalmente nell'Isola di S. Maria, questa formazione si trova quasi sempre sotto il livello marino, costituendo così una delle prove dell'attuale stato di sommersione di questo tratto delle coste sarde.

Resti di spiagge fossili, come ho potuto personalmente constatare, sono stati ritrovati qua e là in Gallura nel Golfo di Arzachena, nel Golfo Pevero, a Cala Volpe, al Capo Figari (Cala Greca e istmo), a S del Capo Figari (sotto la Pta dei Pedrani) nel Golfo Aranci (Rio Fonanelle) e nei due punti estremi dell'Isola Tavolara (Spalmatore di Fuori, Costa del Faro Vecchio, Spalmatore di Terra).

Questo tratto di coste a rias della Gallura però durante la fase culminante della trasgressione tirreniana doveva essere



Castelsardo (Anglona). Costa di sommersione: le piccole punte rocciose che limitano le minuscole insenature stanno ad indicare la diversa resistenza all'erosione della lava trachitica rispetto ai tufi.

(Foto: A. von Borsig)

più articolato di quello odierno; il Capo Figari e il Capo Ceraso hanno avuto un breve periodo di insularità come lo dimostra la presenza di depositi marini sull'istmo di Golfo Aranci. Molte delle valli sommerse sono l'evidente prolungamento di quelle attuali. Così, secondo Segre (1954) a Golfo Aranci perforazioni di litodomi fino a 4-8 metri rappresentano i solchi di battigia tirreniana. L'autore ammette anche una sommersione all'epoca del Tirreniano, che poteva arrivare fino all'altezza di 20 metri attuali.

Lungo le coste di sommersione delle Baronie invece i depositi sono in prevalenza continentali per l'alluvionamento dello sbocco delle valli dei principali corsi d'acqua (Posada, Siniscola, Cedrino) ed altri secondari, i quali hanno quasi completamente colmato le insenature. Pochi e saltuari sono i depositi marini situati a quote molto basse.

Nelle Baronie il Tirreniano si estende in modo discontinuo da Posada ad Orosei tenendosi sempre ad una certa distanza dalla costa attuale con la quale quella tirreniana era parallela (da poche decine di metri ad 1,5 km). La maggior deviazione (3 km) in corrispondenza alla Caletta di Siniscola sta ad indicare una insenatura del Quaternario antico, insenatura che poi è stata colmata anche dall'apporto fluviale.

Da Cala Liberotto fino allo sbocco del Rio Sos Alinos (Baronia di Orosei) un terrazzo di abrasione marina resta coperto da un sottile strato di panchina calcarea tirreniana fino a 10 metr. Questa continua fino alla piccola laguna di Sa Curcurica; tracce di panchina a pochi metri sul livello del mare sono conservate inoltre nella Caletta di Osalla, a Cala Gonone e in qualche altro punto del Golfo di Orosei, nei pressi di Posada (calcare coralligeno a 8 metri sul livello del mare), lungo le sponde dello stagno Longu a Planu d'Orviri (Siniscola) e a C. Comino (8-9 m sul livello del mare).

Nel Golfo di Cagliari, (Fontana Zanco 1933, Caria 1959), e nei dintorni della città il quaternario marino appartiene tutto al piano tirrenico. Si tratta di sedimenti clastici, di pochi metri di spessore (da 2 a 4 mt.) spesso fossiliferi in discordan-

za sul calcare miocenico attualmente sollevati a diverse altezze di poco superiori ai 10 metri per cui si deduce che l'invasione marina durante il Plistocene superiore non si è spinta molto profondamente nel Campidano di Cagliari, ma ha lambito soltanto i piedi delle colline dei dintorni di Cagliari verso il Golfo e lo Stagno. (Litorale di Quartu S. Elena).

Nel Golfo di Oristano, dove il Quaternario è rappresentato da depositi vari che si susseguono a strati (panchina, spiagge attuali, dune, alluvioni attuali e terrazze, con di deiezione) lembi di panchina sono stati ritrovati nelle due parti estreme: Capo S. Marco (Comaschi-Caria 1955) e Torre Vecchia all'imbocco dello stagno di Marceddi.

Il Quaternario marino nella zona di Capo Mannu rappresentato da conglomerato conchigliare poggiante sul Miocene è talvolta ricoperto da arenarie eoliche (settore di S. Caterina Pittinurri a N del Golfo di Oristano).

Banchi di corallo e batimetria

Uno degli aspetti più singolari del Quaternario marino della Sardegna è l'insediamento e lo sviluppo di banchi di corallo lungo le coste. Come è risultato da esplorazioni promosse dal Ministero dell'Industria, i banchi di corallo sono stati incontrati a profondità variabili fra i -100 e i -200 m, dove la temperatura estiva dell'acqua si mantiene fra i 13° e i 19°, mentre in superficie oscilla fra i 20° e i 24°. Solo eccezionalmente, per es. al largo dell'Isola di S. Pietro, il corallo è stato pescato a profondità minori (69 m).

La distanza dei banchi dalla costa varia con la batimetria. Così ad es. lungo la costa occidentale si estendono fino al massimo di circa 25 km di distanza al largo del Golfo di Oristano, in corrispondenza con la maggiore estensione della platea sommersa.

La distribuzione del corallo è alquanto discontinua. Questi banchi si estendono quasi esclusivamente lungo la costa occidentale e soprattutto lungo quelle della Nurra, dell'Asinara e

del Sulcis. Partendo dalle Bocche di Bonifacio, una scogliera corallina relativamente unita si serra dappresso ad appena un paio di km dalle coste occidentali della Gallura fra il Capo Testa e le foci del Coghinas, dove le scogliere si allontanano maggiormente per poi, come è ovvio, interrompersi. Nelle piccole insenature di questo tratto di costa si incontrano qua e là anche sabbie e tritume di corallo, presumibilmente rimaneggiate e spinte dal vento dominante, il maestrale, al quale si deve l'accumulo delle imponenti dune di Rena Maggiore.

Dopo l'ampio varco del Golfo dell'Asinara, la scogliera corallina riprende attorno alle isole omonime per continuare lungo le coste della Nurra fin presso il Capo dell'Argentiera. In questo tratto si constata, forse meglio che altrove, la dipendenza dell'ubicazione della scogliera dalla morfologia del fondo, essendo evidente l'insediamento del corallo all'inizio della scarpata che scende piuttosto ripida oltre l'orlo della ristretta platea.

Per incontrare altri banchi, verso sud, bisogna portarsi al largo della isoletta gneissica di Mal di Ventre e dello scoglio basaltico del Catalano. E' questo il settore dove la platea sommersa pare raggiunga la sua massima estensione lungo la costa occidentale sarda. Anche qui, però, come nella Nurra, il corallo si è stabilito piuttosto sulla scarpata che non nella platea.

Proseguendo a sud, per altri 40 km circa non si incontrano banchi corallini. Sempre più numerosi questi riprendono lungo le coste dell'Iglesiente e del Sulcis, tra il Capo Pecora e il Capo Teulada, con particolare sviluppo a oriente delle Isole di S. Pietro e S. Antioco, frammenti emersi e dislocati di una platea vulcanica terziaria. I banchi di corallo poggiano qui, principalmente, come si è visto, sulla platea rocciosa anche a profondità inferiori ai 100 m.

Anche il Golfo di Cagliari, parte terminale di una grande depressione tettonica recente, con sbocco di importanti corsi d'acqua, pare sia stato evitato dai coralli, che riprendono invece in una serie di «secche» attorno al Capo Carbonara, ad una profondità alquanto superiore ai 100 m in vicinanza di una scarpata piuttosto ripida.



Capo San Marco (presso Tharros) nel Golfo di Oristano. Insenature con spiagge e dune recenti addossate alla collina sormontata dalla Torre di S. Giovanni Sinis. Sullo sfondo l'altopiano basaltico.

Questa scarpata limita per un leggero tratto della costa orientale la stretta platea sulla quale non si sono scoperti finora banchi di corallo. Bisogna arrivare al settore più settentrionale tra il Golfo di Olbia e le Bocche di Bonifacio, dove davanti alla tipica costa di sommersione a rias si allarga la platea continentale, per ritrovare altri banchi di corallo, come quelli presso l'Isola di Tavolara al largo di Capo Figari o dell'Arcipelago della Maddalena (Isola di Caprera).

Qui si sono incontrati coralli vivi anche oltre i 200 m di profondità: il massimo finora riscontrato attorno alla Sardegna.

Coste di sommersione

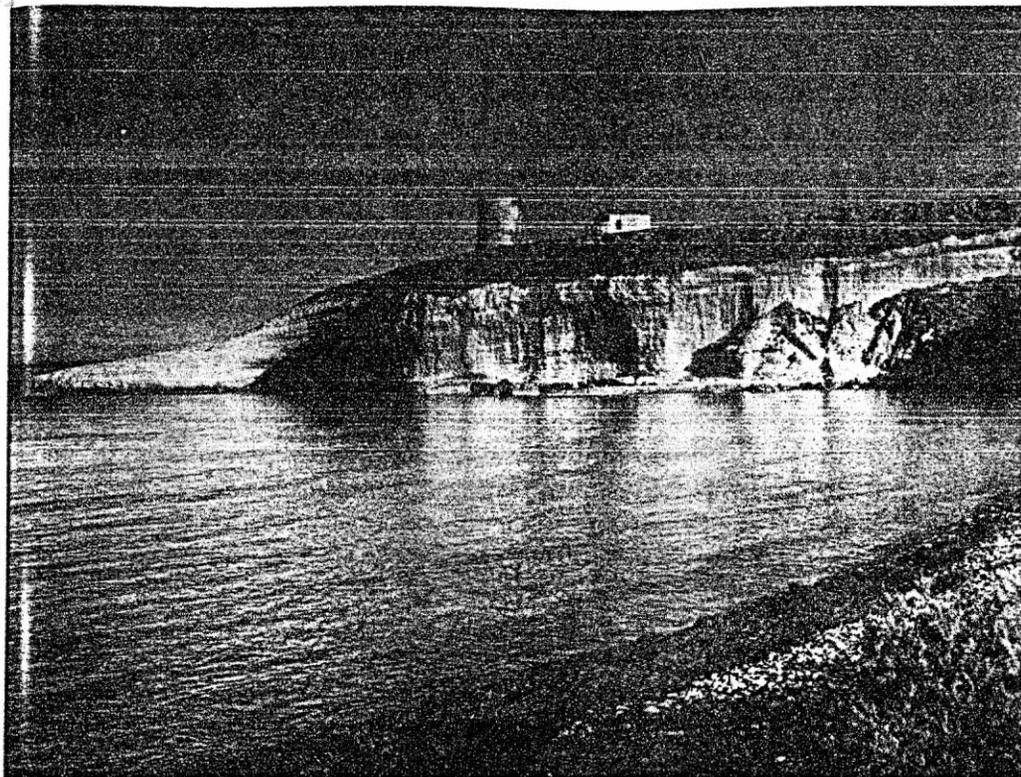
Mentre le alte falesie della Sardegna corrispondono per lo più alla zona sollevata, nelle zone basse e sabbiose sono evidenti i segni dell'abbassamento e conseguente sommersione. E' quindi la tettonica che ha determinato l'andamento della zona costiera della Sardegna.

La costa di sommersione meglio evidente e che costituisce un esempio, diremo, scolastico, è quella classica a rias della Gallura. Lo sviluppo costiero attuale a rias della Gallura è imputabile, più che a fatti di carattere tettonico, alle oscillazioni eustatiche del mare quaternario, sia pure con interferenze con i lenti movimenti della crosta terrestre (abbassamento della zona delle Bocche di Bonifacio). L'Arcipelago della Maddalena mostra i segni del suo abbassamento tuttora in atto.

La costa di sommersione della Gallura trova la sua continuazione nelle Baronie, dove il fenomeno non è così evidente perchè controbilanciato dalla portata solida dei corsi d'acqua.

Questo alluvionamento di valli sommerse è avvenuto in grande stile per il corso inferiore dei principali fiumi dal Posada al Cedrino, mentre i tratti inferiori degli alvei dei corsi d'acqua minori sono tuttora sommersi (Stagno sa Curcurica, Salina Manna, Salinedda).

In genere gli stagni costieri della Sardegna sono per la maggior parte valli sommerse.



S. Caterina Pittinuri (settore a N del Golfo di Oristano).
Costa a bassa falesia nel calcare miocenico.

(Foto: A. von Borsig)

Movimenti di abbassamento sono in atto nei Golfi di Cagliari e di Oristano.

Nel Golfo di Oristano, come si è detto, ubicato alla estremità settentrionale della fossa tettonica del Campidano e a quella meridionale della Valle del Tirso, convergono due importanti sistemi di fratture che hanno determinato l'abbassamento della zona con la conseguente formazione di stagni costieri fra i più vasti dell'Isola, nonché il distacco della penisola del Sinis, poi risaldata al retroterra da depositi quaternari che racchiudono altrettanti stagni.

Il Golfo di Palmas con i suoi stagni è il risultato dello sbandamento della platea trachitica del Sulcis, di cui le Isole di S. Pietro e di S. Antioco rappresentano due frammenti dislocati per frattura, verso l'interno e chiuso a nord da uno stretto e piatto istmo quaternario che mette in comunicazione la Sardegna con l'Isola di S. Antioco.

Anche nella costa meridionale della Sardegna sono evidenti i segni della sommersione (Golfo di Teulada, da una parte, e coste del Sarrabus dall'altra).

In quest'ultimo caso, l'apporto detritico di torrentelli provenienti dalle pendici meridionali del Sette Fratelli, ha colmato le insenature, favorito più che dalla natura granitica della roccia (come nella Gallura) dal maggior dislivello a differenza delle coste nord-orientali dell'Isola.

Depositi alluvionali

La maggior parte tra i depositi alluvionali in Sardegna spetta ai depositi ciottolosi continentali e precisamente alle alluvioni fluviali che sono situate in zone costiere ad eccezione della fossa tettonica del Campidano, che termina nei Golfi di Cagliari e di Oristano, lungo la depressione tettonica del Tirso, nella Marmilla, Trexenta, ecc.

Non sempre però tutte le alluvioni fluviali appartengono al Quaternario, perchè sin dal Paleozoico tutte le formazioni geologiche dell'Isola sono incominciate con alluvioni ciottolose, per cui si può trattare di una paleidrografia, cioè di ciottoli

poi sciolti e rimessi in circolazione, come nel caso dell'Isola Tavolara nella valle sospesa a q. 200 situata sotto la Cala del Faro.

Sicuramente quaternarie sono le alluvioni depositate dai fiumi e dai torrenti al loro sbocco al mare dove hanno formato delle pianure litoranee di limitata estensione.

I depositi alluvionali si distinguono alla loro volta in alluvioni antiche, per lo più terrazzate e spesso ferrettizzate, coni di deiezione e alluvioni recenti ed attuali.

Si tratta di formazioni essenzialmente diluviali che si possono ritenere contemporanee ai depositi fluvio-glaciali alpini. *

Le pianure (alluvioni terrazzate) come si è detto, scarseggiano trattandosi di una terra di antica emersione già molto erosa e dilavata. Hanno il massimo sviluppo nei Campidani di Cagliari e di Oristano, alla estremità della fossa tettonica post-miocenica, orlano la parte occidentale del Golfo di Cagliari ai piedi dei Monti di Capoterra, occupano la costa occidentale del Sulcis (bacino del Palmas), nella Nurra (Golfi di Alghero e dell'Asinara, di Stintino e di Porto Torres), nelle Baronie e Ogliastra (sbocco del Rio Pramaera e rispettivamente del Rio Pardu Pelao) e nel Sarrabus (alla foce del Flumendosa).

Nelle Baronie è evidente il contrasto tra le tre piccole pianure litoranee; la pianura del Posada è formata da alluvioni attuali di parecchie decine di metri di sabbie e di ghiaie alternate passanti ad alluvioni terrazzate, ferrettizzate di qualche metro di spessore nell'agro di Torpé.

Le alluvioni terrazzate del Siniscola, che passano da una serie di piccoli coni di deiezione lungo la parete SE del Monte Albo, sono più estese e 5-10 volte più potenti di quelle del Posada, ma vanno assottigliandosi verso il mare.

In quanto alla pianura litoranea di Orosei si differenzia dalle precedenti per la successione dei vari tipi di suoli che la compongono.

Dalla fascia detritica dei coni di deiezione del Monte Tutavista si passa alle alluvioni terrazzate e a queste subentrano la panchina calcareo-arenosa ed infine le alluvioni argillose più o meno palustri.

Anche in Gallura, nonostante lo scarso apporto detritico e la sommersione tuttora in atto, i corsi d'acqua principali (Lixia, Rio S. Giovanni, di Arzachena, Cugnana, Padrongiano) hanno potuto creare delle piccole pianure litoranee.

I coni di deiezione sono molto rari in zona costiera, mentre abbondano ai bordi della depressione tettonica del Campidano e lungo il versante occidentale del Monte Arci.

Il grande cono di deiezione del Tirso è stato successivamente terrazzato come le alluvioni di altri corsi d'acqua che sboccano nel Golfo di Oristano.

Alla foce del Flumendosa non è quasi più conservato il grande cono di deiezione terrazzato.

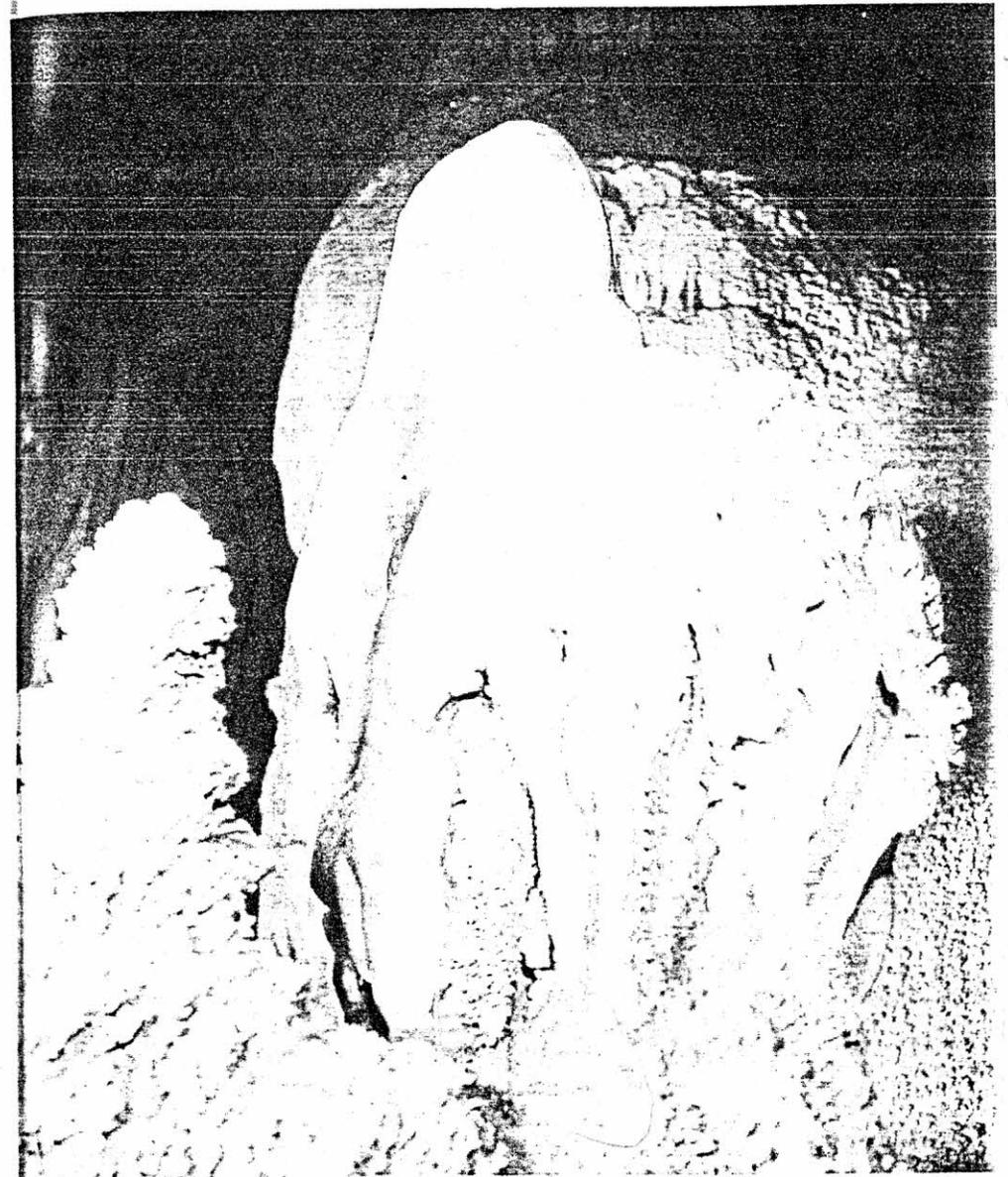
Depositi eolici

Le oscillazioni eustatiche del livello marino del Quaternario durante le glaciazioni con l'emersione di spiagge ora sommerse hanno favorito il trasporto e l'accumulo di sabbie eoliche (dune attuali e fossili).

I depositi eolici in Sardegna sono di notevoli dimensioni, ma più frequenti, estesi e potenti lungo la costa occidentale, specialmente nella Nurra, penisola del Sinis, Golfo di Oristano e Sulcis.

Il fenomeno è noto ed è da attribuirsi al fatto che è più battuta dei venti (maestrale), più aperta e meno montuosa della costa orientale e più ricca di spiagge attuali e fossili che continuano con una platea attualmente sommersa ma emersa durante le glaciazioni quaternarie.

Le dune fossili sono per lo più mal cementate in arenarie a stratificazione incrociata (pseudopanchina). La loro localizzazione corrisponde all'incirca a quella delle dune attuali, ma la loro estensione è notevolmente superiore con un massimo di 25 Km nel Golfo di Oristano (Vardabasso 1952) mentre per le dune attuali la massima estensione è di circa 7 km e precisamente alla radice della penisola del Sinis, dove formano una delle zone desertiche più vaste d'Italia.



Stalagmite a cavolfiore nel ramo asciutto della «Grotta di Su Bentu» presso Oliena (Nuoro). Tale grotta, ricca di oltre 30 laghetti, ancora non completamente esplorata, risulterebbe la più lunga d'Italia, con uno sviluppo di oltre 7 Km. (Dal volume «Grotte della Sardegna» di A. Furreddu e C. Maxia).

A differenza degli altri depositi del Quaternario le arenarie eoliche sono situate a quota molto diversa: dal livello del mare o sotto forma di bassa falesia che si innalza fino a 200 m. di altezza.

La presenza di placche di arenaria eolica aderenti alle alte falesie dei capi rocciosi (Capo Teulada, Capo S. Marco, Capo Mannu, Capo Testa, Golfo di Orosei ecc.), rappresenta la conferma stratigrafico-morfologica di regressioni marine (epoca glaciale) più antiche del Tirreniano.

Lungo la costa occidentale e settentrionale le arenarie eoliche trasportate dal maestrale, già da allora molto forte, sono molto sviluppate e presenti un po' dappertutto a Rena Maiore a Sud di Capo Testa, nel Golfo dell'Asinara (spiaggia di Sorso e nelle insenature ad E di Porto Torres fino al Capo Balai (eolico posttirreniano o wurmiano), nella Nurra (C. Caccia, Porto Ferro, Porto Palmas), nella Planargia e presso la foce del Temo dove formano una bassa falesia, presso S. Caterina Pittinurri, alla radice della penisola del Sinis (Serra is Arenas), a C. S. Marco, nel Golfo di Oristano, nell'Iglesiente (a N e a S di Capo Pecora, a Porto Paglia) nel Sulcis (Porto Vesme (Comaschi-Caria 1955), fino a Punta Pretti, Porto Pino, Porto Botte, costa settentrionale dell'Isola di S. Antioco).

Fra i depositi del Quaternario la facies eolica ha maggior sviluppo nella Nurra (Porto Palmas a N del Capo dell'Argentiera e Porto Ferro dove hanno sbarrato il Lago Barazza).

L'eolico nella Nurra di Alghero rappresentato da estesi depositi di arenarie di colore giallo rossastro per alterazione chimica del pretirreniano si innalza dal livello del mare fino a 200 metri di altezza (Pecorini 1954).

Secondo Malatesta (1953) esisterebbero tra Alghero e Torre Poglina due formazioni eoliche di diversa età e probabilmente tracce di antiche linee di riva a 5 e a 30 m in corrispondenza a due diversi momenti della trasgressione tirreniana.

Le arenarie eoliche, presenti un po' dappertutto lungo la costa occidentale della Sardegna, sono invece rarissime lungo quella orientale, ad eccezione di alcuni tratti della Gallura, Arcipelago della Maddalena e Golfo di Orosei.

Lungo le coste a rias della Gallura infatti in contrasto con la limitata estensione delle dune attuali sta la diffusione di resti di dune fossili presenti ovunque ancora in piccole placche (ad es. a ridosso del Capo Figari, nell'Isola Tavolara (Spalmatore) che spesso stanno in relazione con resti di spiagge fossili.

Un qualche sviluppo però hanno le dune in altri tratti della costa orientale come nelle calette a N e a S del Capo Ferrato (Sarrabus), del Capo Bellavista (Ogliastra) e tracce al Capo Comino (Baronie).

Piccoli accumuli di dune vive sono conservati nelle calette della costa orientale del Golfo di Cagliari dai margini del Campidano fin presso al Capo Carbonara.

Nel Golfo di Oristano la facies eolica è ben rappresentata da arenarie eoliche a stratificazione incrociata del wurmiano e dune vive costiere.

In alcune regioni sono state distinte più generazioni di dune come nella Nurra e precisamente le pretirreniane, tirreniana, posttirreniana (wurmiana) e attuali esse si estendono dal Porto Ferro, Porto Conte, Rada di Alghero dove si internano per circa 6 Km fino alla Torre Poglina.

Anche nell'Arcipelago della Maddalena, dove le dune fossili e subfossili sono presenti un po' dappertutto, ho potuto riconoscere ben tre generazioni di dune (attuali, subfossili e fossili) corrispondenti alle tre ultime glaciazioni.

Vulcani quaternari

L'attività vulcanica nel settore costiero della Sardegna molto intensa durante il Terziario si è andata estinguendo nel Quaternario con manifestazioni visibili nel litorale orientale e in modo particolare attorno al Golfo di Orosei, dando così la conferma di uno sprofondamento recente da postpliocenico a quaternario di questo settore come si può dedurre anche dalla minor estensione della piattaforma continentale.

Le colate laviche si presentano per lo più sotto forma di pianori basaltici isolati per erosione e coprono indifferentemente tutti i terreni dai graniti agli schisti paleozoici ai calcari

mesozoici, ai depositi sabbioso-arenacei del Terziario fino al Pliocene.

L'eruzione del vulcanismo quaternario lungo la costa sarda del mare Tirreno non è stata però simultanea in tutti i punti.

L'età recente delle colate laviche del Golfo di Orosei è dimostrata dalla freschezza degli apparati vulcanici (crateri o conetti del Gollei Lupu m 216, e su Murtale m 191 (Concas de Janas m. 384) e dal fatto che in alcuni casi hanno ricoperto detriti di falda del Quaternario antico (Dorgali), o un deposito arenaceo argilloso attribuito al Pliocene (presso Orosei).

Nel Golfo di Orosei le colate laviche hanno dato origine a dei larghi pianori («gollei» delle Baronie) o a piani inclinati verso il mare. Questi si estendono sia alla destra (Concas de Janas m 384, S' Elena m 514) che alla sinistra (Gollei Lupu m 216 e su Murtale m 191) del Cedrino e del suo affluente Flumineddu.

Il Cedrino, rinforzato poi dal Flumineddu, ha superato l'ostacolo sezionando i basalti sino al sottostante granito per un tratto di circa 10 Km., formando una stretta dove è sorta la grande diga per moderare le piene, fornire energia elettrica e creare riserve idriche.

I pianori basaltici o meglio i piani inclinati, situati a sinistra del Cedrino, che formano un'unica colata anche se traboccati da diversi crateri, scendono da 219 m. verso il mare dove si interrompono in una bassa falesia.

Il parziale isolamento per erosione di alcuni lembetti di questa copertura (ad esempio il Monte Gherghè m. 106 dal Gollei Lupu m. 216) è da attribuirsi all'abbassamento del livello marino durante le glaciazioni.

L'area occupata dalle lave è più estesa a Sud del Cedrino, provenienti da crateri diversi, di cui il principale è il cratere del vulcano «Concas de Janas» (m. 384) le cui lave si sono saldate col Gollei di Dorgali (Nuraghe su Cungiadu m. 232) creando un unico affioramento.

L'erosione quaternaria ha però anche qui isolato alcune placche come quelle a quota 20 alle confluenze del Rio Sa Oche

col Cedrino e l'altra di N.S. degli Angeli (quota 159) alla confluenza del Flumineddu di Dorgali col Cedrino.

Presso Cala Gonone le lave si sono riversate sul mare creando una piccola platea di abrasione marina, mentre la panchina tirrenica, poco lontana, appena sollevata non contiene inclusi basaltici, ma è ricoperta solo dal ciottolame di questa lava.

A N di Cala Gonone lungo la costa affiora un basalto molto corroso e accidentato con una alternanza di lave, breccie e scorie rossastre che si immergono nel mare per cui in definitiva si sono succedute quattro colate più quelle sommerse.

Nel vulcanismo del Golfo di Orosei possiamo quindi distinguere almeno due fasi: tirreniana e posttirreniana, cessata prima della comparsa dell'uomo. Le eruzioni pretirreniane nel Golfo di Orosei (Baronie) si possono sincronizzare con quelle di Barisardo in Ogliastra e di S. Pietro di Baunei, singolare colata basaltica che occupa un tronco di valle fossilizzata nei potenti banchi calcarei che incorniciano il Golfo di Orosei.

Il «Teccu» di Barisardo nell'Ogliastra (M. Ibba Manna m. 195) che scende a piano inclinato verso E immergendosi nel mare, non è sicuramente quaternario, ma potrebbe essere più antico forse pliocenico in quanto poggia direttamente sul granito che forma un gradino a quota più bassa. Una profonda erosione ha infatti isolato il teccu e lo ha inciso (valle per il porto di Barisardo).

Può essere considerata quaternaria anche la cupola trachitica del Capo Ferrato (Sarrabus) sia per la freschezza delle forme che per l'assenza di inclusi nella panchina; essa affiora sotto forma di tre domi: M. Ferru, Perda Niedda e Bruncusa Figù.

Per quanto riguarda la costa occidentale, nel tratto tra Bosa e il M. Arcuentu (Capo Pecora) non si hanno elementi sufficienti per poter definire quaternario il vulcanismo recente di questo settore.

I basalti formano qui espandimenti ricoprenti in massima il Miocene (versante occidentale del M. Ferru, Capo S. Marco

e Capo della Frasca) nonchè centri eruttivi a struttura talora complessa (M. Arcuentu e lo scoglio il Catalano).

In complesso anche i vulcani quaternari che generalmente si interrompono sul mare con una bassa falesia, hanno contribuito notevolmente a modificare la linea costiera della Sardegna.

Carsismo

Le formazioni calcaree dei più vari periodi geologici affiorano lungo la zona costiera della Sardegna e sono state carsificate sin dal Paleozoico.

Ma mentre il carsismo ha raggiunto il suo massimo sviluppo entro poderose masse dei calcari mesozoici, le formazioni quaternarie presentano limitati fenomeni carsici (panchina, arenarie eoliche, calcari di acqua dolce) per la scarsità degli affioramenti calcarei.

Un principio di incarsimento è visibile tuttavia in qualche punto della zona costiera soprattutto nella panchina tirrenica e nelle arenarie eoliche della Nurra, Penisola del Sinis e altrove.

Nelle grotte più antiche in genere l'eventuale riempimento è per lo più quaternario (stalattiti, terra rossa, ecc.).

Frane

Il fenomeno erosivo in Sardegna nel Quaternario ha risentito delle variazioni dell'ambiente climatico (precipitazioni abbondanti durante le glaciazioni, corrispondenti ad un periodo pluviale in Sardegna) e della natura del terreno più che della morfologia, essendo piuttosto rari i forti dislivelli.

Le frane più rovinose, anche attualmente in zone costiere, sono quelle ai bordi dei tacchi (da Tertenia a Ulassai) e delle formazioni calcaree in genere (settore di Baunei) dove la frana arriva fino al mare. Nel Golfo di Orosei, a Cala Gonone e ai piedi del Monte Tuttavista, si sono accumulati dei detriti di falde quaternarie sempre di natura calcarea.

Paleosuoli

Come ai piedi delle Alpi morene di varie glaciazioni e depositi diluviali o fluvio-glaciali si presentano ferrettizzati in tempi diversi, così anche in Sardegna si riscontrano fenomeni di ferrettizzazione per decalcificazione di alluvioni varie affioranti e sepolte.

I suoli rossi della Sardegna (alluvioni terrazzate ferrettizzate) come in altri settori del Mediterraneo) non sono suoli attuali.

Anche *i suoli bruni* delle alluvioni quaternarie si possono considerare dei suoi fossilizzati poi esumati (Campidano, Iglesiente, Gallura, ecc.).

L'alterazione chimica non è dovuta al clima attuale, ma ad un periodo del Quaternario, per lo più a momenti di stasi nella sedimentazione eolica, per cui le dune venivano ricoperte da suoli sia autoctoni che alloctoni.

In conclusione, in una regione litologicamente e geologicamente così varia, la colorazione del suolo può essere dipesa da cause molto diverse.

Conclusioni

In conclusione l'attuale configurazione della zona costiera della Sardegna è il risultato della interferenza fra i movimenti eustatici e quelli tettonici, che si possono sommare o sottrarre.

Questo risulta anche dalla distribuzione dei banchi di corallo e dalla batimetria della platea sommersa dalla quale sorge l'attuale Isola di Sardegna.

La morfologia attuale delle coste deve la sua configurazione a fratture, sprofondamenti, seguiti da espansioni vulcaniche (Golfo di Orosei) ed invasioni marine recenti (coste di sommersione).

I movimenti di assestamento del massiccio sardo-corso, iniziati sin dal Paleozoico, hanno continuato a svolgersi fino al presente con oscillazioni visibili anche lungo la zona costiera,

come l'abbassamento, tuttora in atto, nei Golfi di Cagliari e di Oristano.

D'altra parte la sommersione di larghi tratti di zone costiere come quelle di antichi alvei fluviali e la formazione di stagni costieri è la manifestazione più recente e tuttora in atto e fornisce la prova di una maggior estensione dell'Isola.

BIBLIOGRAFIA

- COMASCHI CARIA I. — «*Osservazioni paleontologico stratigrafiche sul Miocene e sul Quaternario marino della zona di Pittinurri a N del Golfo di Oristano (Sardegna)*» - Rend. Sem. Fac. Scienze. Univ. Cagliari, fasc. 3-4, Vol. XX, 1950.
- COMASCHI CARIA I. — «*Nuovi lembi di Quaternario in Sardegna*» - Rend. Sem. Fac. Scienze, fasc. 3-4, Vol. XXIV, Univ. Cagliari 1955.
- COMASCHI CARIA I., PASTORE R. — «*Fauna del Tirreniano di Margine Rosso (Quartu S. Elena) e di Calamosca (Cagliari)*» - Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari; fasc. 1-2, Vol. XXIX 1959.
- DELLA MARMORA A. — «*Viaggio in Sardegna*» Trad. Martelli - Il Nura-ghe, Cagliari 1927.
- DIENI I. — «*Nuovi lembi di Tirreniano sulla costa orientale della Sardegna*» - Atti Ist. Veneto di Scienze, Lettere e Arti, Tomo CXVIII, Venezia 1960.
- FONTANA ZANCO F. — «*Nuove osservazioni sul Piano Tirrenico nei dintorni di Cagliari*» - Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari Vol. III, 1933.
- FURREDDU A. e MAXIA CARLO — *Grotte della Sardegna*. Ed. Fratelli Ros-satario, Cagliari 1964.
- LAURO C. — «*Studio geologico-petrografico delle rocce vulcaniche postmio-ceniche in Sardegna*» - Periodico di Min., Anno VIII N. 2, Roma 1937.
- LINCIO G. — «*Lembi di panchina dell'Isola di S. Pietro e sua emersione*» - Rend. Reale Ist. Lombardo di Scienze e Lettere Vol. LII, fasc. 2-4, Milano 1919.
- MALATESTA A. — «*Fossili delle spiagge tirreniane*» - Boll. Serv. Geol. d'Italia, Vol. LXXVI, Roma 1954.
- MALATESTA A. — «*Note di Stratigrafia Quaternaria*» Boll. Serv. Geol. It., Roma 1954.
- MASALA L. — «*Nuovi lembi di Tirreniano nella zona di Capo Mannu a N del Golfo di Oristano (Sardegna Centro-Occidentale)*» - Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari, fasc. 1-2, Vol. XXIX, 1959.
- MAXIA CARMELO — «*Le grotte della Sardegna*» da *Le grotte d'Italia - Serie II*, Vol. I, Stab. Tip. Naz. Trieste 1936.
- MORETTI Attilio — «*Fenomeni di erosione marina nei pressi di Porto Torres*», - Riv. Geogr. It. Annata LVIII, fasc. III Firenze 1951.
- PALMERINI Valerio — «*Analisi granulometrica e morfoscopica della formazione dunare di Funtana Morimentu (Gornesa, Sardegna Sud-Occidentale)*» - Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari, fasc. 34, Vol. XXXVI, 1967.
- PECORINI Giuseppe — «*Le dune fossili della Nurra di Alghero - (Sardegna)*» - Rend. Acc. Naz. Lincei, Classe Sc. Fis. Mat e Nat., serie VIII, Vol. XVI; fasc. 6, Roma 1954.

- PECORINI Giuseppe — «Contributo alla stratigrafia postmiocenica della Nurra di Alghero (Sardegna Nord-Occidentale)» - Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari, fasc. 1-2, XXXIII 1963.
- SEGRE Aldo — «Il Tirreniano del Golfo di Terranova Pausania (Olbia) e la sua fauna malacologica» - Boll. Serv. Geol. d'Italia Vol. LXXVI 1954, Roma.
- SEGRE Aldo — «Molluschi del Tirreniano di Porto Torres e di Golfo Aranci (Sardegna)» - Boll. Serv. Geol. d'Italia Vol. LXXIII Roma 1952.
- SPANO B. e PINNA M. — «Le spiagge della Sardegna» - C.N.R., Stab. F.lli Lega Firenze 1956.
- SPANO Benito — «Una nuova misurazione delle coste sarde» - Atti XVII Congr. Geogr. Geogr. It., Bari 1957.
- VARDABASSO Silvana — «Aspetti fisici della zona costiera della Sardegna» - Atti XVII Congr. Geogr. It., Bari 1957.
- VARDABASSO Silvana — «Il carsismo nella fascia costiera della Sardegna» - Atti XVII Congr. Geogr. It., Bari 1957.
- VARDABASSO Silvana — «Aspetti fisici delle coste della Gallura» - Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari fasc. 3-4, Vol. XXVII 1957.
- VARDABASSO Silvana — «Ricerche sull'Arcipelago della Maddalena Le Coste» - Mem. Soc. Geogr. It., Roma 1959.
- VARDABASSO Silvana — «Saggio di una carta fisica della Nurra (Sardegna Sett.)» - Suppl. Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari 1960.
- VARDABASSO Silvana — «Fisiogeografia della zona costiera del Nuorese dagli altipiani granitici al Mare Tirreno (settore delle Baronie e del Golfo di Orosei)» - Suppl. Rend. Sem. Fac. Scienze, Univ. Cagliari 1960.
- VARDABASSO Bonicelli — «Recenti ricerche sulle coste della Sardegna e della Corsica» - Boll. Soc. Geogr. It., Roma 1960.
- VARDABASSO Bonicelli — «Qualche osservazione sull'erosione del suolo in Sardegna» - Atti XVIII Congr. Geogr. It., Trieste 1961.
- VARDABASSO Silvio — «Origine ed evoluzione del rilievo del massiccio sardo-corso» - Atti XII Congr. Geogr. It., Cagliari 1934.
- VARDABASSO Silvio — «Contributo alla conoscenza del vulcanismo recente in Sardegna» - Rend. Acc. Naz. Lincei, fasc. 1-2 Roma 1937.
- VARDABASSO Silvio — «Il Quaternario della Sardegna» - Atti IV Congr. Internaz. del Quaternario, Roma-Pisa 1954.
- VARDABASSO Silvio — «Carta geologica della Sardegna» - (scala 750.000) in: Il gruppo elettrico sardo e gli impianti dello Alto Flumendosa, Roma 1949.
- VARDABASSO Silvio — «Sardegna speleologica» - Rass. Speleol. It., Anno VII, fasc. 3, Como 1955.
- VARDABASSO Silvio — «Carta delle permeabilità della Sardegna» - scala 1: 250.000, Cassa per il Mezzogiorno, Roma 1957.