

I depositi eolici recenti dell'area di Gonnese (Sulcis, Sardegna sud-occidentale). Implicazioni geologiche e geomorfologiche

Marco Biaggioli¹, Sergio Ginesu², Francesco Secchi² e Stefania Sias²

¹ Consorzio per la Promozione degli studi universitari nella Sardegna centrale (Nuoro).

² Istituto Scienze Geologiche e Mineralogiche, Università di Sassari.

Riassunto

Il Sulcis occidentale è articolato in sub-bacini colmati in età oligo-miocenica da sequenze vulcaniche orogeniche potenti fino a 1000 m. Il basculamento dei blocchi in cui insistono queste sequenze vulcaniche favorisce, lontano dalle culminazioni assiali, il parziale accumulo in età recente di sedimenti di ambiente litorale ed eolico.

Gli scavi effettuati ad uso industriale nell'area di Ponte Fixi, presso l'abitato di Gonnese, hanno messo in evidenza una sequenza potente sino a 40 m di sabbie e, subordinatamente, di calcari lacustri che si estende fino alle coste del Sulcis meridionale. Tale sequenza è riferibile al Pleistocene medio inf. ed è schematicamente costituita da una porzione inferiore di sabbie e ghiaie di ambiente marino e calcari lacustri e da una porzione superiore che rappresenta un esteso campo dunare, caratterizzato da sabbie arrossate a composizione quarzoso-feldspatica e stratificazione incrociata. L'attribuzione cronologica della sequenza studiata è vincolata dalla collocazione stratigrafica posteriore a frane di tipo rotazionale, ben evidenti lungo le coste a falesia, impostate sulle successioni vulcaniche oligo-mioceniche osservabili lungo il litorale della zona di Capo Altano. L'attribuzione precedente all'ultimo glaciale è confermata in letteratura da informazioni di ordine paleontologico.

Il sito di Ponte Fixi, documenta pertanto l'esistenza di una linea di spiaggia, posta a circa 25-30 m al disopra del livello del mare attuale, che permette di ipotizzare l'esistenza di una profonda ria favorita dal basculamento verso est del blocco costituente l'attuale Fossa di Cortoghiana. I depositi sabbiosi poggiano sulle coperture eocenico-oligoceniche riferibili alla Formazione del Cixerri facendo supporre l'esistenza di una paleo-valle ben evoluta e profonda che ha favorito l'accumulo di sabbie eolico-litorali.

Parole chiave: Evoluzione della costa, evoluzione geologica, Pleistocene, Sulcis, Sardegna.

Abstract

Western Sulcis is schematically made-up of several sub-basins named Carbonia and Cortoghiana though, covered in Oligo-Miocene times by orogenic volcanic sequences that are at least 1000 m thick and which range in composition from andesites to peralkaline rhyolites. Tilting of blocks covered by volcanic sequences favour the infilling during Pleistocene of deposits of littoral and aeolian environment.

The study of excavation located in the industrial area of Ponte Fixi, near the Gonnese town, evidenced a 40 m thick sequence of quartz-feldspar sand deposits and subordinately lacustrine limestones of middle-lower Pleistocene age, covering a quite large area of 200 km² until the coastline of southern Sulcis area. The investigated sequence is schematically made up of a lower portion of medium to coarse grained sands and gravel of littoral environment with local interbedding of micritic lacustrine limestones. The upper portion is constituted by cross bedded homogeneous fine-grained sand, reddish coloured in the uppermost part, of aeolian environment. Chronological position is constrained by field relationships corroborated by published analytical data. Indeed, in several zones, the sand deposits studied postdated rotational landsliding documented on cliff coasts formed on Oligo-Miocene ignimbrites along the coastline of Capo Altano.

*The pre-wurmian age is confirmed by continental vertebrate palaeontological contents (i. e. *Elephas lamarmorae*) as well as a 43000 ± 1.4 years radiometric age collected with radiocarbon method on cervid remains. This radiometric data represent by far a minimum age, because they refer to the upper part of the sequence.*

Moreover, the site studied at Ponte Fixi documents the occurrence of a coastline at 25-30 m of altitude above the present sea level, suggesting the occurrence of a pronounced ria favoured by the eastern tilting of Cortoghiana block. The investigated sand sequences lie above Eocene-Oligocene clastic deposits, indicating the occurrence of a pronounced and well-evolved paleo-valley that favoured the infilling of littoral to aeolian sediments.

Keywords: coastal evolution, geological evolution, Pleistocene, Sulcis, Sardinia.

Introduzione

L'area investigata comprende la fascia costiera della Sardegna sud-occidentale, lungo il litorale che si affaccia sull'arcipelago del Sulcis, geologicamente noto come Fossa di Cortoghiana (Fig. 1). L'area è, per oltre 200 km², diffusamente interessata dalla presenza di una copertura uniforme e discontinua di depositi eolici genericamente attribuiti al Quaternario (Assorgia et al., 1992). Emergono tra queste coperture le successioni vulcanoclastiche del ciclo magmatico orogenico oligo-miocenico e i sottostanti depositi paleogenici riferibili al "produttivo" Auct. ed alla Formazione del Cixerri (Fig. 2). Verso l'interno e nel settore meridionale, i depositi sabbiosi si interrompono in appoggio al basamento paleozoico e alle coperture mesozoiche solo sporadicamente affioranti. Quasi l'intera fascia costiera conserva la presenza delle sabbie in giacitura originaria o in processi di sedimentazione attuali. I lavori finora intrapresi nell'area hanno focalizzato l'attenzione sul basamento Paleozoico o sulle coperture pre-pleistoceniche. Alcuni lavori hanno investigato le coperture recenti, allo scopo di definirne forme e dinamiche (Orru e Ulzèga, 1986; Ginesu e Manca, 2005), o i contenuti paleontologici (Melis et al., 2002). Tali studi forniscono utili indicazioni sulle dinamiche geomorfologiche e sull'assetto strutturale in cui tali processi insistono, facilitando l'interpretazione della dinamica costiera. Questo vasto territorio, pur nell'estesa presenza dei depositi eolici, conserva morfologie dunari principalmente solo in due settori. Il primo è localizzato nella parte più settentrionale, in località Is Arenas presso l'abitato di Gonnese, l'altro nella porzione meridionale, in prossimità nella baia di Porto Pino, a sud dell'abitato di Masainas fuori dall'area investigata.

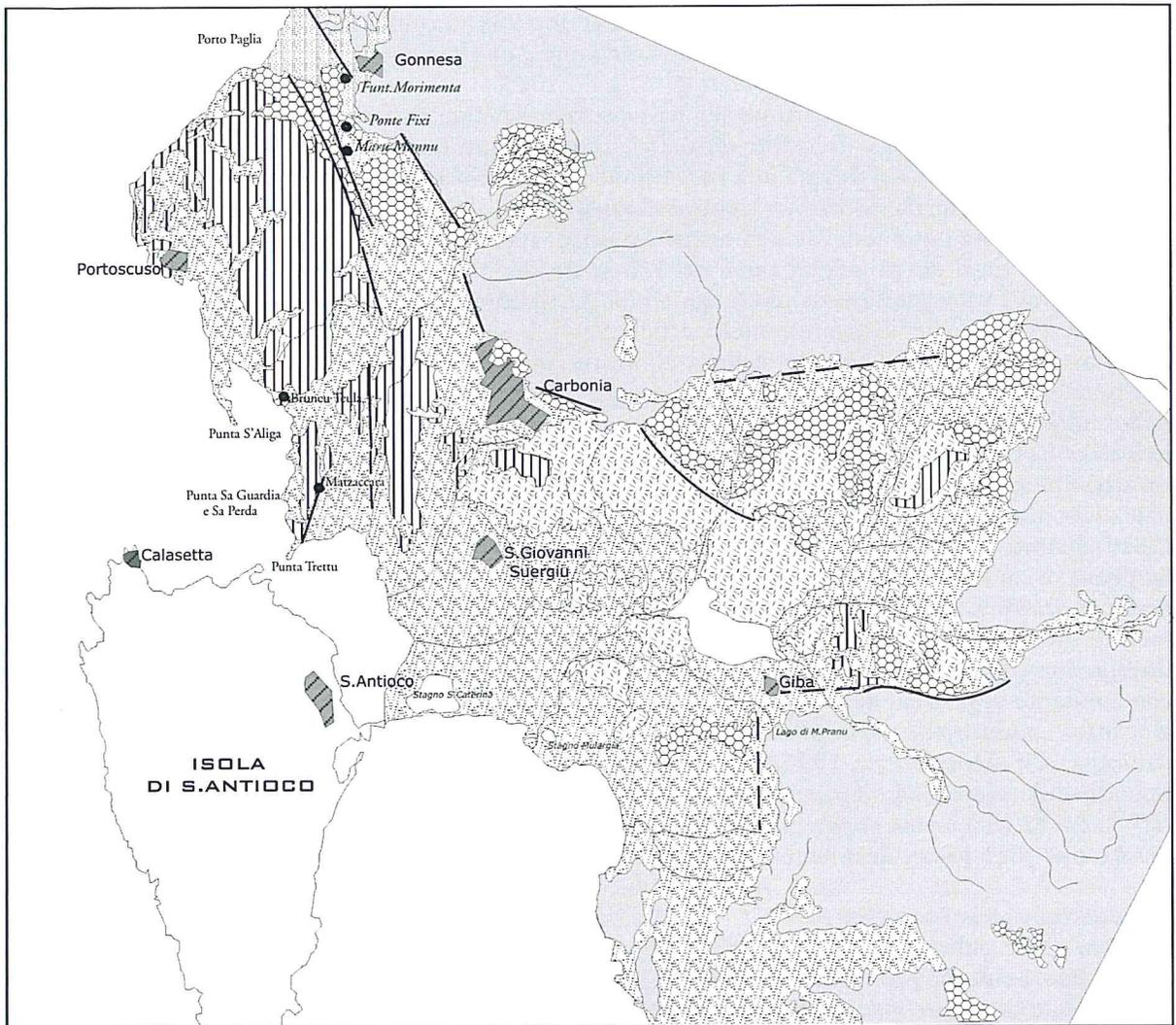
La fascia costiera mostra invece le più imponenti frecce litoranee presenti in Sardegna, che rimarkano la struttura della costa dal promontorio di Capo Altano a Cala di Piombo. L'andamento di tali forme costiere rivela uno dei fattori di maggiore dinamicità di questa costa, l'esistenza di una forte corrente che segue la costa da nord verso sud, determinando imponenti movimenti di sabbia verso il canale di S. Antioco. Tali movimenti suscitano particolare interesse anche da un punto di vista economico per la presenza di un importante polo industriale nell'area di Portovesme, responsabile di apporti a mare carichi di metalli pesanti che costituiscono un tracciante nello studio dei moti di deriva.



Figura 1 – Localizzazione dell'area in studio.

Contesto geologico

Il Sulcis occidentale è schematicamente caratterizzato da coperture sedimentarie e vulcaniche mesozoiche e cenozoiche poggianti in discordanza sul basamento Paleozoico caratterizzato da sequenze carbonatiche e arenacee di età Cambro-Devoniana (Fig. 2). Le coperture, differenti per caratteri litologici d'insieme, età e significato geodinamico, comprendono dal basso verso l'alto sedimenti carbonatici mesozoici (Trias di Maladroxia nell'Isola di S. Antioco), depositi clastici di ambiente paralico con intercalati livelli di carbone (Paleogene), depositi terrigeni continentali riferibili alla Formazione



LEGENDA

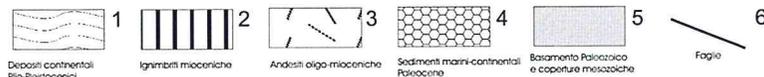


Figura 2 - Schema geologico semplificato del Sulcis occidentale. (1) Depositi pleistocenici indifferenziati; 2-3 coperture vulcaniche orogeniche del ciclo Oligo-miocenico; (2) ignimbriti (sequenza superiore); (3) andesiti (sequenza superiore); (4) coperture sedimentarie pre-mioceniche; (5) basamento paleozoico indifferenziato; (6) principali faglie (da Assorgia et al., 1992; modificato).

del Cixerri (Eocene-Oligocene inf.) e sequenze vulcaniche orogeniche del ciclo Oligo-miocenico (Assorgia et al., 1990 e riferimenti).

Le sequenze vulcaniche, affiorano diffusamente nell'area in esame e costituiscono uno dei tratti geologici e geomorfologici più salienti del territorio investigato. Si tratta di imponenti successioni vulcaniche potenti sino a 1000 m che, sulla base di numerosi dati radiometrici K-Ar, Rb-Sr e Ar-Ar, sono riferibili all'intervallo temporale 27-15 Ma (Morra et al., 1994; Lecca et al., 1997, e riferimenti).

Tale vulcanismo é schematicamente articolato in una sequenza inferiore costituita da rocce andesitiche, andesiti basaltiche e rari basalti ad affinità calcalcalina, e da una superiore dominata da espandimenti ignimbritici (subordinati appaiono i prodotti lavici) di composizione variabile da daciti a rioliti peralcaline (comenditi). Le sequenze piroclastiche sono articolate in almeno 12 unità princi-

pali la cui stratigrafia è stata sintetizzata (Morra et al., 1994) e comprendono, nella parte alta, peculiari tipi comenditici riconducibili a fasi di transizione a un dominio tettonico francamente estensionale che prelude all'apertura del Tirreno (Sau et al., 2005).

In sintesi, le vulcaniti sono costituite alla base prevalentemente da facies laviche composizionalmente riconducibili a sequenze di basalti andesitici, andesiti e rari basalti di tipo "medium-K" (Pl + Opx + Cpx ± Ol ± Hb), su cui poggia una successione potente circa 500 m di espandimenti ignimbricitici a chimismo variabile da dacitico, a riolitico, a (nella parte alta della sequenza) comenditico.

Dal punto di vista tettonico, l'area in esame è posizionata su una paleo-struttura della Sardegna occidentale, al di fuori del principale ramo del Rift sardo che probabilmente ridefinisce antiche strutture compressive paleogeniche, dando luogo a blocchi tiltati e bacini di tipo half-graben colmati dalle successioni vulcaniche oligo-mioceniche. In dettaglio, le sequenze vulcaniche colmano due differenti sub-bacini: la Fossa di Carbonia nella porzione meridionale e la Fossa di Cortoghiana in quella settentrionale. Nella fossa di Carbonia, disposta grosso modo est-ovest, si riconosce la serie completa delle unità vulcaniche e soprattutto un'ampia distribuzione delle rocce andesitiche della sequenza inferiore. La fossa di Cortoghiana, ad andamento NNO-ESE è di gran lunga dominata dalla sequenza superiore e rappresenta un blocco disarticolato che mostra, soprattutto nella parte più settentrionale, deboli basculamenti verso est.

I dati desunti dalla letteratura al riguardo suggeriscono che il vulcanismo oligo-miocenico della Sardegna, a cui le successioni del Sulcis appartengono, è in relazione con processi di subduzione della litosfera oceanica tetidea, con conseguente deriva del blocco sardo-corso (Lecca et al., 1997 e riferimenti). Nell'ambito di questo magmatismo, le potenti sequenze ignimbriciche del Sulcis sono state interpretate come prodotti di estrema differenziazione di fusi mantellici di composizione basaltica e concomitante assimilazione della crosta continentale (Morra et al., 1994). Il cosiddetto "effetto plagioclasio" condurrebbe infine alla generazione di magmi peralcalini piuttosto peculiari in un contesto orogenico (Morra et al., 1994). La messa in posto dei prodotti peralcalini del settore in studio è riconducibile a lave e ad eventi esplosivi con sviluppo di flussi piroclastici emessi da molteplici apparati, la cui localizzazione appare non ben precisabile a causa di successivi processi erosivi, di fenomeni tettonici sin e post-vulcanici, e delle coperture sedimentarie plio-quadernarie.

Le coperture pleistoceniche

Lontano dalle culminazioni dei blocchi tiltati, la strutturazione precedentemente descritta, nel Pleistocene rende favorevole l'accumulo di sedimenti eolici nella fascia compresa fra basamento Paleozoico e coperture vulcaniche, secondo un andamento meridiano dal litorale ad ovest dell'abitato di Gonnese nell'area Is Arenas-Porto Paglia (Fig. 2). Si tratta di un esteso campo di paleodune che lungo la fascia meridionale si appoggia lungo costa direttamente sulle coperture vulcaniche. Questi depositi si estendono fin oltre l'abitato di Carbonia, fino a giungere all'area di Portovesme ed alle coste del Sulcis meridionale. Si tratta di sabbie di colore rossiccio, a composizione quarzoso-feldspatica e stratificazione incrociata la cui potenza in due sondaggi effettuati nell'area di Ponte Fixi raggiunge circa i 40 m (Fig. 3).

Nella medesima località ed in zone adiacenti, negli scavi effettuati per uso industriale, sono affiorati questi depositi per uno spessore di circa 10-12 m rivelando l'esistenza di più generazioni di sabbie. Nella porzione inferiore, al disotto di un episodio in parte pedogenizzato (per lo spessore di circa 0.5 m), sono emerse sabbie di ambiente francamente litorale di granulometria tendente alle ghiaie. Scavi adiacenti, localizzati poco più a sud dei precedenti, hanno messo in luce episodi di origine lacustre caratterizzati dalla presenza di calcari neri palustri (Fig. 4). Il livello superiore delle sabbie sembra decarbonatizzarsi ed assottigliarsi verso la zona periferica dello scavo osservato a sud di Ponte Fixi.

Al disopra dell'episodio lacustre, si rinvencono almeno due generazioni di dune riferibili verosimilmente al Pleistocene sup. e medio (Fig. 3). Le relazioni di campagna indicano infatti che questi sedimenti sono successivi a frane di tipo rotazionale che interessano le coperture vulcaniche (Fig. 5), ben evidenti lungo il litorale ad ovest dell'abitato di Gonnese, verosimilmente riconducibili allo scalzamento alla base operato dal mare (Orrù e Ulzèga, 1986). In località Funtana Morimenta, poco distante dall'abitato di Gonnese, sono stati rinvenuti i resti di un elefante nano della specie



Figura 3 - Sabbie stratificate plio-pleistoceniche (Ponte Fixi). Si noti la presenza di due generazioni di depositi dunari, separati dalla superficie erosionale sub-orizzontale, in corrispondenza della linea del piano di lavoro.

Mammuth lamarmorae (Comaschi-Caria, 1955) riferibili ad un periodo precedente l'ultimo glaciale. Un dato radiometrico ottenuto con il metodo del radiocarbonio su resti di cervidi rinvenuti nella parte alta dei depositi eolianitici in località Funtana Morimonta, fornisce un'età di 43000 ± 1.400 anni che suggerirebbe sostanzialmente la loro attribuzione all'ultimo glaciale (Melis et al., 2002).

Il significato geologico di tale dato va comunque utilizzato con cautela sia perché riferito ad un solo campione sia perché praticamente coincidente con il limite di utilizzazione del metodo, condizionata dal breve tempo di dimezzamento del C^{14} . Pertanto, tale dato radiometrico si avvicina verosimilmente al limite superiore per le coperture recenti del Sulcis occidentale in quanto riferite a depositi fluviali posizionati nella parte alta della sequenza.

Il sito di Ponte Fixi è ubicato a circa 50 m sul livello del mare attuale a oltre 4 km di distanza dalla linea di costa attuale (Fig. 2). L'esistenza pertanto di una linea di spiaggia posta a circa 25-30 m al disopra del livello del mare attuale presuppone l'esistenza di una profonda ria nell'attuale valle asimmetrica del rio di Benazzu Mannu. I depositi sabbiosi poggiano sulle coperture eocenico-oligoceniche riferibili alla Formazione del Cixerri facendo supporre l'esistenza di una paleo-valle ben evoluta e profonda che ha favorito l'accumulo di sabbie eolico-litorali attraverso un processo perdurato e ripetuto nel tempo.

L'episodio lacustre sottolinea il passaggio climatico alle sabbie eoliche superiori e pare costituire un livello di riferimento nell'area in oggetto poiché la sua presenza è stata riscontrata anche in scavi situati nel settore di Bacu Abis. I caratteri petrografici suggeriscono una distinzione tra le varie generazioni di sabbie in funzione dell'incidenza del cemento e di alcuni elementi mineralogici. Infatti, le sabbie inferiori mostrano globalmente una grana medio-grossolana piuttosto eterogenea con presenza sporadica di bioclasti, mentre le sabbie superiori sono piuttosto omogenee ed a grana medio-fine.



Figura 4 – Sabbie litorali sottostanti il livello di calcare palustre (centro della foto); il passaggio sottostante è marcato da un orizzonte di argille sabbiose (Ponte Fixi).



Figura 5 – Depositi eolici pleistocenici all'interno delle nicchie di distacco delle frane lungo costa attualmente interessate dalla regressione della falesia (Capo Altano).

Forme della dinamica costiera

Il litorale che domina l'area in studio appare assai singolare nell'ambito del paesaggio costiero della Sardegna. Vi è una netta differenza fra il settore settentrionale dell'area, compreso fra la spiaggia di Is Arenas-Porto Paglia e il promontorio di Capo Altano, e il resto della costa che si affaccia verso sud-ovest di fronte alle isole di S. Antioco e di S. Pietro. Qui la fascia costiera è caratterizzata da un sistema di drenaggio superficiale impostato lungo direttrici NE-SO, di cui il Rio di Palmas e il Riu S. Milano costituiscono gli apporti maggiori. Il primo crea un'ampia piana costiera sulla quale si osservano i cordoni litorali che separano dal mare gli stagni di Mulargia e S. Caterina; il secondo determina un rapido sollevamento dei fondali per l'intrappolamento dei corpi sabbiosi sommersi in prossimità della costa. La stessa foce del corso d'acqua è chiusa dalla sequenza di frecce litorali che si dispongono parallelamente alla costa, caratterizzando lunghi tratti di litorale. A nord chiudono l'insenatura di Portovesme mentre, poco più a sud, la Punta de s'Aliga crea un'ampia insenatura che tende progressivamente a chiudere il braccio di mare dove si trova lo stagno di su Mare Segau oggi sede degli impianti di decantazione dei fanghi rossi provenienti dall'area industriale di Portovesme. Tutto questo primo tratto di costa è oggi profondamente antropizzato. Il recente sviluppo industriale dell'area di Portovesme, ha determinato un significativo intervento antropico attraverso opere di stabilizzazione della costa, che sono oggetto di un ulteriore studio (Ginesu et al., in preparazione).

La parte più meridionale mostra nel promontorio di Sa Guardia e sa Perda le frecce S'Ega manna e Punta Trettu che chiudono l'ampia insenatura della foce del Riu Macuarba presso l'abitato di Is Pizzus. La modifica della linea di costa in questo tratto del litorale è la più significativa della Sardegna. Dall'analisi della cartografia più recente appare evidente che, nel corso degli ultimi 35 anni, la situazione in questo tratto di costa è profondamente mutata sia nella crescita e nel prolungamento delle frecce litorali (tra Punta de s'Aliga e Punta Trettu) sia nella sostanziale progradazione della costa, in particolare nell'area di S'Ega Manna. Qui l'apporto delle sabbie ha determinato l'avanzamento dello stagno di Punta S'Arena per circa 1 km determinando un'ampia freccia litorale a monte di Punta Trettu.

La condizione di basso fondale fa ritenere possibile nell'arco di un tempo sufficientemente breve la crescita esponenziale di tali forme indotta sia dalla corrente proveniente da nord che si immette nella stretta di Punta Trettu, sia dall'imponente sistema di regimazione adottato lungo i corsi d'acqua che sfociano nella parte centrale in linea con il polo industriale di Portovesme. I tratti costieri finora considerati sono caratterizzati dalla presenza continua di una costa sabbiosa ad elevata dinamicità i cui caratteri compositivi e sedimentologici appaiono uniformi a sottolineare il profondo intervento selettivo dei processi morfodinamici in atto.

In alcune località, in particolare nel tratto a nord di Portoscuso, la costa assume morfologia a falesia di una certa importanza e i valori batimetrici cambiano decisamente. Nell'area di Capo Altano la batimetrica dei 50 m è situata a meno di 3 km dalla costa mentre all'altezza di Bruncu Teula, in prossimità di Punta e s'Aliga, alla stessa distanza insiste la batimetrica di 5 m. L'intero canale navigabile tra la Sardegna e l'Isola di S. Antioco è compreso in questa profondità. Lungo le falesie di Capo Altano, in parte definite da alcune frane roto-traslazionali impostate sulle successioni vulcaniche oligo-mioceniche, si ritrovano frequentemente resti dei depositi eolici del Pleistocene superiore, probabili resti della progressiva ingressione marina post-glaciale. Questi depositi si trovano diffusi anche nelle parti sommitali dei rilievi vulcanici di Conca de Masoni Arcas, in condizioni di trappole morfologiche, che hanno conservato queste eolianiti. In prossimità di Funanamare è ubicato il vasto campo di dune di Is Arenas che testimonia la persistenza dei venti del IV quadrante per tutto il Pleistocene superiore, come nel resto dell'Isola. Il campo di dune ricopre la paleo valle asimmetrica di Gonnesa di origine strutturale, impostata fra le vulcaniti cenozoiche del versante meridionale e il basamento paleozoico dei versanti settentrionali. I sondaggi effettuati nella zona di Ponte Fixi, permettono di riconoscere l'evoluzione di questa valle fin dal Pleistocene inferiore e l'esistenza di un substrato eocenico al fondo di tale morfologia che fa ascrivere la sua origine ad una struttura tettonica pre-pliocenica facendo in tal modo attribuire a quella di Gonnesa una genesi valliva tra le più antiche della Sardegna generalmente ascrivibili al Pliocene medio-finale.

I movimenti recenti che hanno caratterizzato il sollevamento di questo territorio sono testimoniati dalle numerose forme presenti sul substrato Paleozoico e nelle coperture vulcaniche oligo-mioceniche che dominano il settore settentrionale dell'area in studio. In particolare, appare assai singolare il raffronto fra i depositi carbonatici mesozoici che costituiscono il versante settentrionale a monte della località di Funanamare, presso l'abitato di Gonnesa, e le ignimbriti che dominano il promontorio di Acqua sa

Canna, nel versante opposto. I calcari mostrano una giacitura inclinata verso sud, seguendo la gola di Gutturu su Forru, in posizione di inversione di rilievo mentre, sul versante opposto, le ignimbriti, culminanti nel Monte Perdaias Mannas, presentano un basculamento verso sud-est che evidenzia un diverso comportamento dei blocchi tiltati a nord e a sud dell'area di Is Arenas. Sono altrettanto evidenti, sui versanti meridionale di Monte Arbu, le forme a flatirons e cuspidi triangolari nelle rocce carbonatiche del Cambiano.

Evoluzione paleogeografica

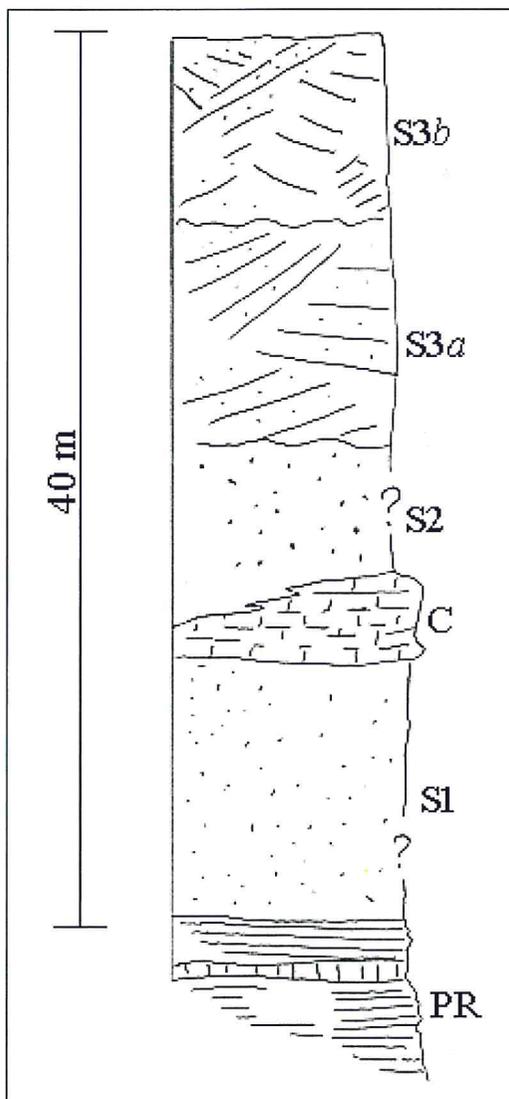
Nel corso dei lavori effettuati in località Ponte Fixi, lungo il tracciato stradale che dall'abitato di Gonnese conduce all'abitato di Carbonia, sono emersi alcuni elementi di particolare interesse che hanno consentito di ipotizzare una possibile ricostruzione dell'intera area costiera del basso Sulcis durante il Pleistocene. L'area di Ponte Fixi, interessata da un profondo scavo di oltre 7 m dal piano di campagna allo scopo di realizzare un vascone di contenimento ad uso privato, ha messo in luce la continuità delle coperture sabbiose tranne che in due punti dell'opera. Il primo situato nel settore settentrionale dello scavo, verso Gonnese, il secondo nella porzione meridionale a circa 200 m dal primo.

Benché, precedentemente allo scavo, siano stati realizzati due sondaggi, la sequenza stratigrafica non si è evidenziata nel dettaglio ma dalle perforazioni è emersa con chiarezza la potenza delle coperture eolico-sabbiose

(Fig. 6). Come precedentemente indicato, si è individuata la base di appoggio di questa sequenza a circa 40 m dal piano di campagna in appoggio sui depositi dell'Eocene che sono stati perforati fino a giungere alle vecchie gallerie abbandonate della miniera di Seruci, totalmente allagate. Nel punto più a nord dello scavo è affiorata una formazione costituita da grossi blocchi ad elevata maturità, provenienti dallo smantellamento delle coperture mesozoiche e costituenti una sorta di barriera trasversale rispetto all'attuale configurazione della valle. Non è stato possibile osservare il loro appoggio, ma la notevole abbondanza di bentonite originata dall'alterazione delle vulcaniti oligo-mioceniche, indicherebbe l'assenza dei depositi sabbiosi sotto tale deposito. Tale formazione può essere interpretata come il rimaneggiamento pre-pleistocenico dei depositi alluvionali già segnalati e interpretati come terrazzi pre-deriva del blocco sardo-corso (Cocozza, 1966) e provenienti dai bacini di sedimentazione ad ovest della Sardegna, affioranti in località prossime all'area in studio.

Nella porzione meridionale dello scavo di Ponte Fixi, a circa 10 m di profondità dal piano di campagna, è emerso un livello lenticolare di calcari micritici nerastrati di ambiente lacustre che gradatamente si assottiglia verso nord in corrispondenza della formazione a blocchi. Al disotto di questo livello riprende un deposito sabbioso a grana eterogenea di chiara origine costiera. Lo scavo si è fermato circa 2 m all'interno di tale formazione che, dai sondaggi, mostra avere una potenza superiore ai 5 m. Simili caratteri stratigrafici sono emersi anche in uno vicino scavo, nella zona di Muru Nieddu, a circa un chilometro di distanza da quello di Ponte Fixi.

Figura 6 – Sezione schematica rappresentativa delle coperture pleistoceniche nell'area di Ponte Fixi. PR = calcari, marne ed argille del "Produttivo" Auct. (Paleogene); S1 = sabbie quarzose di ambiente litorale; C = calcari lacustri; S2 = sabbie eoliche inferiori; S3a = sabbie superiori decarbonatizzate; S3b = sabbie superiori rossastre.



In entrambi gli scavi, la parte sommitale risulta costituita da un complesso di due generazioni di dune spesso separate da una riconoscibile superficie di erosione al loro contatto; nella parte inferiore, spesso sono presenti livelli centimetrici di sostanza organica attribuibili a locali disseccamenti dei livelli di ristagno delle acque, coevi al deposito dei calcari palustri di Ponte Fixi. In considerazione del fatto che l'area di Ponte Fixi è localizzata a circa 6 km di distanza dall'attuale linea di riva e le coperture sommitali giungono a circa 60 m sopra il livello del mare attuale, appare chiaro che i depositi lacustri giacciono a circa 45 m e possono essere attribuiti ad un periodo antecedente l'ultimo interglaciale, quando le condizioni generali della valle di Gonnese, la valle del Rio Crabiola costituiva una profonda ria fino allo spartiacque di Bacu Abis. Oltre tale spartiacque, più a sud, la linea di costa era estremamente frammentata dalle rias provenienti dalla costa meridionale di S. Giovanni Suergiu e Matzaccara, ancora oggi testimoniate dall'evidente allineamento dei rilievi vulcanici che emergono dalle coperture sabbiose, lungo assi impostati nord-sud (Concali Arrubiu e Monte di Matzaccara). La situazione generale offre un quadro evolutivo importante per il Pleistocene medio e medio-inferiore, determinando una condizione paleogeografia della linea di costa assai differente dall'attuale e condizionata da una neotettonica assai più significativa di altre zone dell'Isola. La difficoltà di reperire elementi per datazioni radiometriche rende necessario un raffronto per analogia con altre zone dell'Isola; tuttavia, la presenza di un noto giacimento a elefanti nani nell'area prospiciente lo scavo di Ponte Fixi (Fontana Morimenta) e soprattutto la recente scoperta di tale fauna anche nella piana di Campu Giavesu, nel nord dell'isola, riferita al Pleistocene medio (Palombo et al., 2003), rende verosimile l'ipotesi che la presenza dello stagno sia coeva o immediatamente precedente la presenza di tale fauna. Ciò assume particolare significato poiché aiuta a comprendere lo stato conservativo di quest'area per questo periodo e induce a ritenere che il riempimento della fossa di Cortoghiana sia avvenuto con estrema rapidità precedentemente ad un progressivo e più rapido sollevamento dell'area rispetto a zone limitrofe.

Considerazioni conclusive

Da quanto precedentemente esposto, si evincono alcune informazioni che permettono di fornire elementi innovativi nel contesto geologico, geomorfologico ed evolutivo del basso Sulcis occidentale. Per quanto questo territorio sia stato oggetto anche di precedenti indagini volte a definire lo stile tettonico del settore, i dati ottenuti attraverso i sondaggi effettuati nell'area di Ponte Fixi, indicano l'evidenza di processi neotettonici di una certa entità verosimilmente attribuibili al Pleistocene medio e medio-inferiore, periodo che in Sardegna è particolarmente carente di letteratura, analisi, dati e attenzione.

Il ruolo della neotettonica riferibile a questo periodo è ben documentato nell'area del Logudoro (Sardegna centro-settentrionale) attraverso le periodiche emissioni di lave basaltiche s.l. che hanno consentito la valutazione del sollevamento post-pliocenico per l'intera Sardegna settentrionale (Marini e Murru, 1983; Sias, 2002; Ginesu e Sias, 2005). Analogamente, nell'area del graben campidanese, gli studi effettuati hanno consentito di valutare la potenza della subsidenza e dei relativi sollevamenti dei blocchi laterali a partire dal Pliocene (Carboni e Lecca, 1985). Considerazioni simili sono state documentate negli imponenti depositi di origine periglaciale presenti lungo la fascia costiera centro-orientale che hanno permesso di definire l'evoluzione di questa fascia a partire dal Pliocene (Cordy e Ginesu, 1995). Per la prima volta, si definiscono dei parametri di interpretazione nel settore del basso Sulcis occidentale che permettono una precisa definizione della genesi delle coste che insistono nell'area investigata e che valutano la considerevole diffusione delle coperture eoliche recenti.

Tali informazioni forniscono utili elementi alla comprensione delle rapide trasformazioni lungo la linea di costa attuale per tutto il tratto che comprende il canale delle isole di S. Antioco e S. Pietro con la costa continentale. Lo studio vuol essere il primo elemento di conoscenza atto a definire i processi di trasformazione della linea di riva attuale e la forte variazione spazio-temporale delle forme ad esse associate. Inoltre, l'imponente trasformazione di questo tratto costiero a partire dal Pleistocene medio, aiuta a ben comprendere come le condizioni generali di questo territorio rappresentino un importante campo di indagine nel movimento delle masse sabbiose sommerse e nel movimento delle correnti sotto-costa, tra le più importanti dell'Isola. La ricostruzione degli elementi paleogeografici offerti dalle nostre indagini permette di considerare un progressivo mutamento della genesi di questa costa che da un'originaria condizione di costa a rias, presente fino al Pleistocene medio, si evolve progressivamente e costantemente in una costa sabbiosa a causa degli imponenti processi di deposizione di cordoni litoranei indotti dalla corrente proveniente da nord.

Bibliografia

- Assorgia A., Brotzu P., Callegari E., Fadda A., Lonis R., Ruffini R. e Abrate T. (1992) – *Carta geologica del distretto vulcanico cenozoico del Sulcis (Sardegna sud-occidentale)*. Selca. Firenze.
- Assorgia A., Fadda A., Gimeno Torrente D., Morra V., Ottelli L. e Secchi F. (1990) - *Le successioni ignimbritiche terziarie del Sulcis (Sardegna sud-occidentale)*. Mem. Soc. Geol. It., 45: 951-963.
- Beccaluva L., Brotzu P., Macciotta G., Morbidelli L., Serri G. e Traversa G. (1987) - *Cainozoic tectono-magmatic evolution and inferred mantle sources in the Sardo-Tyrrhenian area*. In: *The Lithosphere in Italy: Advances in Earth Science Research*. Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, pp. 229 - 248.
- Carboni S. e Lecca L. (1985) – *Osservazioni sul Pleistocene medio superiore della penisola del Sinis (Sardegna occidentale)*. Boll. Soc. Geol. It., 104: 459-477.
- Carmignani L., Decandia F. A., Disperati L., Fantozzi P. L., Lazzarotto A., Casula G., Cherchi A., Montadert L., Murru M. e Sarria E., (2001) - *The Cenozoic graben system of Sardinia (Italy): geodynamic evolution from new seismic and field data*. Marine and Petroleum Geology, 18: 863-888.
- Cherchi A. e Montadert L. (1982) - *The Oligo-Miocene Rift of Sardinia and early history of the western mediterranean basin*. Nature, 298: 736-739.
- Cocozza T. (1966) – *Contributo allo studio dei depositi ciottolosi dell'isola di S. Pietro (Sardegna sud-occidentale)*. Mem. Soc. Geol. It., 5: 165-188.
- Comaschi-Caria (1955) – *Resti di cervidi nel Quaternario di Portovesme*. Riv. It. Paleont. Strat., 61: 17-27.
- Cordy J. M. e Ginesu S. (1995) – *Il Monte Tuttavista. I riempimenti carsici e la scoperta delle nuove specie del Pleistocene*. Edizioni Poiddighe. Sassari.
- Coulon C. (1977) - *Le volcanisme calco-alcaline cénozoïque de Sardaigne (Italie): pétrographie, géochimie et genèse des laves andésitiques et des ignimbrites. Signification géodynamique*. Thèse Univ. Marseille, pp. 1-370.
- Ginesu S. e Manca R. (2005) – *I campi dunari della Sardegna: implicazioni geomorfologiche e paleoclimatiche*. Workshop su “I depositi eolici delle coste italiane ed il flusso di sedimenti spiaggia-duna. Arbus, loc. Piscinas, 31 Marzo – 2 Aprile 2005.
- Ginesu S. e Sias S. (2005) – *Drainage network modifications by Plio-pleistocenic lava flows in Sardinia (Italy)*. Sixth international Conference on Geomorphology. Saragoza, 7-11 Settembre 2005, pp. 120.
- Lecca L., Lonis R., Luxoro S., Melis F., Secchi F. e Brotzu P. (1997) - *Oligo Miocene volcanic sequences and rifting stages in Sardinia: a review*. Per. Mineral., 66: 7-61
- Marini A. e Murru M. (1983) – *Movimenti tettonici in Sardegna fra il Miocene superiore ed il Pleistocene*. Geogr. Fis. Dinam. Quatern., 6: 39-42.
- Melis R. T., Palombo M. R. e Mussi M. (2002) – *The stratigraphic sequence of Gonnese (SW Sardinia): palaeoenvironmental, palaeontological and archaeological evidence*. In: Waldren W.H., Ensenyat J.A. (eds.), *World Islands in Prehistory, International Insular Investigations*, BAR Int. Ser., 1095: 445-453.
- Morra V., Secchi F. e Assorgia A. (1994) - *Petrogenetic significance of peralkaline rocks from cenozoic calkalkaline volcanism from SW Sardinia (Italy)*. Chem. Geol., 118: 109-142.
- Orrù P. e Ulzega A. (1986) – *Geomorfologia costiera e sottomarina della baia di Funtanamare (Sardegna sud-occidentale)*. Geogr. Fis. Din. Quatern., 9: 59-67.
- Palombo M. R., Ginesu S., Melis R. T. e Sias S. (2003) - *The endemic elephants from Sardinia: an unsolved problem*.
- Sau A., Lecca L., Lonis R., Secchi F. e Fercia M. L. (2005) – *La seconda fase del Rift sardo: vulcanismo ed evoluzione dei sub-bacini di Ardara-Chilivani e Bonorva*. Boll. Soc. Geol. It., 124: 3-20.
- Sias S. (2002) – *Plio-pleistocenic evolution of Rio Mannu valley (Logudoro, northern Sardinia)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 25: 135-148.

Manoscritto ricevuto il 07/01/2006; accettato il 22/02/2006.