

# Geološki sprehod po severozahodni Sardiniji

Matija Križnar

Neprestani rahli vetrič, beli pesek na plaži in trume turistov so odsev počitniškega utripa na drugem največjem sredozemskem otoku. To je otok Sardinija. Seveda je poletni obisk tega »uporniškega« otoka tudi prijetno doživetje. Naravoslovci tukaj lahko opazujemo marsikaj, od rožnatih plamencev, botaničnih posebnosti do izjemne geološke raznolikosti. In prav slednje bomo poskušali približati še širši publiki, tako da svoje morebitne obiske Sardinije začinite tudi z geološkimi vsebinami.

## Nenavadne kamnine, nenavadna pokrajina

Sardinija po svoji velikosti nekoliko presega Slovenijo, v geološkem smislu pa se naša dežela z njo zagotovo lahko primerja. Je pa Sardinija zaradi različnih magmatskih in metamorfnih kamnin ter geomorfologije drugačna od Slovenije. Velik del Sardinije, najbolj severovzhodni del, je sestavljen iz

magmatskih kamnin, ki so nastale v paleozoiku. V glavnem prevladujejo kamnine iz skupine granitov. Med njimi so pogosti sivkasti granodioriti in njemu podobni kremenovi dioriti, rdečkasti levkograniti in monzoniti ter nekatere druge globočnine. Vse te kamnine ponekod sekajo tudi pegmatitne in aplitne žile. Posebej zanimive so hidrotermalne žile (dajki), v katerih prevladuje kremen, žile pa vsebujejo tudi ekonomsko pomembne rude, kot sta zlato in srebro. Opisane kamnine lahko na Sardiniji srečamo na vsakem koraku, saj dobro kljubujejo vremenu. Njihovo izkoriščanje poteka na širokih gorskih grebenih severnega dela otoka, med naselji Luogosanto in Bassacutena. Tam lahko ob poti opazujemo velike kamnolome in že izkopane bloke kamnine, pripravljene za nadaljnjo uporabo. Ponekod se na ploskvah kamnitih blokov pojavljajo tudi dendriti manganovih in železovih oksidov. Redkejšje so večje razpoke, v katerih najdemo zrasle kristale kremenca in minerale iz skupine sljud (muskovit, biotit ...).

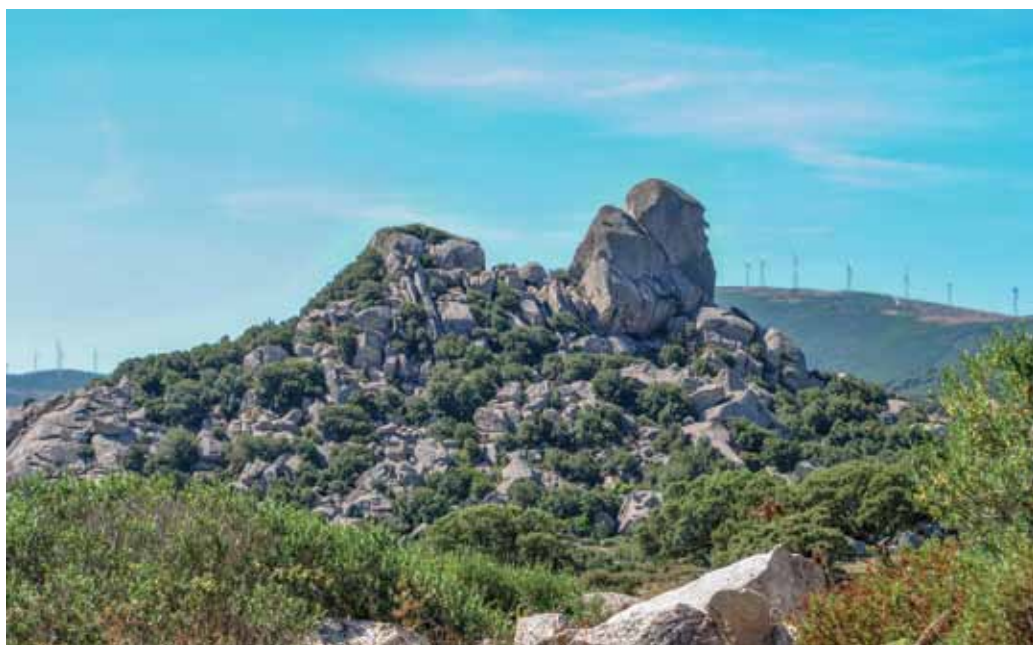


*Votlinica v levkogranitu, zapolnjena s kristali kremenca in muskovita, iz okolice Isole Rosse.  
Foto: Matija Križnar.*



*Dendriti železovih oksidov na površju kremenovega diorita. Foto: Matija Križnar.*

*Naravno preperevanje granodiorita v široki dolini Valle della Luna nad mestecem Aggius. Foto: Matija Križnar.*



Posebnost granodioritov in podobnih kamnin je njihovo preperevanje. Ponekod, kjer je kamnina prekrita z debelim nanosom prsti in nizkim grmičevjem, to ni tako izrazito. Drugje, predvsem v višje ležečih predelih in ob obalah, pa je proces preperevanja ustvaril neverjetne in nenavadne oblike. Posledica preperevanja je tudi nastanek tako imenovane »mesečeve doline« ali italijansko Valle della Luna severno od slikovitega mesta Aggius. Tam na visokih grebenih izstopajo nenavadne oblike blokov, ki - če odmislimo vso vegetacijo - spominjajo na zunajzemeljsko pokrajino. Druge zanimive strukture lahko opazujemo bližje obali pri

mestu Palau, kjer v posebnem parku na polotoku Capo D'Orso najdemo »skulpturo« v obliki medveda in druge stvaritve preperevanja.

### *Pečine in nedostopne plaže*

Skrajni del severozahodnega dela otoka sestavljajo zelo raznolike kamnine. Med njimi prevladujejo predvsem sedimentne, kot so konglomerati, peščenjaki, glinavci in apneneci. Najstarejše kamnine lahko opazujemo na zelo slikoviti pokrajini pri zalivu Porto Ferro, kjer na obali najdemo različne sivo modre peščenjake, apnenice z lečami antracita in meljevce. Vmes pa se pojavljajo tudi



*Pisana skladovnica karbonskih, permskih in spodnjetriasnih kamnin v zalivu Porto Ferro. Podobne kamnine se pojavljajo tudi v nasproti ležečih vzpetinah, ki jih pokrivajo zgodnjepaleozojski filiti in kvarciti. Foto: Matija Križnar.*



*Osamljeni strmi in nedostopni otoček Foradada je zgrajen iz krednih apnencev. Foto: Matija Križnar.*



*Prerez hipurita (rudistna školjka) iz apnenca na rtu Capo Caccia. Foto: Matija Križnar.*

vulkanske breče in tufi. Te kamnine povsod ustvarjajo visoke pečine in pod njimi velike kamnite bloke, ki onemogočajo celo

varno sidranje. Kljub iskanju fosilnih ostankov nismo našli ničesar. Opisane kamnine po starosti uvrščajo v obdobje med karbonom in spodnjim triasom. To dokazujejo najdbe rastlinskih ostankov,

tudi peloda. Redkeje so najdbe ostrakodnih rakov in celo vretenčarjev, predvsem kosti dvoživk.

Mlajše jurske plasti se prav tako pojavljajo na severozahodnem delu, a ne v takšnem obsegu kot v osrednjem delu otoka. Za paleontologe so zelo zanimive tudi kredne plasti, ki jih predstavljajo skoraj izključno apnenci in so ene izmed najredkeje navzočih na Sardiniji. Kredne apnenice najdemo na polotoku Capo Caccia, kjer so v njih nastali številni spodmoli in jame. Najbolj znana in obiskana je Neptunova jama. Do jame vodi strmo stopnišče, ki je vklesano v previsne stene spodnjekrednih apnencev in dolomitnih apnencev. Že ob poti lahko na vzdanih kamnitih blokkih najdemo prereze rudistnih školjk (največ je hipuritov), polžev in kolonij mahovnjakov. Posamezne plasti

rudistnih školjk najdemo tudi na razgledni točki, kjer opazujemo previsne stene omenjenega polotoka in majhnega otoka Foradada.

Najstarejše kamnine, ki jih lahko srečamo na severovzhodu, najdemo v širši okolici starega rudarskega mesta Argentiera. Tukaj so razgaljene plasti kvarcitov in filitov ter kvarcitnih in filitoidnih skrilavcev, ki naj bi bili zgodnje paleozojske starosti. Lesketajoča in s kremenovimi žilami prepredena in pregnetena svetlo siva kamnina je v preteklosti skrivala tudi rudno bogastvo (svinčevo in cinkovo rudo), ki so ga s pridom izkoriščali več stoletij. O tej rudarski dejavnosti danes pričajo le še propadajoče zgradbe, ki jih skušajo ohraniti v okviru enega izmed sardinijskih geoparkov (največ jih je sicer na južnem delu otoka in vsa so na seznamu Unescove dediščine).

### *Vulkani in njihova zapuščina*

Značilne planote, ki se kot mize dvigujejo nad pokrajino, se vtisnejo v spomin mnogim obiskovalcem Sardinije. A vsa ta čudovita pokrajina ima razlago, ki jo najdemo v njeni mlajši geološki zgodovini, ki sega le nekaj več deset milijonov let v preteklost. Že v času oligocena in začetku miocena je otok doživel poleg običajne klastične sedimentacije tudi mnoge vulkanske izbruhe

lave in piroklastitov. Ti so se usedali v izjemno velikih količinah in danes prevladujejo na velikem delu otoka med mestoma Sassari in Oristano. Celotno vulkansko dogajanje se je ponavljalo v več ciklih, vse do spodnjega pleistocena.

Najbolj izstopajoče ravne planote in manjši mizasti vrhovi so posledica nenavadne sedimentacije in kasnejšega preperevanja. Kamnine, ki tvorijo »pokrove« teh planot in vrhov, so vulkanskega izvora. To so predvsem bazalti, bazaniti, rioliti, daciti ter njim podobne kamnine. Te kamnine so dokaj odporne proti preperevanju, erozija pa je močno izpodjedla spodaj ležeče in mehkejše kamnine (običajno sedimentne).

Mnoge kamnine, predvsem vulkanskega izvora, lahko najdemo tudi kot gradivo za tisočletne megalitske zgradbe, imenovane nuragi. Takratni prebivalci (tvorci nuraške kulture) so uporabljali bližnje kamnine, kot so skorija (luknjičava kamnina vulkanskega izvora) in druge kamnine na bazaltni osnovi. Poleg tega so izkoriščali tudi obsidian (vulkansko steklo), katerih zelo bogata najdišča so v gorskem masivu Monte Arci južno od mesta Oristano. Tamkajšnji obsidian je bil zelo iskan in so z njim trgovali po vsem Sredozemlju.

Posebnost sardinijskega otoka so tudi ohranjeni vulkanski kraterji (približno 32 jih je). Večina jih leži južno od mesta Sassari in v okolici mesta Macomer. Vulkanski kraterji so različno ohranjeni in



*Divja obala med mestoma Alghero in Bosa, ki jo sestavljajo piroklastični sedimenti iz obdobja poznega oligocena.*

*Foto: Matija Kriznar.*



*Ena največjih bazaltnih planot je Giara di Gesturi, kjer najdemo tudi divje konje in mnoge botanične zanimivosti. Bazaltna podlaga je ustvarila strme in težko dostopne stene in več majhnih močvirij. Na sliki je le zahodni rob planote.*

*Foto: Matija Križnar.*



*Pred tisoletji so prvi prebivalci Sardinije uporabljali okoliške kamnine (bazalte, skorijo in podobno) za gradnjo svojih megalitskih objektov. Na sliki je nurag Orosai v bližini mesta Macomer. Foto: Matija Križnar.*

mnogi imajo še vedno značilno stožčasto obliko (kraterja Monte Annaru Poddighe in Monte Larenta). Vsi so seveda najbolj vidni

iz zraka, za kar lahko uporabimo kar internet (googlovi zemljevidi, satelitske slike). Nekatere danes izkoriščajo kot vir bazaltnih kamnin. Na območju vulkanskega kraterja Nasca e Ravenna so še zelo dobro ohranjeni tokovi lave. Vredni ogledi so tudi kraterji Monte Massa, Punta Su Nurtale, Ibba Manna in Monte Exi.

Čeprav je bilo vulkansko delovanje zelo intenzivno, je prišlo tudi do sedimentacije in nastanka klastičnih (konglomerati, peščenjaki, meljevci) in karbonatnih kamnin (apnenci). V teh kamninah lahko najdemo veliko fosilnih ostankov školjk, polžev, morskih ježkov in drugih.

Zanimivo najdišče fosilov lahko najdemo v okolici vasi Genoni v kamnolomu Duidduru v osrednjem delu otoka. Tam je mogoče najti mnoge zelo redke fosile, zato so tu postavili manjši paleontološko-geološki park. Fosile je mogoče najti tudi drugod v širši okolici, a jih je nemogoče (tudi prepovedano) izbiti iz kamnine. Podobno stare miocenske fosile smo našli tudi v nekaterih cestnih usekih pri



*Pogled na severni rob kraterja Monte Annaru Poddighe pri vasi Giave. Vulkanski krater je na žalost najboljše viden z avtoceste in ima premer približno 400 metrov. Foto: Matija Križnar.*



*Izlužena korona miocenskega nepravilnega morskega ježka blizu paleontološko-geološkega parka pri vasi Genoni.*

*Foto: Matija Križnar.*

umetnem jezeru Lago di Cuga pri vasi Uri. Tam prevladujejo ostanki pektenidnih školjk in rdečih alg.

Najmlajše fosile smo našli na obali med vasjo San Giovanni di Sinis in rtom Capo San Marco. Tamkajšnji fosili se pojavljajo v

peščenih plasteh in so poznopleistocenske starosti (Tirrhenijska stopnja). Pogoste so školjke rodu *Cerastoderma* in *Glycymeris* ter polži rodu *Conus* in *Patella*.

Čeprav po videzu spominjajo na današnje mehkužce, pa izstopajo predvsem po velikosti in pogosto prikamnini, ki se je še ohranila na mnogih lupinah. Otok, kot je Sardinija, v sebi skriva še druge geološke posebnosti, ki jih v tem krat-



Blok miocenske kamnine na obali pri vasi San Giovanni di Sinis. Stolp na levi leži na »kapi« iz bazalta, medtem ko je polotok Capo San Marco (zadaj desno) sestavljen iz sedimentnih kamnin. Foto: Matija Križnar.



Pectenidna školjka iz miocenskih plasti pri jezeru Lago di Cuga. Lupina je visoka 55 milimetrov.

Foto: Matija Križnar.

kem prispevku nismo predstavili. Med te posebnosti gotovo sodijo mnogi minerali in njihova najdišča. Seveda ne smemo izpustiti tudi nekaterih drugih paleontoloških zanimivosti, ki jih ni malo. Vsak, ki bo obiskal ta sredozemski otok, naj le pogleda še druge danosti narave, pa če so to le sadeži kaktusov, plutovci ali ptice, ki jadrajo na stalnem vetriču visoko nad grebeni.

*Literatura:*

Carmignani, L., Oggiano, G., Barca, S., Conti, P., Salvadori, I., Eltrudis, A., Funedda, A., Pasci, S., 2011: *Geology of Sardinia – explanatory notes of the Geological map of Sardinia at 1:200.00 scale.*

Beccaluva, L., Macciotta, G., Venturelli, G., 1976: *Le vulcaniti plio-quadernarie del Logudoro (Sardegna nordoccidentale). Bollettino della Società Geologica Italiana e del Servizio Geologico d'Italia*, 95: 339-350.



Poznopliocenska školjka iz peščenih plasti pri San Giovanni di Sinisu. Lupina je visoka 42 milimetrov.

Foto: Matija Križnar.