



29. Analisi territoriale per la ricostruzione delle dinamiche di sfruttamento delle risorse agricole e di raccolta di una comunità del Bronzo antico nella Sardegna sud-occidentale

GIACOMO PAGLIETTI ⁽¹⁾ – MARCO CABRAS ⁽²⁾

SUMMARY – A TERRITORIAL ANALYSIS FOR A RECONSTRUCTION OF THE AGRICULTURAL EXPLOITATION OF AN EARLY BRONZE AGE COMMUNITY OF SOUTH WESTERN SARDINIA - In the historical region of Sulcis, south-west Sardinia, was investigated the karst cave Monte Meana - Santadi. The cave is located in an environment characterized by an area where the River Murrecci flow at the time used for agriculture and grazing, and a mountainous area characterized by Mediterranean "macchia". Through two main routes of travel you can easily reach the coastline. The archaeological survey carried out in two distinct sectors of the cave has identified two areas of attendance dated to the early and middle stage of the Bronze Age. The archeological excavation returned charred seeds (*Hordeum vulgare*, *Triticum monococcum*, *Lens culinaris*, *Pisum sativum*, *Vitis sylvestris*, *Ficus carica*) and seashells (*Paracentrotus lividus*, *Cardium echinatum*). The variety of findings denotes a dynamic land use next to the cave. It is therefore attempted, through a territorial model developed in GIS environment, based on the costs of travel between the site and resources (cost surface analysis) and visual (viewshed analysis), to identify areas suitable for finding these resources for agricultural use and the relationship with the air supply for coastal marine life. The results showed a close relation of the human group with its territory according to the agricultural exploitation and marine collection.
Keywords: Sardinia, Early bronze Age, Gis, cost surface analysis, viewshed analysis

1. INTRODUZIONE

Nello scorso decennio le prove di pratiche agricole nella Sardegna dell'età del bronzo venivano riferite a partire dal rinvenimento di manufatti archeologici quali prove indirette di attività connesse con il mondo agricolo: matrici per falchetti ci testimoniano l'uso di strumenti in bronzo per il taglio delle spighe, macine e macini ci riportano alla preparazione delle farine a partire dai cereali, grandi forme ceramiche come gli ziri o strutture architettoniche utilizzate come silos ci attestano la conservazione dell'eccedenza produttiva e lo stoccaggio delle derrate agricole. Per la Sardegna di recente è stato proposto un primo lavoro di sintesi di tutti quegli elementi che portano prove dirette o indirette di pratiche agricole durante l'età nuragica (Campus e Derudas 2012).

L'avvio nel corso di questi ultimi anni delle analisi archeobotaniche in Sardegna sia carpologiche che palinologiche hanno permesso di giungere alla prova diretta delle pratiche agricole durante la protostoria, aggiungendo nuovi dati ad un quadro generale che rimane comunque limitato a sporadici siti indagati. Per l'età del bronzo della Sardegna disponiamo ancora di pochi casi studiati, tuttavia seppur limitati i dati attuali ci permettono di fornire un

¹Dipartimento di Storia, Beni Culturali e Territorio, Università degli Studi di Cagliari (Italia); e-mail: gpaglietti@unica.it

²Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada (Spagna); e-mail: marcocabras@hotmail.it

quadro generale abbastanza eloquente. A partire dal Bronzo Antico l'attestazione della coltivazione dei cereali (*Hordeum vulgare* L., *T. aestivum/durum*) dei legumi (*Pisum Sativum*, *Medicago* sp.) e della raccolta di frutti selvatici (*Ficus carica* L., *Vitis vinifera*) è attestato nella grotta di Monte Meana-Santadi da sedimenti di un focolare datato ad un momento di passaggio Bronzo Antico/Medio (3547 ± 45 BP) (Paglietti 2010; Tanda *et alii* 2012; Ucchesu *et alii* 2015b); alla fase iniziale del Bronzo Medio o di *Sa Turricula* (3466 ± 45 BP) si riferiscono i resti carpologici del "Grottino" di Monte Meana (Ucchesu *et alii* 2015a) dove sono attestati oltre al grano (*T. aestivum/durum* e *Triticum monococcum*) l'orzo sia vestito che nudo (*Hordeum vulgare* L., *Hordeum vulgare* var. *nudum*), una nutrita serie di legumi (*Lathyrus sativus*, *Lens culinaris*, *Pisum sativus*, *Vicia faba*) e di frutti selvatici (*Myrtus communis*) (Ucchesu *et alii* 2015b). Nel sito di Duos Nuraghes-Borore prevalentemente nella fase III corrispondente al Bronzo Recente-Finale, ugualmente si attesta la coltivazione dei cereali (*Avena*, *Hordeum vulgare* L., *Triticum dicoccum*, *T. aestivum/durum*) dei legumi (*Vicia faba* L.) e la raccolta di frutta selvatica (*Ficus carica* L., *Prunus spinosa* L., *Vitis Vinifera* L., *Rubus* sp.) (Bakels 2002). Nella torre D del nuraghe Cuccurada-Mogoro da un livello datato al Bronzo Recente (3030 ± 50 BP) sono attestati i cereali (*Hordeum vulgare*, *T. aestivum/durum*) ed i legumi (*Vicia faba*) (Ucchesu *et alii* 2015b). Semi di vite coltivata, di melone e di fico sono stati rinvenuti nei pozzi di Sa Osa-Cabras in contesti datati che vanno dalle fasi del Bronzo Medio-Recente (3020 ± 30 BP; 3000 ± 30 BP) a quelle dal Recente-Finale (2981 ± 27 BP; 2968 ± 27 BP) (Ucchesu *et alii* 2015a; Sabato *et alii* 2015).

2. LA GROTTA DI MONTE MEANA

La Grotta di Monte Meana-Santadi (Carbonia-Iglesias) è ubicata nella regione storica del Sulcis-Iglesiente nella Sardegna sud-occidentale (Fig. 1A). Il sito è situato a pochi chilometri dal comune di Santadi nel versante meridionale del monte omonimo dove sorge la più nota grotta di Is Zuddas a poche centinaia di metri dalla grotta-santuario di Pirusu-Su Benatzu. L'area è caratterizzata da piccoli passi con circoscritte aree coltivabili o adibite all'allevamento; il Riu Murrecci che scorre proprio ai piedi della grotta. Tutta l'area attorno è caratterizzata da macchia mediterranea. Il sito occupato fin dalle fasi del Neolitico medio B o di San Ciriaco è stato indagato nel corso degli anni 2008-2012 sotto la direzione della prof.ssa Giuseppa Tanda dell'Università di Cagliari. I livelli indagati hanno rivelato le tracce di occupazione durante le fasi antico e medie dell'età del Bronzo (Paglietti 2010; Tanda *et alii* 2012). Ad una prima fase datata al 1973-1777 cal. BC si riferisce un'area di frequentazione strutturata da una scala e da un focolare, dove sono stati rinvenuti macroresti vegetali carbonizzati, resti osteologici e numerose forme vascolari. Ad un secondo momento datato al 1880-1696 cal. BC (Buosi *et alii* 2015; Ucchesu *et alii* 2015) si riferisce un'area per attività metallurgica (Buosi *et alii* 2015), ed i rinvenimenti effettuati in una piccola cavità naturale, denominata "Grottino", dove all'interno era presente uno strato carbonioso di con numerosi macroresti vegetali carbonizzati riferibili a cereali, legumi, frutta selvatica, resti ossei animali (*Prolagus sardus*) e resti faunistici marini (*Paracentrotus lividus*, *Cardium echinatum*) (Fig. 1B) (Buosi *et alii* 2015; Ucchesu *et alii* 2015b). Quest'ultimo rinvenimento in particolare suscita un interrogativo sulle modalità di reperimento di tali specie marine, infatti la grotta non è molto distante da due aree costiere collocate nell'area sud-occidentale del Sulcis. L'importanza di tali rinvenimenti ha portato, in questi anni ad un approfondimento delle

indagini in quest'area, allo scopo di fornire un quadro paleo-ambientale completo (Buosi *et alii* 2015; Ucchesu *et alii* 2015b).

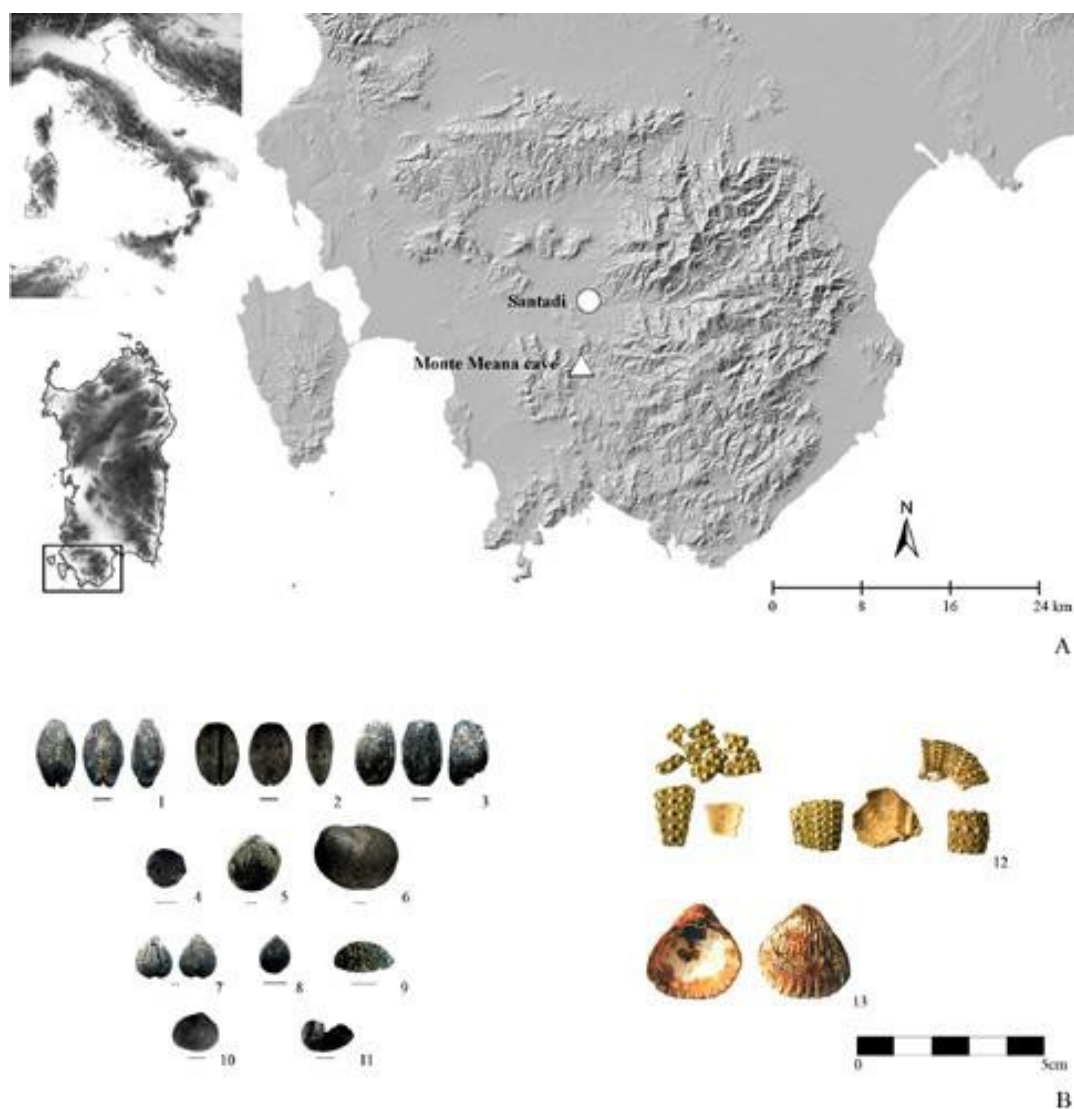


Fig. 1 – A. Sardegna sud-occidentale ed ubicazione della grotta di Monte Meana- Santadi (elab. M. Cabras/G. Paglietti); B. Resti carpologici da Monte Meana: 1 *Hordeum vulgare*; 2 *H. vulgare* var. *nudum*; 3 *Triticum aestivum/durum*; 4 *Lens culinaris*; 5 *Pisum sativum*; 6 *V. faba*; 7 *Vitis vinifera* ssp. *silvestris*; 8 *Ficus carica*; 9 *Rubus* sp.; 10 *Pistacia lentiscus*; 11 *Myrtus communis* (elab. da Ucchesu *et alii* 2015).

3. ANALISI DELLA VISIBILITÀ, COSTI DI PERCORRENZA

3.1 Analisi della visibilità

Al fine di valutare le interazioni visive della grotta di Monte Meana e della possibilità che la comunità residente attuasse un controllo diretto dei campi coltivabili e delle vie di percorrenza si è analizzata la portata del campo visivo (Wheatley e Gillings 2002; Lake e

Conolly 2006) dai dintorni della grotta tenendo conto che l'imboccatura è situata nel versante degradante del monte omonimo con un dislivello di circa 130 m. L'analisi è stata effettuata mediante software ArcGIS 10.3.1 su carta DTM con passo a 10 m del Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna. La visibilità è stata calcolata verso un intorno di 3 km, simulando l'osservazione da parte di un individuo dell'altezza di 1,65 m dall'imboccatura della grotta. Il campo visivo è stato poi quantificato grazie alla simulazione del movimento nei dintorni dell'imboccatura, lungo un arco sviluppato a circa 30 m da questa in direzione WSW. Il raffronto tra le due quantità visive, la prima dall'imboccatura (2,922 km² - 292 ha), rispetto alla seconda, dinamica (3,170 km² - 317 ha), ha permesso di rilevare in termini di areale visibile poche differenze (solo 8,56% d'incremento), quindi l'imboccatura della grotta forniva già da sola buone potenzialità di controllo sulla valle sottostante. La visibilità calcolata si dirige prevalentemente verso i quadranti a W. Nel raggio di 3 km raggiunge le vette del Monte Murrecci e del Monte Cogottis - nei cui pressi è presente un nuraghe, aree come Punta Sa Conchitta, nelle cui vicinanze fino a pochi decenni fa si svolgevano attività minerarie, Monte Su Crobu, Punta Sa Perdosa, ma anche le propaggini collinari in cui sono ubicati i nuraghi Monticello e Sa Serra Andria Santus (Fig. 2.1). La grotta ha rapporti visivi, dunque, con punti del territorio che si riveleranno nevralgici durante l'epoca nuragica.

3.2 Rapporto tra aree visibili e potenziali suoli per l'agricoltura

La presenza negli strati archeologici di cereali e di legumi sottintende la presenza nell'area limitrofa alla grotta di suoli con caratteristiche idonee a tali coltivazioni. Si è voluto verificare attraverso un approccio GIS la relazione tra sito e territorio, valutando le aree prossime alla grotta destinate all'attività agricola. Valutato il campo visivo (Fig. 2.1) si è verificato attraverso la Carta dei Suoli della Sardegna (Aru et alii, 1991) le unità pedologiche rientranti nell'areale indagato (Fig. 2.2) valutando eventuali aree di compatibilità agricola prossime alla grotta sulla base dei tipi di colture antiche riconosciute in essa. All'interno dell'areale visivo sono state individuate le unità riportate nella tab. 1. Di tali unità pedologiche la n. 29 risponde esattamente alle esigenze delle colture individuate nella Grotta di Monte Meana tenendo conto che sia i cereali che i legumi esigono suoli che rispondono a determinate caratteristiche in termini di profondità, permeabilità, reazione, saturazione e capacità d'uso e di valori di pH. In particolare per il grano e l'orzo i suoli adatti devono essere profondi, permeabili e tendenzialmente argillosi, e per i valori preferenziali di pH i terreni devono essere neutri o sub-alcalini. Tra i legumi i suoli preferiti sono profondi e tendenzialmente sabbiosi o franco-sabbiosi, con pH intorno alla neutralità. Tutte queste caratteristiche rientrano nell'unità 29 dove tutt'oggi sono presenti aree coltivate a frumento e legumi.

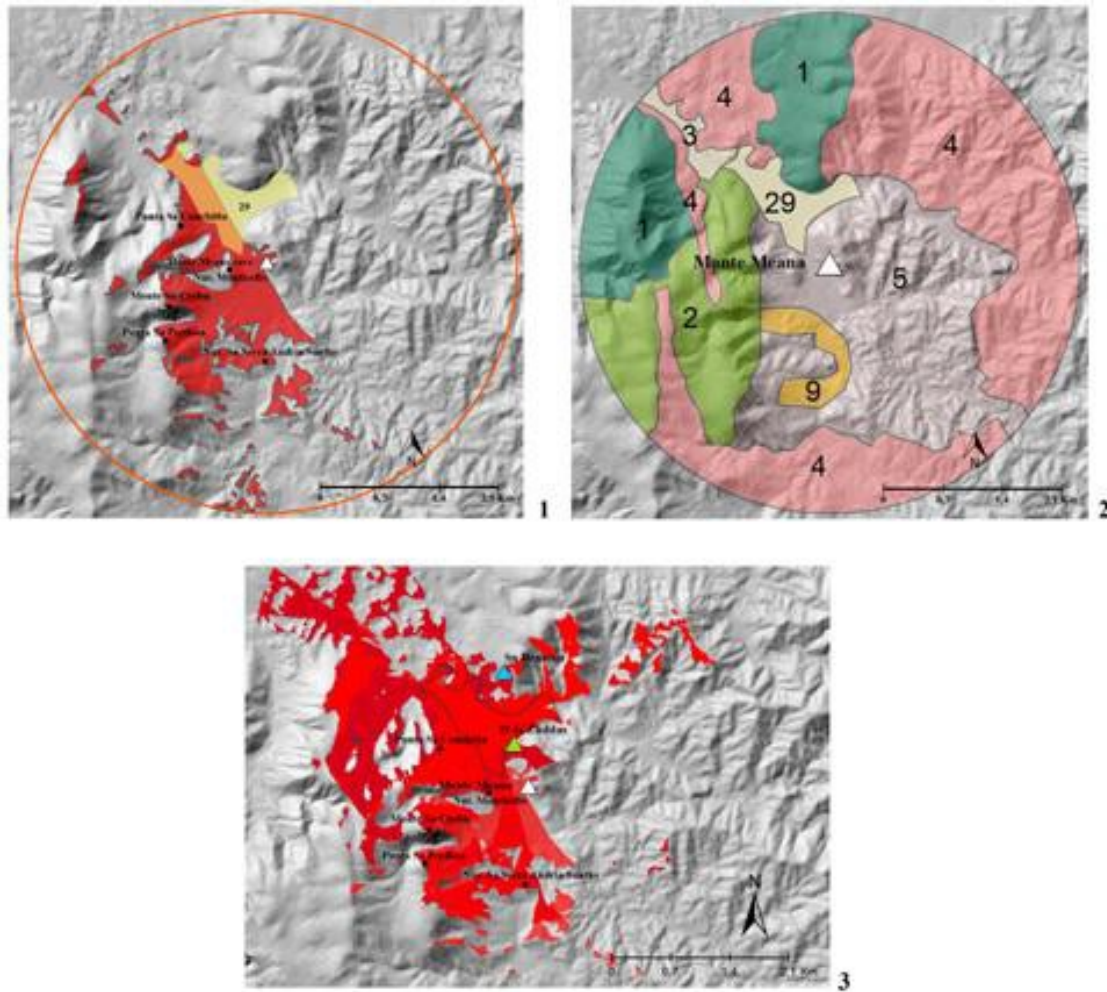


Fig. 2 – 1. Areale considerato nel raggio di 3 km dalla grotta di Monte Meana (elab. M. Cabras); 2. Unità pedologiche nell'areale di 3 km (elab. M. Cabras); 3. Visibilità cumulativa dalle grotte di Monte Meana, Su Benatzu e Is Zuddas (in tonalità di rosso) sull'unità pedologica 29 (elab. M. Cabras).

Tab. I – Schema delle unità pedologiche, caratteristiche dei suoli e loro capacità e limitazioni d'uso (da Aru et alii 1990).

U.C	UNITÀ DI PAESAGGIO E SUBSTRATI	DESCRIZIONE DEI SUOLI	SUOLI PREDOMINANTI	CLASSI DI CAPACITÀ D'USO	LIMITI D'USO
1	A - Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante.	Roccia affiorante e suoli a profondità variabile nell'anfrattuosità della roccia, con profili A-R e A-Bt-R, argillosi, poco permeabili (con	Rock outcrop, Eutric e Lithic Leptosols	VIII- VII	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, forte

	A ₁ - Aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti ("tacchi"), prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.	conduttività idraulica bassa), neutri (pH tra 6.6 e 7.3), saturi (saturazione oltre il 75%).			pericolo di erosione.
2	A - Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante.	Profili A-R, A-Bt-R, A-Bw-R e roccia affiorante, da poco profondi (< a 50 cm) a profondi (> 100 cm), da franco sabbioso argillosi ad argillosi, da mediamente (con conduttività idraulica media) a poco permeabili (con conduttività idraulica bassa), neutri (pH tra 6.6 e 7.3), saturi (saturazione oltre il 75%).	Eutric e Lithic Leptosols Chromic Luvisols Eutric e Chromic Cambisols Rock outcrop	VII - IV	A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità. Forte pericolo di erosione.
	A ₂ - Aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti ("tacchi"), con prevalente copertura arbustiva ed arborea.				
3	B - Paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	Roccia affiorante, suoli a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi (< a 50 cm), da franco sabbiosi a franco argillosi, mediamente permeabili (con conduttività idraulica media), subacidi (pH tra 5.6 e 6.5), parzialmente desaturati (con saturazione dal 35 a 75%).	Rock outcrop Lithic, Dystric ed Eutric Leptosols	VIII - VII	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.
	B ₁ - Aree con forme aspre e pendenze elevate, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.				
4	B - Paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	Profili A-C, A-Bw-C e subordinatamente A-Bt-C e roccia affiorante, da poco (< a 50 cm) a mediamente profondi (tra 50 e 100 cm), da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili (conduttività idraulica normale) a mediamente permeabili (conduttività idraulica media), subacidi (pH tra 5.6 e 6.5), parzialmente desaturati (con saturazione dal 35 a 75%).	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols	VII - VI	A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione.
	B ₂ - Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.				

5	B - Paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	Profili A-Bw-C, A-Bt-C e subordinatamente A-C, da poco profondi (< a 50 cm) a profondi (> 100 cm), da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili (conduttività idraulica normale) a mediamente permeabili (conduttività idraulica media), subacidi (pH tra 5.6 e 6.5), parzialmente desaturati (con saturazione dal 35 a 75%).	Eutric e Dystric Cambisols Haplic Nitosols Haplic Luvisols Eutric, Dystric e Lithic Leptosols	VI - VII	A tratti: pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione.
	B ₃ - Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea; a tratti colture agrarie.				
9	C - Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	Profili A-C, A-Bw-C, roccia affiorante e subordinatamente suoli a profilo A-Bt-C, da poco (< a 50 cm) a mediamente profondi (tra 50 e 100 cm), da sabbioso franchi a franco sabbioso argillosi, permeabili (conduttività idraulica normale), da subacidi (pH tra 5.6 e 6.5) ad acidi (pH < a 5.6), parzialmente desaturati (con saturazione dal 35 a 75%).	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols Rock outcrop	VII - VI - IV	A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione.
	C ₂ - Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.				
29	L - Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei (d) dell'Olocene.	Profili A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi (> 100 cm), da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili (conduttività idraulica normale) a poco permeabili (con conduttività idraulica bassa), neutri (pH tra 6.6 e 7.3), saturati (saturazione oltre il 75%).	Eutric, Calcaric e Mollic Fluvisols	I - II	A tratti: eccesso di scheletro, drenaggio lento, pericolo di inondazione.
	L ₁ - Aree pianeggianti o leggermente depresse, con prevalente utilizzazione agricola.				

Il passo ulteriore è stato quello di combinare l'analisi del campo visivo e dell'unità 29 per verificarne il rapporto diretto. L'analisi combinata (Figg. 2.1; 2.3) ha permesso di verificarne la perfetta sovrapposizione, infatti dell'unità 29 pari a circa 0,714 kmq (71 ha), circa il 46%, ovvero 0,331 kmq, sono visibili direttamente dall'imboccatura della Grotta di Monte Meana. L'unità 29 si configura come un crocevia naturale nel quale convergono passaggi quasi

obbligati dalle vallecicole poste a NE, NW e a S. Una di queste piccole valli a NE conduce verso il Riu Cambudu e verso la porzione occidentale, prevalentemente collinare, dell'attuale Comune di Teulada, l'altra, verso NW, conduce nella valle del Rio Murrecci e del Rio Piscinas verso le pianure presso Giba, Piscinas e Masainas. L'analisi del campo visivo è stata allargata, con le stesse modalità, anche alle grotte di Is Zuddas e Su Benatzu, frequentate durante l'età del bronzo, svelando che la visibilità si implementa fino a completare il controllo visivo su tutta l'Unità Cartografica 29 (Fig. 2.3). Si tratta dunque di un settore pianeggiante che si potrebbe configurare anche come un percorso naturale tra l'attuale territorio di Teulada a E e la Piana di Giba a NW. Vediamo così come su quest'importante area di potenzialità agricola si snoda un passaggio importante da più centri di questo territorio.

3.3 Rapporto tra aree costiere e modalità di percorrenza - La Least cost path analysis (LCPA)

Al fine di valutare l'accessibilità e la reperibilità delle risorse marine del territorio attestato archeologicamente nella Grotta di Monte Meana sono state invece effettuate una serie di calcoli relativi ai costi di percorrenza e alla distanza. Per quanto riguarda l'analisi spaziale relativa agli apporti della componente alimentare marina sono state verificate le distanze e il costo di percorrenza verso le possibili località di approvvigionamento. Le località selezionate sono risultate quattro: a S la foce del Rio Su Leunaxiu nei pressi della Peschiera di Teulada; a NE la località di Porto Scudo del Capo Teulada; ad W la località di Terra Sarina nei pressi di Monte Sa Perda presso Porto Botte; a SW lo Stagno di Maestrale infine a S il Monte Gibarussa nei pressi di Porto Pino. A livello operativo sono state calcolate e confrontate le distanze in linea d'aria con le distanze dei tragitti a minor costo di percorrenza e la media di costo per km dei percorsi tra queste località descritte e la Grotta di Monte Meana. Il fattore considerato al fine della creazione del Modello di superfici di costo (Wheatley e Gillings 2002; Conolly e Lake 2006) è stato unicamente la pendenza del terreno. Ai valori relativi la pendenza sono stati assegnati arbitrariamente valori basati sul crescere del costo di percorrenza all'aumentare della pendenza (tab. 2). Il peso è riferito all'attraversamento di ogni pixel di 10 metri di lato (100 mq) che aumenta proporzionalmente al crescere della pendenza. Per analizzare i punti critici e di maggior peso di ogni percorso è stata effettuata un'estrazione sulla base della carta delle pendenze.

Tab. 2 – Peso assegnato ai pixel del Modello Digitale del Terreno con relativi gradi di pendenza rispetto al territorio indagato.

Intervallo gradi di pendenza	Peso
0°-2°	2
2°-6°	6
6°-8°	10
8°-14°	25
14°-30°	55
30°-76°	200

Sulla base dei percorsi calcolati dal GIS si sono evidenziati quattro vie variamente caratterizzate (tab. 3):

- 1) Il percorso, che si snoda prevalentemente in direzione S/SE, ricalca la strada odierna che conduce dall'abitato di Santadi verso Teulada, con un grado di percorrenza agevole. Circa 2,5 km dopo la frazione di Is Carillus, dopo aver ricalcato un tratto del Rio Sidoriu Boi, il percorso si stacca dalla strada odierna per attraversare un territorio collinare/montuoso molto più movimentato, incanalandosi presso la stretta gola de Su Strumpu de S'Arcu Giudeus fino ad intercettare la valle del Riu Leunaxiu e alla sua antica foce, presumibilmente più arretrata rispetto allo stato attuale come ci fanno pensare le bonifiche effettuate nel secolo scorso (Loi 2006). Questo è il percorso con media superiore di costo relativa al km singolo, a causa dell'ultimo tratto che attraversa, per arrivare alla destinazione scelta, un territorio collinare abbastanza movimentato. Tuttavia ci troviamo anche in presenza del percorso più breve e probabilmente, se è vero che un pedone percorre 5 km in un'ora (ovvero 1 km in 12 minuti) anche più veloce in termini di risparmio di tempo. Resta da valutare sul campo l'effettiva influenza che il fattore della pendenza può incidere in relazione al transito bipede, quadrupede o per il trasporto tramite carro trainato da forza animale.
 - 2) La seconda via è quella che ci è sembrata meno coerente e più improbabile, in virtù del fatto che la misura del percorso della LCPA quasi si raddoppia rispetto alla distanza in linea d'aria. Un altro fattore poco convincente è la sua direzione, che si sarebbe inizialmente dovuta rivolgere verso S. I calcoli del GIS si dirigono prima a N verso la piana di Giba e poi verso S dove attraversano la piana di Arresi ed infine presso la località Seddas de Crobeddu valicano le colline (questa è la parte con la pendenza maggiore del percorso) per poi dirigersi verso Porto Scudo. Fondamentalmente il percorso allunga così tanto la sua percorrenza preferendo il transito in pianura a quello collinare e movimentato che avrebbe intrapreso conducendosi direttamente verso S. Il percorso ha evitato i rilievi a SW del Porto di Teulada, ovvero le alture le cui punte principali sono Campu Santeddu, Monte Idu, Monte Lapanu e Punta Ollasteddu.
 - 3) Il percorso n. 3 attraversa territori prevalentemente pianeggianti. Ricalca nel primo tratto la strada odierna che si dirige verso Piscinas e che segue il corso del Rio Murrecci, e poi ai piedi del Monte Foneddu segue da vicino il Riu Piscinas e ricalca, nei pressi del Nuraghe Acqua Callenti di Piscinas, la strada che conduce a Giba. A S di Giba il percorso costeggia per un tratto l'odierna Statale Sulcitana (S.S. 195) fino a Masainas. Dopo questo abitato il percorso corre in linea retta verso S, senza mostrare più coincidenze, se non sporadiche e, a nostro avviso casuali, con strade odierne. Nell'ultimo tratto il percorso corre parallelo all'odierna strada che conduce a Porto Pino nei pressi del Monte Gibarussa.
 - 4) L'ultimo percorso analizzato corre in maniera identica al percorso numero 3 fino all'abitato di Masainas. A Masainas si dirige in linea retta verso SW percorrendo lunghi tratti pianeggianti e raggiungendo la località di Terra Sarina, presso Porto Botte.
- L'analisi dei percorsi ha permesso di verificare la possibilità che la comunità della Grotta di Monte Meana potesse agevolmente reperire le risorse marine.

Tab. 3 – Misure relative all’analisi dei costi di percorrenza nel territorio oggetto di studio.

Destinazione	Distanza in linea d’aria	Distanza tramite LCP (tempo minimo di percorrenza)	Costo totale LCP (media aritmetica/km)
1 Peschiera Teulada/Foce Rio Leunaxiu	10,7 km	13,2 km (2h38min)	61567 (4664/km)
2 Porto Scudo	14,7 km	28,1 km (5h37min)	81091 (2885/km)
3 Porto Botte/M. Sa Perda	12,02 km	16,8 km (3h21min)	41095 (2446/km)
4 M. Gibarussa/Stagno di Maestrale	11,3 km	19,6 km (3h55min)	46376 (2366/km)

CONCLUSIONI

L’analisi spaziale ha evidenziato come l’insediamento in questa fase si articoli con volontà strategica che verrà enfatizzata e portata a compimento durante l’epoca nuragica. In particolare sono state osservate peculiarità ricorrenti come la buona visibilità su porzioni di territorio caratterizzate da interesse agricolo e su aree di passaggio tra settori come valli e terreni pianeggianti fino a spostarsi nella costa per la raccolta di prodotti marini. La probabile coincidenza dei terreni circostanti nelle vicinanze della grotta con i ritrovamenti effettuati durante le recenti campagne di scavo offrono importanti spunti di interpretazione su cui è opportuno proseguire ad indagare approfondendo anche in altri siti il rapporto tra terreni coltivabili ed esposizione degli stessi al transito. Può rivelarsi interessante valutare come il controllo visivo possa far intendere un “possesso” di un bene ed in quale percentuale questo “possesso” possa essere riferito ad ambito familiare o comunitario. Sarebbe opportuno inoltre intraprendere una serie di indagini pedologiche mirate all’analisi dei suoli antichi anche in relazione a questa prima fase dell’Età del Bronzo, affinché le considerazioni sovraesposte possano trovare conferma. L’importanza dell’area all’interno del tessuto territoriale già da quest’epoca, si configura maggiormente a partire dal Bronzo Medio-Recente, per la presenza a pochi centinaia di metri dalla Grotta di Monte Meana della Santuario-grotta di Su Benatzu o Su Pirusu che denota certamente la strategicità di questo settore all’interno del nostro territorio.

Bibliografia

ARU A., BALDACCINI P., DELOGU G., DESSENA M. A., MADRAU S., MELIS R. T., VACCA A., VACCA S. 1990, *Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000*, Firenze.

BAKELS C. 2002, *Plant remains from Sardinia, Italy with notes on barley and grape*. *Vegetation History and Archaeobotany* 11, 1, pp. 3-8.

BUOSI C., PITTAU P., PAGLIETTI G., SCANU G. G., SERRA M., UCCHESU M., TANDA G. 2014, *A Human Occupation Cave During the Bronze Age: Archaeological and Palynological Applications of a Case Study in Sardinia (Western Mediterranean)*, *Archaeometry* 57, suppl. 1, pp. 212-231.

CAMPUS F., DERUDAS P. 2012, *L’agricoltura in età nuragica. Luoghi, Strumenti Prodotti*, AttiIIPP XLIV, II, pp. 797-803.

CONOLLY J., LAKE M. 2006, *Geographical Information Systems in archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 358.

LOI S. 2006, *Domus, furriadroxius, madaus a Teulada e Arresi dal 1840 al 1940*, Selargius.

PAGLIETTI G. 2010, *Notiziario. Monte Meana (Santadi, Prov. di Carbonia-Iglesias)*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, vol. LX, p. 393.

SABATO D., MASI A., PEPE C., UCCHESU M., PEÑA-CHOCARRO L., USAI A., GIACHI G., CAPRETTI C., BACCHETTA G. 2015, *Archaeobotanical analysis of a Bronze Age well from Sardinia: A wealth of knowledge*, *Plant Biosystems* 149, 1, DOI: 10.1080/11263504.2014.998313, pp. 205-215

TANDA G., BASCIU V., PAGLIETTI G., PEÑA-CHOCARRO L., UCCHESU M., ZEDDA M. 2012, *Grotta di Monte Meana (Santadi, Carbonia-Iglesias), campagne di scavo 2008-2009. Notizia preliminare*, *AttiIIPP XLIV*, II, pp. 635-642.

UCCHESU M., ORRÙ M., GRILLO O., VENORA G., USAI A., SERRELI P.F., BACCHETTA G. 2015a, *Earliest evidence of a primitive cultivar of *Vitis vinifera* L. during the Bronze Age in Sardinia (Italy)*, *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 5, pp. 587-600.

UCCHESU M., PEÑA-CHOCARRO L., SABATO D., TANDA G. 2015b, *Bronze Age subsistence in Sardinia, Italy: cultivated plants and wild resources*, *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 2, pp. 343-355.

WHEATLEY D., GILLINGS M. 2002, *Spatial technology and archaeology. The archaeological applications of GIS*, Taylor and Francis, New York.