

Depositi Quaternari

Il Quaternario è rappresentato in gran parte da depositi in facies continentale (fig. 254), mentre i subordinati depositi marini danno luogo ad affioramenti discontinui e di debole spessore e vengono attribuiti al Tirreniano, essendo gli unici che forniscono una sicura datazione in base al contenuto paleontologico. Per quanto riguarda l'età dei depositi continentali, questa è in genere definita solo in base ai rapporti con quelli marini tirreniani.

Il Quaternario antico (Pleistocene) è rappresentato principalmente dalle "Alluvioni antiche" *Auct.* (2a), diffuse in tutta l'Isola, ma in particolare nella piana del Campidano e in Nurra. Con minore estensione affiorano anche nelle pianure costiere del Turritano (Sassarese), di Orosei e Siniscola, del Sarrabus, ecc. Si tratta prevalentemente di sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, rappresentati da conglomerati, ghiaie e sabbie più o meno costipate, spesso con abbondante matrice silto-argillosa arrossata e variamente ferrettizzate. Particolarmente evidente è la conoide del Fiume Tirso, nel Campidano di Oristano, di cui si può ancora riconoscere l'originario cono di deiezione, attualmente terrazzato, il cui apice è stato individuato da VARDABASSO (1956) alla fuoriuscita del corso d'acqua dalle gole basaltiche di Villanova Truschedu, circa 20 km nell'entroterra. In Nurra PECORINI (1961) riconosce dei depositi alluvionali antichi costituiti in prevalenza da ciottoli quarzosi, con argille e sabbie fortemente arrossate, che ricoprono i termini delle successioni paleozoica, mesozoica e cenozoica. Nel tratto finale del Fiume Flumendosa sono riconosciuti da VARDABASSO (1956) e da CALVINO (1972) depositi alluvionali antichi sabbiosi e ghiaiosi, a varie altezze rispetto all'attuale livello marino, che si raccordano lateralmente ai depositi di versante pedemontani.

In prossimità della costa i depositi alluvionali antichi sono in genere ricoperti dai depositi di spiaggia. Talvolta però, lungo la costa occidentale

ed in particolare in Nurra, si interrompono in falcie sul mare, con terrazzi alti fino a 40 m (Alghero, Porto Torres, ecc.). Questi depositi alluvionali sono stati reinciati in più ordini di terrazzi a seguito delle oscillazioni eustatiche pleistoceniche.

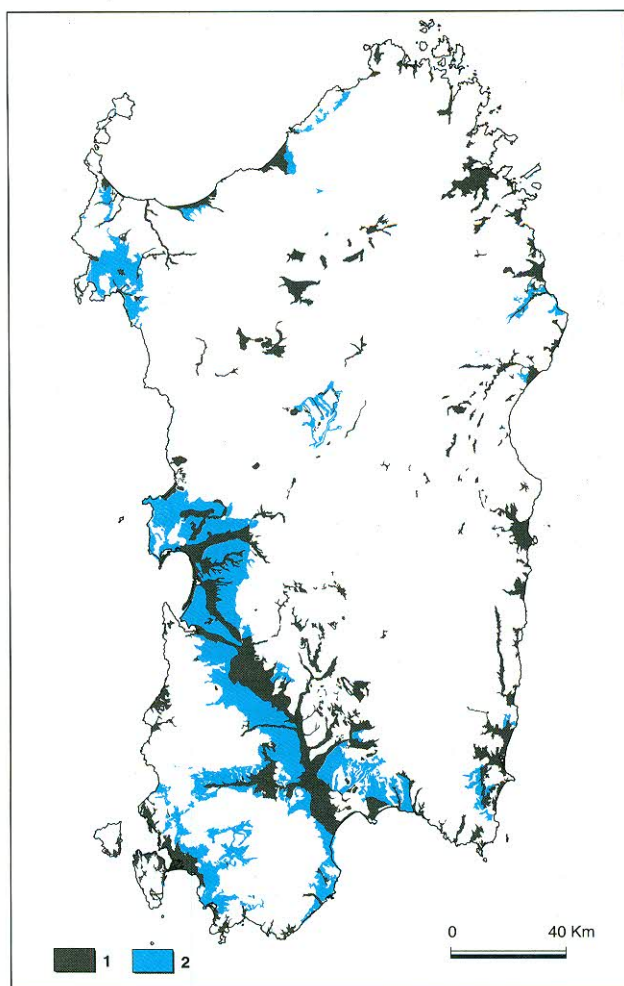


Fig. 254 - Ubicazione degli affioramenti quaternari di ghiaie, sabbie ed argille oloceniche (1), e di "Alluvioni antiche" *Auct.*, "Panchina tirreniana" *Auct.* e Arenarie eoliche würmiane.

Outcrops of Holocene gravels, sands and clays (1), and of "Alluvioni antiche" Auct., "Panchina tirreniana" Auct. and Würm eolian sandstones.

Pur mancando i dati per una documentazione cronostratigrafica adeguata delle "Alluvioni antiche" *Auct.*, diversi Autori hanno tuttavia evidenziato alcuni aspetti e svolto considerazioni che permettono una loro collocazione stratigrafica. I rapporti con i depositi costieri del Tirreniano presso Alghero e nel Campidano di Cagliari e di Oristano indicano un'età pre-interglaciale Mindel-Riss (PECORINI, 1962; 1963a; MAXIA & PECORINI, 1968). Nel settore di Orosei tali depositi alluvionali sono discordanti sulle sabbie del Pliocene inferiore e ricoperti da colate laviche datate 3,9-2,1 Ma (BECCALUVA *et alii*, 1985) e quindi probabilmente appartenenti al Villafranchiano inferiore (DIENI & MASSARI, 1966b), già precedentemente descritti nel paragrafo "5.3. - Ciclo vulcanico ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina del Plio-Pleistocene". Depositi alluvionali terrazzati, fortemente arrossati, a clasti di basamento metamorfico e porfido quarzifero rosso, esposti nei terrazzi costieri del Sarrabus e dei dintorni di Cagliari, sono attribuiti da CHERCHI *et alii* (1978a) al periodo glaciale Mindel.

Depositi d'ambiente lacustre o palustre, perlopiù carbonatici, si rinvengono discontinui sopra i depositi alluvionali antichi. In Nurra, MAXIA & PECORINI (1968) descrivono un bacino lacustre pleistocenico, costituito da marne, argille e calcari con malacofauna di acqua dolce, potenti una ventina di metri. In alcuni settori della Barbagia e del Sulcis, sopra le litologie carbonatiche mesozoiche, affiorano depositi travertinosi che i medesimi Autori attribuiscono ad una probabile età pre-tirreniana.

Nelle aree pedemontane di raccordo tra i rilievi e le pianure si estendono i depositi detritici dei glacis di accumulo, talora potenti alcune decine di metri (Sulcis, Campidano occidentale, ecc.), anch'essi reinciati e terrazzati. Si tratta di materiale clastico grossolano, con elementi spigolosi o solo debolmente smussati, di dimensioni mediamente da centimetriche a decimetriche, con abbondante matrice argilloso-ferruginosa arrossata. La loro deposizione si fa risalire all'azione del ruscellamento diffuso in condizioni climatiche fredde e umide corrispondenti ai periodi glaciali del Pleistocene. Sui pediment (o glacis di erosione) modellati per lo più sulle rocce cristalline paleozoiche, i depositi detritici da ruscellamento risultano invece assai discontinui e di esiguo spessore (da pochi decimetri a qualche metro).

A questi depositi pedemontani vanno pure associati detriti di versante di probabile origine crioclastica (fig. 255), riconducibili anch'essi ai sistemi morfo-climatici di tipo periglaciale.



Fig. 255 - Breccia crioclastica pleistocenica (P.ta Cupetti, M. Albo: Baronie).

- *Pleistocene cryoclastic breccia (P.ta Cupetti, M. Albo: Baronie).*

Caratteristici in tutta l'Isola sono i depositi tipo "éboulis ordonnés", costituiti da materiale clastico spigoloso e più o meno grossolano, spesso con abbondante matrice siltoso-argillosa in genere arrossata, con una stratificazione sottolineata da ripetute variazioni granulometriche dovute alle variazioni d'intensità e/o di frequenza del crioclastismo in ambiente periglaciale. L'inclinazione degli strati non è coerente con quella del versante su cui poggiano, e all'interno del deposito essa aumenta da pochi gradi al piede del versante, fino a circa 30° nella parte sommitale. Questi depositi periglaciali in genere riferiti al Würm si rinvengono in modo discontinuo e con spessori assai variabili un po' ovunque, soprattutto in corrispondenza dei massicci cristallini paleozoici (Gennargentu, M. Limbara, ecc.), o carbonatici mesozoici del Golfo di Orosei (Supramonte, ecc.) (OZER & ULZEGA, 1981) a quote variabili dal livello del mare, fino a 1.300 m di altitudine. Gli affioramenti più interes-

santi sono osservabili a Cala Gonone, sulla costa orientale, dove poggiano sui calcari giurassici, costituiscono falesie di circa 40 m sul mare e si rinnovano con una certa continuità fino a 600 m di altitudine (fig. 256). Uno sviluppo così imponente di questi depositi viene giustificato dall'elevata gelività delle rocce carbonatiche affioranti, e dalla presenza di versanti strutturali molto inclinati e cornici verticali. In quest'area i rapporti con le colate basaltiche plio-quadernarie ed i depositi marini tirreniani indicano un'età di deposizione che va dal Pleistocene inferiore (Mindel) fino al Würm (fig. 256).

Lungo la costa occidentale (Sulcis, Iglesiente, Nurra) e più raramente su quella orientale (Orosei, Gallura), sono inoltre presenti estesi depositi di origine eolica. Si tratta in genere di dune fossili composte da arenarie rossastre con cemento calcareo, spesso con stratificazione incrociata, spianate e sottostanti la panchina tirreniana (fig. 257). Sono frequenti fossili di *Helix* e resti ossei frammentari di mammiferi. A N di Alghero affiorano depositi eolici a circa 40 m sul livello del mare, con intercalati calcari palustri di probabile ambiente interdunare, inclinati verso ovest.

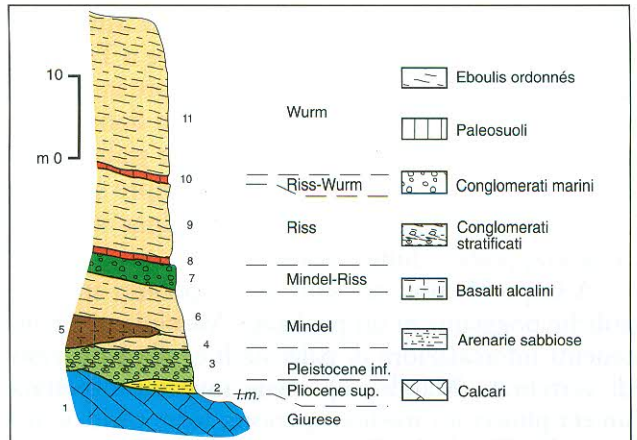


Fig. 256 - Sezione di affioramento dei depositi di *éboulis ordonnés* (Cala Gonone: Golfo di Orosei) (da ULZEGA & OZER, 1980, modificato).

Stratigraphic section of an "éboulis ordonnés" deposit (Cala Gonone: Golfo di Orosei) (after ULZEGA & OZER, 1980, modified).

Arenarie eoliche attribuite al Riss sono segnalate in regione Pedrera (Alghero) intercalate fra i depositi marini del Tirreniano II e quelli sottostanti del Tirreniano I, presso San Giovanni di Sinis, dove è stato trovato un molare di elefante nano (*Elephas lamarmorae*) (MAXIA & PECORINI, 1968;



Fig. 257 - Dune würmiane lungo la costa presso Porto Pino (Sardegna sud-occidentale).

- Wurm dunes along the coast at Porto Pino (south-western Sardinia).

AMBROSETTI, 1972), nei pressi di Funtana Morimentu (Gonnesa) (COMASCHI CARIA, 1965) e a Tramarglio in Nurra (MALATESTA, 1954). Sempre in Nurra, sui depositi alluvionali antichi poggiano dune fossili spianate, costituite alla base da arenarie giallo-rossastre e in alto da arenarie biancastre. Sempre secondo MAXIA & PECORINI (1968) si tratta di dune würmiane sovrapposte a dune rissiane.

A Capu Mannu, nel Sinis, per le potenti arenarie eoliche poggianti su un probabile Messiniano e contenenti intercalazioni di paleosuoli e, alla base, resti di vertebrati (Mandriola), viene invece prospettata un'età pliocenica medio-superiore, forse pleistocenica nei livelli più alti (PECORINI *et alii*, 1973).

Sui depositi eolici attribuiti al Riss, giacciono i depositi marini costieri del Tirreniano II, mentre localmente, alla base degli stessi, si osserva un altro livello marino con fauna banale, senza *Strombus*, affiorante circa alla quota attuale del livello marino e riferito all'interglaciale Mindel-Riss (Tirreniano I: CHERCHI *et alii*, 1978b). Lo stesso livello è segnalato nel Pozzo Oristano 1 a quota -33 m dal piano di campagna (fig. 216). Ugualmente, i sedimenti marini sia del Tirreniano II che quelli sottostanti del Tirreniano I sono stati riscontrati in un sondaggio nella piana di Alghero (PECORINI, 1963a).

Nei settori costieri dell'Isola sono presenti, sospesi in genere fino a 3-4 m sull'attuale livello del mare, i sedimenti marino-litorali del Tirreniano II (2b) ("Panchina tirreniana a *Strombus*" *Auct.*, fig. 258) (VARDABASSO, 1956; ULZEGA & OZER, 1982), costituiti da conglomerati e arenarie a cemento calcareo e biocalcarei, in genere contenenti una ricca associazione fossilifera di mare caldo (simile a quella attualmente vivente lungo le coste del Senegal), data da lamellibranchi (*Arca*, *Glycymeris*, *Mytilus galloprovincialis*), gasteropodi (*Strombus bubonius*, *Conus testudinarius*, *Patella ferruginea*, ecc.) (fig. 259 e fig. 260), celenterati (*Cladocora coespitosa*), cirripedi (*Balanus*), alghe (*Lithothamnium*). All'interno di questa successione tirreniana vengono ulteriormente distinte due facies sedimentarie, non contemporanee e separate da una superficie erosiva: una caratterizzata da un'arenaria omogenea ben stratificata a *Strombus* attribuita allo stadio "Eutirreniano", ed una seconda costituita da conglomerati grossolani ed eterogenei attribuita ad uno stadio "Neotirreniano", separate da un breve evento regressivo di minore importanza. Le analisi sulla racemizzazione degli amminoacidi e datazioni radiometriche U/Th su questi depositi danno un'età variabile tra 138.000 e 90.000 anni (ULZEGA, 1995).

Affioramenti caratteristici sono quelli di Cagliari (Calamosca), dove ISSEL (1914) istituì il "piano tirrenico" (fig. 261), di Is Arenas, Nora, Sinis, Alghero, S.Teresa di Gallura, ecc.. Questi depositi sono stati



Fig. 258 - Affioramento di "Panchina" tirreniana (Masua: Iglesiente).
- Outcrop of Tirrenian "Panchina" (Masua: Iglesiente).

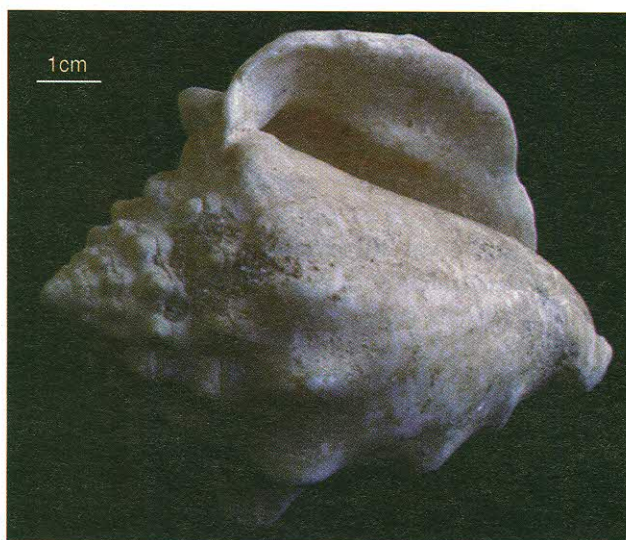


Fig. 259 - Esemplare di *Strombus bubonius* del Tirreniano (Calamosca: dintorni di Cagliari). Museo di Paleontologia, Università di Cagliari.
- Tirrenian *Strombus bubonius* (Calamosca: near di Cagliari). Museum of Paleontology, University of Cagliari.



Fig. 260 - Esemplare di *Patella ferruginea* del Tirreniano (Sa Tonnaria). Museo di Paleontologia, Università di Cagliari.
- Tirrenian *Patella ferruginea* (Sa Tonnaria). Museum of Paleontology, University of Cagliari.

ritrovati anche per qualche chilometro nell'entroterra nelle piane costiere del Sinis, di Oristano, della foce del Flumendosa, dove spesso passano lateralmente a faune salmastre (*Cardium edule*, *Tapes dianae*, *Ostrea edulis*) o lacustri con *Planorbis* (Siniscola e nel Turritano: FEDERICI *et alii*, 1987) e ai depositi alluvionali del Riss-Würm.

Ai depositi marini del Tirreniano segue una fase regressiva rappresentata da sedimenti eolici con intercalati paleosuoli ricchi in resti di cervidi ed altri mammiferi (fig. 262 e fig. 263) in genere riferiti al Würm (ULZEGA & OZER, 1980). Dune fossili di questa età affiorano in particolare nel Sulcis occidentale (Porto Pino, Porto Paglia, S. Antioco, dintorni di Carbonia), nell'Arburese (fra Capo Pecora e Capo Frasca), nell'Oristanese (San Giovanni di Sinis) e nel Sarrabus (Capo Carbonara) (fig. 264).

L'Olocene (1) (fig. 254) è rappresentato soprattutto dai depositi ghiaioso-sabbiosi di fondovalle e delle piane alluvionali, dalle sabbie e ghiaie delle spiagge, dalle sabbie eoliche di retrospiaggia, talora con formazioni dunari che si estendono per qualche chilometro nell'entroterra, e da depositi limoso-argillosi delle lagune e stagni costieri. Sempre all'Olocene sono riferibili gli accumuli detritici spigolosi e più o meno grossolani situati al piede dei versanti più acclivi nei rilievi costituiti dalle magmatiti (porfiroidi, porfidi, granitoidi) e dalle quarziti paleozoiche o dalle pareti subverticali dei "Tacchi" carbonatici mesozoici e delle "Giare" basaltiche plioceniche.

Da annoverare, infine, i crostoni e depositi travertinosi che si rinvergono soprattutto ai bordi dei rilievi carbonatici del Cambriano (Iglesiente e Sulcis), del Mesozoico (Tacchi e Toneri del Sarcidano, Ogliastro, Barbagie ecc.) e dell'Eocene (Salto di Quirra) (fig. 265); parte di questi travertini possono però essere anche di età pleistocenica e forse pliocenica.

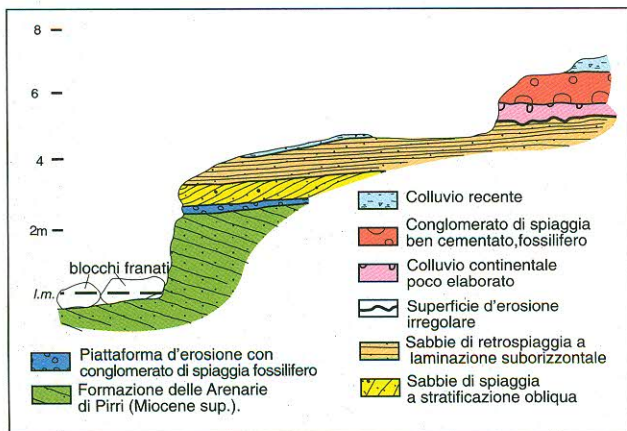


Fig. 261 - Sezione stratigrafica dell'affioramento di Tirreniano di Calamosca (Cagliari) (da ULZEGA & OZER, 1980, modificato).

- Stratigraphic section of Tirrenian rocks at Calamosca (Cagliari) (after ULZEGA & OZER, 1980, modified).



Fig. 262 - Dente di *Elephas melitensis* del Pleistocene (San Giovanni di Sinis: Oristanese). Museo di Paleontologia, Università di Cagliari.

- Pleistocene *Elephas melitensis* tooth (S. Giovanni Sinis: Oristanese). Museum of Paleontology, University of Cagliari.



Fig. 263 - Cranio di *Macacus (Inuus) majori* del Pleistocene (Is Oleris, Fluminimaggiore: Fluminese). Museo di Paleontologia, Università di Cagliari.

- Pleistocene *Macacus (Inuus) majori* skull (Is Oleris, Fluminimaggiore: Fluminese). Museum of Paleontology, University of Cagliari.

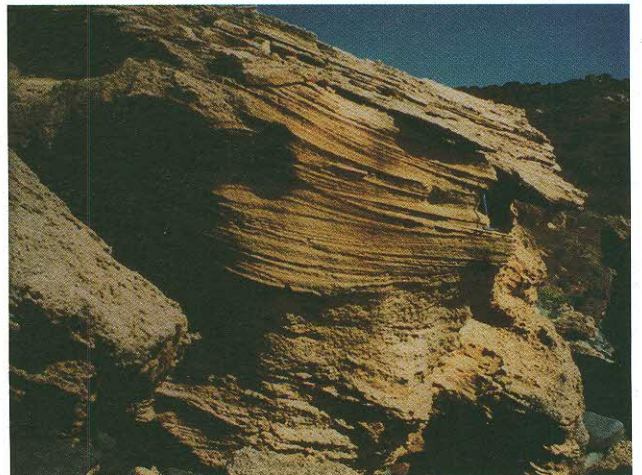


Fig. 264 - Duna fossile wurmiana lungo la costa di Villasimius (Sarrabus meridionale).

- Fossil Würm dune along the coast at Villasimius (southern Sarrabus).



Fig. 265 - "Cascata" di travertino al margine dell'altopiano eocenico, nei pressi di M. Cardiga (Salto di Quirra).

- Travertine "waterfall" at the boundary of the Eocene limestones outcrops at M. Cardiga (Salto di Quirra).

RINGRAZIAMENTI

Si desidera ringraziare tutte quelle persone che nel corso degli anni hanno contribuito ai nostri studi sulla geologia della Sardegna con discussioni, escursioni, critiche, ecc.

Per la realizzazione di questo lavoro ringraziamo N. Cerbai per l'utile contributo fornito, Elisabetta Messina per la realizzazione delle fotografie dei fossili al Museo di Paleontologia dell'Università di Cagliari, i responsabili del Museo e il 7° Reparto Volo di Abbassanta per la realizzazione delle foto aeree (concessione S.M.A. nr. 24-036 del 23.06.97). I referi A. Gandin e G. Giglia per la lettura critica del manoscritto e gli utili suggerimenti e consigli.

Desideriamo, infine, ringraziare il Direttore del Servizio Geologico Nazionale per aver accolto questo lavoro nelle Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia.