

VIEWSHED E COST SURFACE ANALYSES
PER UNO STUDIO DEI SISTEMI INSEDIATIVI ANTICHI:
IL CASO DELLA DAUNIA TRA X E VI SEC. A.C.

1. PREMessa

Il presente contributo si propone di illustrare come l'utilizzo di uno strumento GIS (*Geographic Information System*) e l'applicazione delle tecniche di analisi spaziale possano contribuire a valorizzare la dimensione geografica, spaziale e temporale dei paesaggi antichi. La Daunia preromana (Fig. 1) rappresenta un caso di studio specifico all'interno di un progetto di ricerca più ampio, avviato nella seconda metà degli anni Novanta dal Laboratorio di Informatica per l'Archeologia dell'Università di Lecce e indirizzato allo studio dei processi di trasformazione che coinvolgono il sistema delle società indigene dell'Italia meridionale tra la prima età del Ferro e la romanizzazione (D'ANDRIA, SEMERARO 2003).

Le ricerche archeologiche effettuate nel territorio oggetto d'indagine, fortemente condizionate da una strategia di ricerca mirata a valorizzare il "modello greco" come prevalente su quello "indigeno", hanno generalmente privilegiato gli aspetti della cultura materiale, più documentati grazie ai vasti repertori offerti dal mondo funerario. Le analisi sui sistemi insediativi della regione e le relative sintesi disponibili in bibliografia (MAZZEI, LIPPOLIS 1984; DE JULIIS 1996) risultano condizionate dalla carenza d'indagini specifiche sui temi dell'insediamento e dell'organizzazione territoriale. Modelli di ricerca condizionati da stereotipi legati al concetto di "ellenizzazione" (DE JULIIS 1988, 1995) hanno privilegiato l'esplorazione delle necropoli, enfatizzando la presenza della ceramica greca all'interno dei corredi funerari, senza considerare i modi di ricezione all'interno delle società indigene e trascurando la necessità di una lettura contestuale entro i fenomeni insediativi.

Un approccio metodologico diverso, attento alla comprensione dell'organizzazione del territorio e dei sistemi d'insediamento, è rappresentato dal contributo svolto alla fine degli anni Settanta da C. Delano Smith, mirato a raccogliere in un quadro unitario le evidenze archeologiche e ambientali nel tentativo di una ricostruzione del paesaggio antropizzato (DELANO SMITH 1978). L'analisi dei dati archeologici appare tuttavia condizionata dallo stato della ricerca di quegli anni, in cui le indagini sul campo erano state appena avviate.

Quasi del tutto assenti sono tuttora in Daunia le ricerche sistematiche di superficie, se si escludono quelle svolte nel territorio di San Paolo Civitate, antica Tiati (ANTONACCI SANPAOLO 1995), Ascoli Satriano (ANTONACCI SANPAOLO



Fig. 1 – Area d'indagine: la Daunia preromana.

1991) e le recenti indagini lungo la valle del Celone (VOLPE, ROMANO, GOFFREDO 2004) e dell'Ofanto (GOFFREDO, VOLPE 2005).

L'attuale quadro della ricerca si presenta pertanto disomogeneo ed incompleto; gli strumenti bibliografici offrono uno spaccato frammentario di notizie sparse su monografie, riviste, notiziari di Soprintendenza, contributi a diffusione locale, opuscoli, etc. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di mettere insieme la documentazione edita e di utilizzare gli "indizi" in essa disponibili per far emergere le peculiarità della cultura daunia e le singolarità degli assetti insediativi e organizzativi indigeni, come le imponenti strutture ad aggere di Arpi e Salapia lasciano intravedere (cfr. *infra*).

2. PRESUPPOSTI TEORICI E METODOLOGICI: DEFINIZIONE DELLA RICERCA

I presupposti teorici e metodologici alla base della ricerca sono rappresentati dalle più recenti esperienze maturate in ambito europeo attorno alla

Settlement Archaeology, in particolare da quelle orientate su scala regionale (GAFFNEY, STANČIČ, WATSON 1996; BARKER, MATTINGLY 2000; Gröninge 2002). Tali ricerche sono state generalmente sviluppate utilizzando dati provenienti da indagini di superficie e presentano un approccio metodologico adatto a gestire questo tipo d'informazioni; inoltre, i risultati di tali applicazioni, per la natura stessa dei dati utilizzati, vengono interpretati soprattutto in un'ottica predittiva. Questo lavoro parte invece da dati di natura completamente diversa, dispersi all'interno di un quadro bibliografico eterogeneo e frammentario. L'obiettivo che ci si è proposti è quello di utilizzare i risultati delle analisi spaziali, in particolare delle *Viewshed* e *Cost Surface Analyses*, per formulare nuove ipotesi di lettura mirate a valorizzare le dinamiche endogene di occupazione e di popolamento della regione.

Uno studio rivolto ad analizzare i sistemi insediativi della Daunia preromana secondo le metodologie della *Settlement Archaeology* è stato realizzato agli inizi degli anni Novanta da E. Herring e K. Lomas, che hanno posto la necessità di un approccio globale all'analisi delle società "non-greche" dell'Italia meridionale, utilizzando a supporto della ricerca modelli interpretativi ricollegabili alla *Peer Polity Interaction* (HERRING 1991; LOMAS 1993). Tuttavia, le premesse teoriche elaborate dagli studiosi non trovano corrispondenza nelle argomentazioni finali. La varietà delle esperienze insediative indigene non viene valutata attraverso i parametri che ne indicano la complessità (estensione degli insediamenti, presenza di strutture monumentali, stratificazione sociale, etc.) e le conclusioni risultano indebolite da una base documentaria in molti casi insufficiente ed incompleta (D'ANDRIA 1999, 105).

Allo stato attuale della ricerca, un approccio metodologico attento all'interazione tra comunità umane e territorio nelle diverse fasi storiche costituisce un campo d'indagine ancora poco sfruttato nell'analisi dei sistemi insediativi della regione. Nella necessità di comprendere il grado di aggregazione e di articolazione dei sistemi di insediamento e di individuare le trasformazioni diacroniche e sincroniche del territorio, l'indagine è stata impostata su tre livelli di analisi (CLARKE 1977):

a) **Analisi a livello di singolo sito** delle evidenze archeologiche edite (presenza/assenza di fortificazioni; di edifici di tipo "palaziale"; di edifici con funzione rituale; di sepolture emergenti; di impianti artigianali; di manufatti relazionabili a rilevanti aspetti sociali, etc.), indirizzata a identificare la scala degli insediamenti nell'arco cronologico considerato ("livello micro"); l'identificazione della presenza/assenza di un livello di gerarchia tra i siti durante le diverse fasi cronologiche costituisce, infatti, il punto di partenza per impostare analisi *inter-site* su scala regionale.

b) **Analisi del singolo sito con il territorio circostante**, indirizzata ad indagare le possibili relazioni tra il paesaggio antropico e l'ambiente circostante l'insediamento ("livello semi-micro").

c) **Analisi degli insediamenti nell'ambito del territorio**, finalizzata a comprendere le reciproche relazioni tra gli stessi e le dinamiche sincroniche e diacroniche di occupazione e di popolamento della regione ("livello macro").

Le scelte metodologiche alla base della ricerca sono state indirizzate nella prospettiva di analizzare lo spazio sociale nel quale una comunità umana attua forme di controllo, si organizza socialmente, struttura su scala sociale la produzione, sviluppa sistemi di credenze e di valori (HODDER 1992). Tale approccio si colloca all'interno delle più attuali tendenze dell'"archeologia cognitiva", che a livello interpretativo meglio legano gli aspetti processuali e postprocessuali della *Settlement Archaeology*. Studiando la percezione del territorio e i meccanismi di creazione del prestigio e del potere, da un lato essa stempera il determinismo tecnoambientale, dall'altro riduce la libertà interpretativa di matrice idealista, cercando il modo per testare le ipotesi relative agli aspetti simbolici nascosti dietro le evidenze materiali (LAI 2000, con bibliografia precedente). L'insediamento, in quanto luogo d'incontro di forme sociali, economiche e spirituali di una comunità, costituisce l'unità primaria di osservazione, finalizzata ad estrarre parametri oggettivi dai quali far emergere un modello insediativo.

3. L'APPLICAZIONE GIS

L'applicazione GIS sviluppata per la gestione dei dati consiste in un database relazionale per la gestione dei dati descrittivi (RDBMS) e in un geodatabase per la gestione dei dati cartografici e grafici. Il software ArcGis 8.3 di ESRI consente l'integrazione dei dati alfanumerici con quelli grafici. In linea con gli obiettivi della ricerca, l'uso integrato di questi due sistemi consente di creare un modello di dati in grado di gestire simultaneamente informazioni espresse in forma diversa (alfanumerica e grafica) e di utilizzare il potenziale informativo insito nella distribuzione spaziale dei dati quale base per lo sviluppo di interrogazioni ed elaborazioni funzionali all'analisi di un sistema insediativo (Fig. 2).

Il modello di dati alfanumerico, realizzato in Access, è costituito da tre entità collegate fra loro: Territorio, Sito e Dati Archeologici (D'ANDRIA, SEMERARO 2003). La necessità di analizzare le trasformazioni sincroniche e diacroniche che intercorrono nell'evoluzione del territorio ha portato a organizzare i dati per fasi cronologiche. A causa dell'estrema eterogeneità della documentazione edita, particolare attenzione è stata prestata allo stato della ricerca relativo alle singole fasi cronologiche, poiché il grado di conoscenza varia notevolmente tra le singole fasi degli insediamenti. Tale approccio deriva dall'esigenza di definire criteri oggettivi di raccolta e di analisi delle informazioni e riduce i rischi di cadere in banali generalizzazioni mettendo a confronto elementi tra loro disomogenei (SEMERARO 2002).

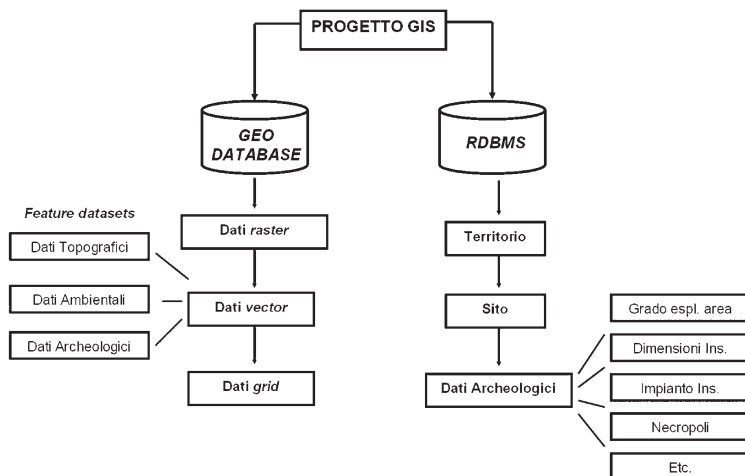


Fig. 2 – Schema del modello di dati.

L'attenzione rivolta nel corso di questi ultimi anni da parte della Regione Puglia allo sviluppo di un Sistema d'Informazione Territoriale (<http://www.cartografico.puglia.it/>) ha consentito di reperire un'ampia documentazione cartografica su cui costruire il progetto GIS degli insediamenti.

Il modello di dati cartografico (geodatabase)¹ è organizzato in tre archivi: raster per gestire la documentazione cartacea, acquisita e georeferenziata²; vector per la documentazione grafica in formato numerico e vettoriale³; grid per la base cartografica elaborata a partire dall'interpolazione dei dati vector (DEM, *Slope*, *Hillshade*, etc.) o raster. Trattandosi di una griglia regolare di celle, nella forma esso è simile a quest'ultimo; tuttavia contiene nei valori assegnati alle celle le informazioni di x, y, z memorizzate nei dati vettoriali, pertanto è il più adatto a svolgere funzioni di analisi dei dati (ad esempio *Cost Surface*, cfr. *infra*).

¹ Il modello geodatabase in cui è stato organizzato l'archivio grafico si deve alla scelta del software ArcGis 8.3 di ESRI. L'utilizzo di tale strumento migliora notevolmente la gestione dei dati geografici, consentendo di raggruppare tutti i singoli oggetti di cui si compone un archivio grafico (punti, linee e poligoni) in un database centrale.

² I dati raster sono stati gestiti utilizzando l'algoritmo di compressione ECW (*Enhanced Compressed Wavelet*) di Er-Mapper che ha ridotto di 100 volte la dimensione dei file rendendoli più maneggevoli. La tecnica di compressione consiste nel memorizzare il numero dei pixel uguali: nel caso di una figura in bianco (B) e nero (N), la prima riga di un foglio con BBBNNNBNNNNNNNNBBBB può essere archiviata come 3B3N1B7N4B.

³ L'archivio vector è organizzato in tre *feature datasets*: Dati Topografici (Comuni, Province, etc.), Dati Archeologici (Siti indigeni, etc.), Dati Ambientali (Idrografia, Morfologia, Unità di Paesaggio, etc.), in cui sono raggruppate le *feature classes*.

Il sistema di proiezione prescelto, in linea con l'attuale prevalente diffusione del sistema cartografico nazionale e regionale, e in vista di una maggiore esportabilità in ambito europeo, è il sistema UTM (*Universal Transverse Mercator*), zona 33, con riferimento *European Datum 1950* (Ellissoide di Haynford o Internazionale 1924).

4. TECNICHE DI ANALISI SPAZIALE: *VIEWSHED* E *COST SURFACE ANALYSES*

L'organizzazione dei dati è stata pensata in funzione della realizzazione di analisi spaziali finalizzate ad una lettura sincronica e diacronica del territorio. Si sono utilizzate le tecniche di *Viewshed* e *Cost Surface Analysis*, che recentemente si sono imposte, soprattutto in ambito anglosassone (LOCK, STANČIČ 1995; LOCK 2000; VAN LEUSEN 1999, 2002), accanto a quelle tradizionali di *Site Catchment Analysis* (VITA-FINZI, HIGGS 1970) o dei *Poligoni di Thiessen* (CUNLIFF 1971, 53-70; RENFREW 1973), per indagare le differenti modalità insediative riconoscibili nell'età preromana.

4.1 Viewshed Analyses

Le *Viewshed Analyses* consentono di arrivare alla simulazione complessa delle relazioni tra morfologia del paesaggio e sistemi insediativi. Tale tecnica, infatti, consiste nel calcolare il campo di osservazione (*line-of-sight*), rispetto alla posizione ed all'orizzonte visivo di un osservatore (Fig. 3) e si rivela molto utile sia per comprendere le relazioni tra un sito e l'ambiente circostante (analisi di "campo visivo"⁴), che per capire le relazioni tra i diversi siti di un sistema insediativo (analisi di "intervisibilità"⁵).

Allo scopo di introdurre variabili culturali e sociali, oltre che quelle ambientali, le operazioni di analisi si basano sulla percezione, pertanto su un'azione umana che include aspetti mentali insieme a quelli più propriamente fisici. Partendo dall'idea di territorio come simbolo dell'identità di un gruppo sociale (TILLEY 1994), hanno infatti lo scopo di esplorare le potenziali implicazioni simboliche di un contesto territoriale secondo un concetto di «will to visibility» (WHEATLEY, GILLINGS 2002, 201-216). L'aspetto visivo di un luogo, in molte culture e per molti popoli, ha rappresentato un fattore significativo nella selezione di luoghi adatti per l'impianto di un insediamento, di un luogo di culto, di un monumento di particolare rilievo per la comunità o di altre attività (WHEATLEY, GILLINGS 2002, 201-202).

⁴ Per la traduzione del termine inglese cfr. FORTE 2002, 100.

⁵ Il termine analisi di "intervisibilità" viene utilizzato per indicare le analisi cumulative da più siti e corrisponde alla traduzione dall'inglese di *Cumulative Viewshed Analysis* (WHEATLEY 1995, 171-186). Per la traduzione del termine inglese cfr. FORTE 2002, 100.

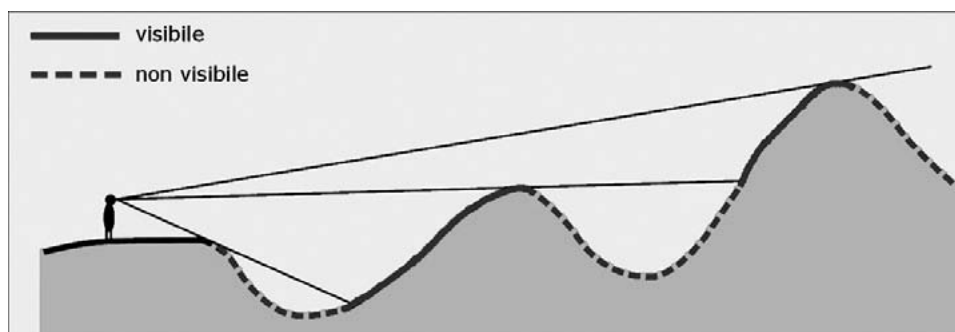


Fig. 3 – Schema del calcolo della *line-of-sight*.

Attraverso l'utilizzo di tali strumenti abbiamo la possibilità di simulare la percezione visiva sia partendo da un'area elevata che da una regione piana e di cercare gli elementi simbolici, naturali, sociali, antropici sottesi nella distribuzione spaziale degli insediamenti. Da un lato l'organizzazione dei dati in layer indipendenti ci permette di eliminare dal modello tutte le intrusioni moderne rappresentate dai centri urbani, dalle infrastrutture, etc., che rappresentano ostacoli della modernità in una lettura dei paesaggi antichi. Dall'altro abbiamo la possibilità di integrare il modello di dati, attraverso la ricostruzione di strutture oggi scomparse, come terrapieni, cinte di fortificazione, torri di avvistamento, etc. Il riposizionamento di tali evidenze rappresenta l'unica possibilità per tentare di ricostruire i sistemi di percezione dei paesaggi antichi valutando non soltanto i parametri morfologico-ambientali, ma anche i fattori antropologici, simboli di un "paesaggio costruito" oggi non più visibile (ALDENDERFER 1996). V. Gaffney e Z. Stančić, nel loro studio sulle dinamiche insediative dell'isola di Hvar durante l'età preromana, hanno dimostrato come la distribuzione delle torri di avvistamento attorno alla città di Pharos formasse «an integral system connected to the town and Pharos whereby watch was kept for any approaching danger» (GAFFNEY, STANČIČ 1991, 78).

4.2 Parametri utilizzati per generare le Viewshed Analyses

Dal punto di vista tecnico le *Viewshed Analyses* si applicano su un modello digitale del terreno (DEM, o DTM) e sfruttano algoritmi GIS per calcolare la porzione di territorio percepibile da un osservatore collocato in un determinato punto rispetto alle direzioni di osservazione (Fig. 3).

La costruzione del DEM dell'area oggetto di studio è stata realizzata a partire da un modello TIN (*Triangular Irregular Network*) generato da punti quotati e curve di livello con passo di 5 metri. I dati digitali dell'orografia del territorio, derivanti da CTR 1:5000, integrati su base IGM 1:25000 per la man-

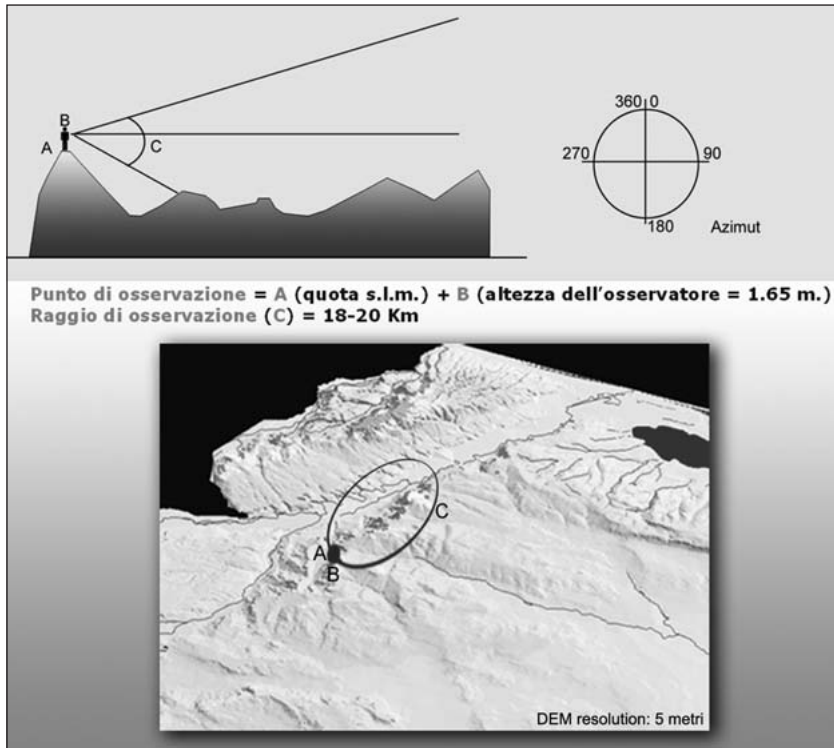


Fig. 4 – Parametri utilizzati per generare le *Viewshed Analyses*.

canza di una copertura totale del territorio da parte delle carte tecniche, sono stati preliminarmente sottoposti ad una procedura di controllo degli errori. La scelta del metodo TIN, che sfrutta l'algoritmo di interpolazione di Delauney (BURROUGH, McDONNEL 1998, 64), consente di ottenere una dettagliata descrizione morfologica del territorio. Rispetto ai modelli a maglia regolare come il *Kriging*, sviluppa un modello a maglia triangolare irregolare, dove la superficie viene rappresentata da una serie di triangoli non sovrapposti aventi come vertici i punti quota (WHEATLEY, GILLINGS 2002, 114-118, 195-199), che ben si presta allo sviluppo delle *Viewshed Analyses*. Considerando l'ampiezza della superficie esaminata, e le attuali potenzialità di elaborazione dei personal computer, il DEM risultante può essere considerato un modello dettagliato e affidabile.

Per calibrare l'algoritmo GIS sono stati considerati i seguenti parametri (Fig. 4): un'altezza dell'osservatore pari a 1.65 m e un raggio di osservazione tra i 15 e i 18 Km, che corrisponde all'ampiezza del campo visivo in condizioni meteorologiche ottimali (WHEATLEY, GILLINGS 2002, 210-212).

4.3 Cost Surface Analyses

Le *Cost Surface Analyses* o “Analisi dei costi di percorrenza” (FORTE 2002, 107) permettono di elaborare le analisi delle distanze sfruttando algoritmi di tipo *Cost Surface*, che calcolano in unità di tempo il consumo di energia speso da un individuo per muoversi nello spazio (WHEATLEY, GILLINGS 2002, 147-163). L'applicazione di tale tecnica di analisi consente di inserire nella generazione dei modelli teorici della *Site Catchment* e dei *Poligoni di Thiessen* la presenza di ostacoli naturali (acclività dei terreni, corsi d'acqua, paludi) e artificiali (fossati, terrapieni, centri rituali) che, rappresentando elementi di “marcatura” del territorio, possono influenzare gli spostamenti nello spazio (ALDENDERFER 1996). Il risultato è quello di ottenere simulazioni dei “bacini di approvvigionamento” e delle “zone di influenza” dei siti che prendano in considerazione le caratteristiche geomorfologiche del paesaggio, le barriere artificiali del “paesaggio costruito”, piuttosto che calcolare le distanze a linea d'aria (GAFFNEY, STANČIČ 1991; GAFFNEY, OSTIR, PODOBNICAR, STANČIČ 1996; VAN LEUSEN 2002).

4.4 Modelli grid per le Cost Surface Analyses

Dal punto di vista tecnico gli algoritmi di *Cost Surface* calcolano i tempi di percorrenza in un territorio attraverso l'analisi di modelli grid che simulano le caratteristiche geomorfologiche del paesaggio e la presenza di ostacoli naturali e artificiali. Le finalità e gli obiettivi della ricerca hanno reso necessaria la preparazione di due modelli grid: quello dei “costi di percorrenza”, che permettesse di calcolare le zone di influenza dei siti, e quello della “potenzialità agricola” del territorio, necessario a simulare i bacini di approvvigionamento degli insediamenti.

La costruzione dei modelli è stata realizzata attraverso la combinazione lineare pesata (*Weighted Linear Combination*) di layer (VOOGD 1993) rappresentativi delle caratteristiche geo-morfologiche, idrologiche e pedologiche proprie dell'area indagata⁶.

Per ogni cella della superficie grid dei “costi di percorrenza” (Fig. 5), il “costo di attraversamento” (C) deriva dalla funzione:

$$C = \sum xw$$

dove x è l'indice per ogni parametro e w è il peso di ogni variabile inclusa nella sommatoria (Tab. 1).

⁶ I modelli sono stati creati a partire da dati geo-morfologici e pedologici attuali, integrati con gli elementi del paesaggio antico che allo stato degli studi e della ricerca è possibile ricostruire, come la linea di costa (BOENZI *et al.* 2001, 95, fig. 2; CALDARA *et al.* 2003) o la portata dei fiumi (Strabo VI, 283). I diversi strati informativi sono stati estratti a partire dal censimento dei suoli di Puglia e Basilicata realizzato nell'ambito dei Programmi Operativi Plurifondo (POP) promossi dall'Unione Europea a sostegno delle Regioni Italiane (*Acla2* e *Corinne Land Cover*).

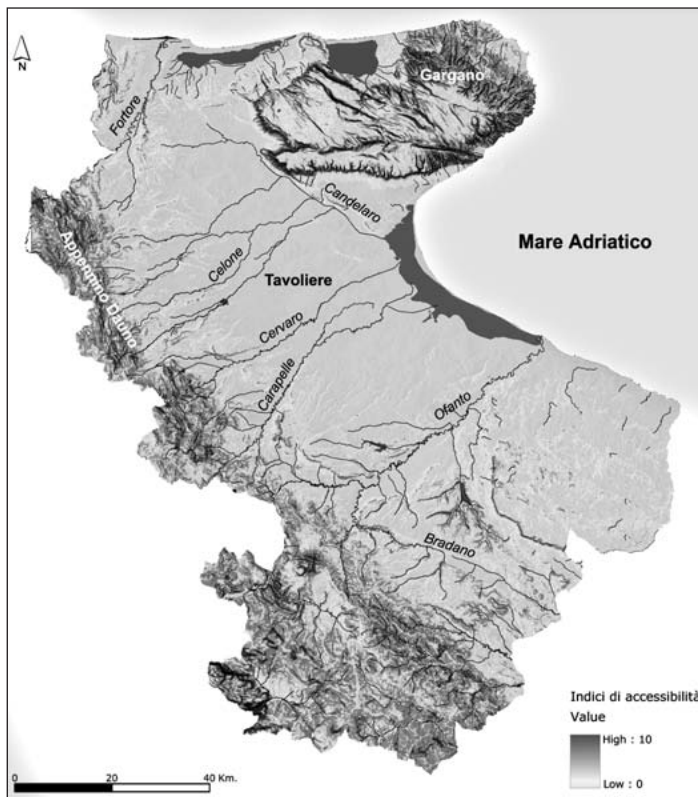


Fig. 5 – Modello grid dei “costi di percorrenza”.

| Variabili | Indici | Fattore di ricalcolo | Peso |
|-----------------------|--------|----------------------|--------|
| Pendenza dei versanti | 1-5 | 7.7 | 38.5 % |
| Idrologia | 1-10 | 6 | 60 % |
| Altimetria | 1-3 | 0.5 | 1.5 % |

Tab. 1 – Variabili incluse nel modello di *Cost Surface*.

La superficie grid della pendenza dei versanti è stata originata a partire dall’alterazione del modello digitale del terreno attraverso la funzione disponibile in ArcGis di *slope* in gradi d’inclinazione. Il pendio è una delle variabili che maggiormente influisce sugli spostamenti nello spazio. I valori assegnati a tale variabile sono stati calibrati (PECERE c.s.) sulla base dei più recenti studi condotti sulle superfici anisotrope di costo, i quali hanno messo

in evidenza come sino a 6° di inclinazione del terreno si possano compiere percorsi ottimali indipendentemente dal senso di marcia (LLOBERA 2000, fig. 2). Pertanto, allo scopo di rendere la scala definita dal sistema (tra 0° e 57°) più utile per le pendenze praticabili a discapito di quelle più estreme, tale scala è stata ridotta utilizzandone una di cinque valori: 1 per i valori inclusi tra 0°/2°; 2 per quelli compresi tra 2°/6°; 3 per quelli inclusi tra 6°/8°; 4 per quelli compresi tra 8°/14°, poiché, sebbene si tratti di superfici caratterizzate da una pendenza apprezzabile, entro tale range sono ugualmente attestate tracce di insediamenti umani; 5 per i valori superiori ai 14°, pendenza oltre la quale si ritiene impossibile lo stanziamento umano (VAN LEUSEN 1993, 111; MINETTI 1995).

La superficie grid dell'idrologia è stata originata a partire dai file vettoriali dei corsi d'acqua e dei bacini lacustri. L'inferenza di partenza è quella secondo la quale i percorsi via terra avvengono cercando di realizzare la minore quantità possibile di transiti attraverso i fiumi; anche se i tratti navigabili possono migliorare la transitabilità in un territorio, imbarco e sbarco di persone e merci hanno ugualmente un "costo" (VAN LEUSEN 2002, XVI). I valori assegnati alle celle variano da 0 a 10: ai corsi d'acqua principali (Ofanto e Fortore) è stato attribuito un indice molto alto (10) in maniera che essi potessero essere attraversati dal modello solo nei punti più adatti, il minor numero di volte possibile. Ai torrenti di una certa portata (Celone, Candelaro, Carapelle) è stato assegnato ugualmente un valore molto alto (6), tuttavia inferiore a quello dei fiumi maggiori. A corsi d'acqua di minore portata sono stati attribuiti indici più bassi (3/1), mentre alle semplici linee di impluvio (come le marane, le lame, il reticolo torrentizio del Gargano) non è stato attribuito alcun valore, non costituendo un deterrente per i percorsi terrestri. Per quanto riguarda i bacini lacustri e i terreni paludosi, è stato assegnato un indice ugualmente molto alto corrispondente a quello dei corsi d'acqua principali (10).

La superficie grid dell'altimetria è stata originata a partire dal modello TIN del territorio⁷. L'inferenza di partenza è quella secondo la quale un incremento della quota sul livello del mare, anche se in misura minore rispetto alla pendenza dei terreni, produce un aumento dei "costi di percorrenza" (MACCHI JANICA 2001, 154). I valori assegnati alle celle vanno da 1 a 3: 1 per le quote più basse, comprese tra 0/200 m s.l.m.; 2 per quelle intermedie, comprese tra i 200/500 m s.l.m.; 3 per quelle caratterizzate da un'altitudine superiore ai 500 m s.l.m., considerando che oltre tale quota i costi di percorrenza si alzano in modo più netto.

⁷ Realizzato utilizzando le funzioni di ArcGis 8.3 di ESRI. Minimum-maximum range: 0/1400 m s.l.m.

La superficie grid della “potenzialità agricola” (Fig. 6) è stata realizzata a partire dai layer rappresentativi delle caratteristiche geo-pedologiche (pedologia, capacità di drenaggio e pietrosità superficiale)⁸, della pendenza e dell’esposizione dei versanti, etc. (Tab. 2).

| Variabili | Indici | Fattore di ricalcolo | Peso |
|--------------------------|--------|----------------------|------|
| Pedologia | 1-6 | 5.8 | 35 % |
| Capacità di drenaggio | 1-4 | 2.5 | 10 % |
| Pietrosità superficiale | 1-4 | 1.25 | 5 % |
| Pendenza dei versanti | 1-5 | 2.4 | 12 % |
| Esposizione dei versanti | 1-5 | 2 | 10 % |
| Altimetria | 1-3 | 1 | 3 % |
| Distanza dall’acqua | 1-10 | 2.5 | 25 % |

Tab. 2 – Variabili incluse nel modello della “potenzialità agricola”.

Il decrescere dei valori assegnati alle celle dei diversi layer è indicativo delle maggiori potenzialità agricole, delle migliori capacità di drenaggio, della minore pietrosità dei suoli⁹; della vicinanza ad una fonte di approvvigionamento idrico; della presenza di aree più assolate, rispetto a quelle che ricevono meno sole durante l’anno; della presenza di aree caratterizzate da un pendio più dolce, rispetto a quelle caratterizzate da una elevata pendenza. Gli indici che nel modello presentano i valori più bassi rappresentano le aree più idonee allo sfruttamento agricolo.

5. ANALISI SPAZIALI E STUDIO DEI SISTEMI INSEDIATIVI

5.1 *L’età del Ferro (X-prima metà VII sec. a.C.)*

Interessanti spunti di riflessione sono emersi dall’analisi del sistema insediativo dell’età del Ferro. La raccolta sistematica delle informazioni ha permesso di individuare alcuni elementi che lasciano intravedere un quadro insediativo piuttosto articolato e diversificato, all’interno del quale alcuni insediamenti si collocano tra la fine del X e il IX sec. a.C., mentre altri emergono a partire dall’VIII sec. a.C.

⁸ I diversi strati informativi sono stati anch’essi estratti a partire dal censimento dei suoli di Puglia e Basilicata (cfr. *supra*, nota 6).

⁹ La capacità d’uso dei suoli allo scopo agro-silvo-pastorale è stata elaborata utilizzando i parametri LLC (*Land Capability Classification*), elaborati dal *Soil Conservation Service* del Dipartimento dell’agricoltura degli Stati Uniti.

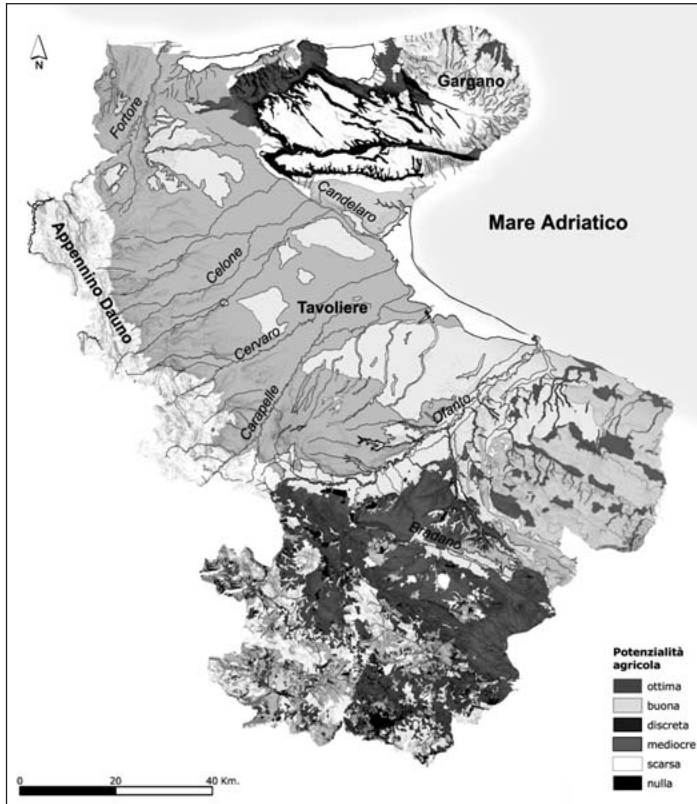


Fig. 6 – Modello grid della “potenzialità agricola”.

Per inquadrare tali problematiche si è organizzata l’analisi dei dati in due momenti:

- Prima età del Ferro (X-IX sec. a.C.) comprendendo la fase finale dell’età del Bronzo (X sec. a.C.), in quanto momento di continuità insediativa con la prima età del Ferro.
- Seconda età del Ferro (VIII-prima metà VII sec. a.C.), periodo in cui si innesca il processo di cambiamento che si completerà durante l’età successiva.

5.1.1 La prima età del Ferro (X-IX sec. a.C.)

Gli insediamenti censiti per la prima età del Ferro occupano la fascia costiera tra il lago di Lesina e la foce dell’Ofanto e alcune aree interne della regione, corrispondenti alle principali valli fluviali. La maggior parte di essi non è di nuovo impianto, ma si tratta di centri risalenti all’età del Bronzo

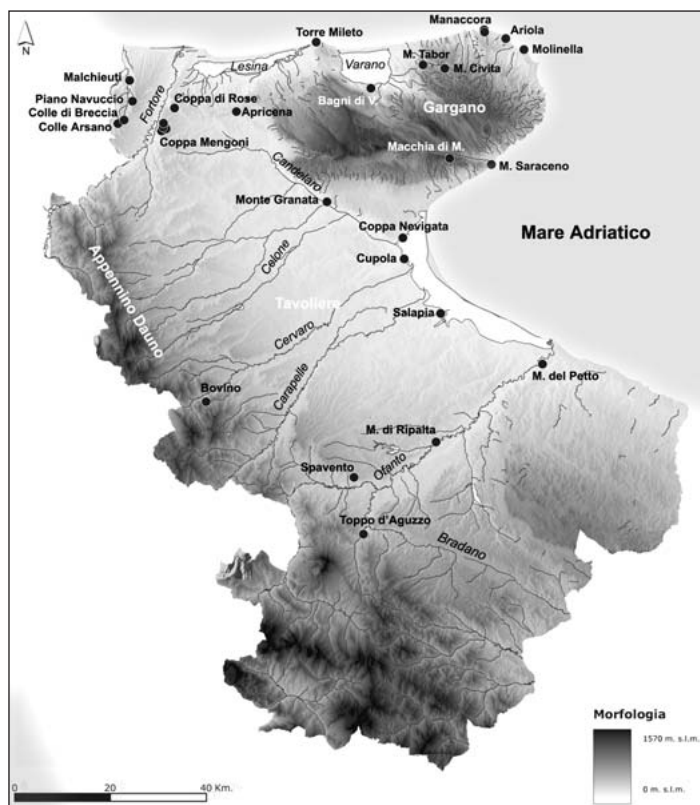


Fig. 7 – Carta di distribuzione degli insediamenti (X-IX sec. a.C.).

medio (TUNZI SISTO 1995), caratterizzati da una continuità di vita con la prima età del Ferro (Fig. 7). Tale fenomeno di continuità insediativa, tra il Bronzo finale e la prima età del Ferro, non si discosta da una tendenza più generale riscontrabile anche in altre aree dell'Italia Meridionale. Come ha per esempio evidenziato R. Peroni per l'area calabrese, il passaggio tra questi due momenti avviene mediante una «continuità senza cesure» (PERONI 1996, 19 ss.).

Dal punto di vista geo-morfologico gli insediamenti in Daunia si dispongono secondo precisi sistemi di “paesaggio fisico”, posizionati sulla sommità di piccole aree collinari, di promontori o di insenature sul mare e accomunati dalla contiguità a importanti valli fluviali o alla fascia costiera.

L'analisi condotta a livello di singolo sito ha messo in evidenza che si tratta di siti di piccole dimensioni, estesi tra poco più di un ettaro e poco meno di dieci, che non presentano particolari differenze sulla base del para-

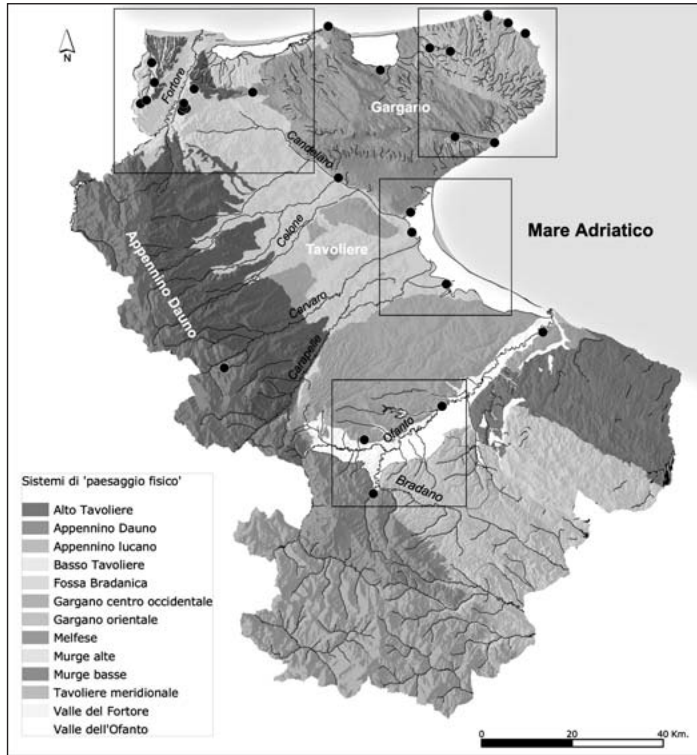


Fig. 8 – Distribuzione spaziale degli insediamenti lungo i sistemi di “paesaggio fisico” (X-IX sec. a.C.).

metro dimensionale, né i segni di un’articolazione sociale. Non si riscontra la presenza di edifici di particolare rilievo, né l’emergere di singoli individui in relazione ad una sepoltura individuale. Piuttosto, il rito funerario, che prevede l’inumazione plurima sia simultanea che successiva di individui di sesso ed età differente all’interno di una medesima tomba (NAVA, PREITE 1995), lascia intravedere l’esistenza di una società di tipo tribale fondata su stretti legami clanici.

La distribuzione spaziale lungo precisi sistemi di “paesaggio fisico” (Fig. 8) ha suggerito l’applicazione delle *Viewshed* e *Cost Surface Analyses* ai siti ricadenti entro tali sistemi. Probabilmente non tutte le *blank areas* (ad es. Appennino Dauno) corrispondono ad un’assenza di occupazione umana. Tuttavia, la concentrazione di siti sembra essere indicativa di una preferenza per determinate aree rispetto ad altre e pertanto di una ben precisa modalità insediativa. Il tentativo è stato quello di capire se i risultati delle analisi spaziali

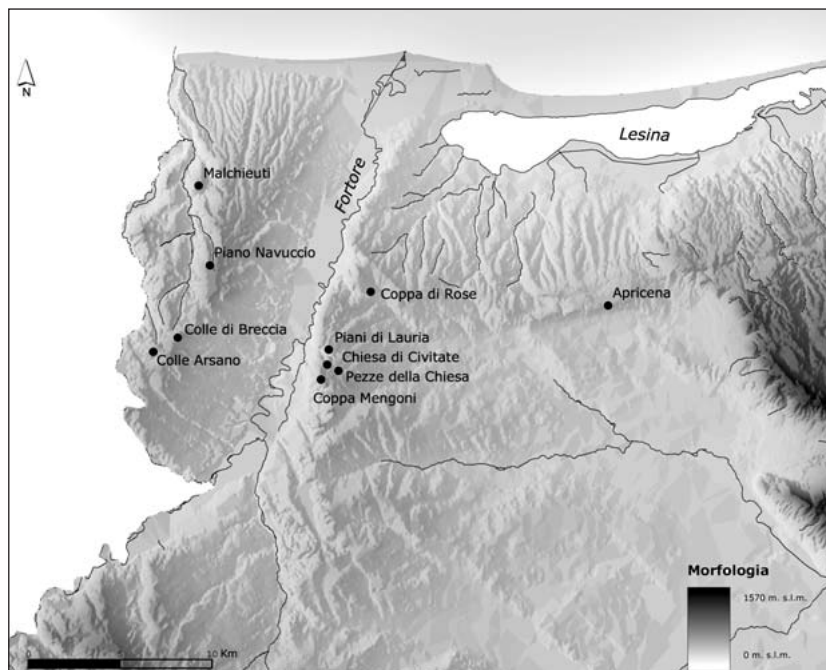


Fig. 9 – Distribuzione degli insediamenti lungo la valle del fiume Fortore.

suggerissero possibili relazioni tra paesaggio naturale e paesaggio antropico e se, allo stesso tempo, potessero fornire indicazioni circa l'esistenza di una gerarchia insediamentale.

Esemplificativo è il caso studio del sistema di paesaggio che si sviluppa lungo il fiume Fortore (Fig. 9). Si sono applicate le *Viewshed Analyses* ai siti ubicati attorno alla valle (ANTONACCI SANPAOLO 1995; GRAVINA 1999) per verificare se essi potessero appartenere ad uno stesso sistema di paesaggio antropico, in cui il corso fluviale fungesse da cerniera tra i singoli insediamenti, o se, al contrario, esso fosse un confine che separava due sistemi diversi (Fig. 10).

I risultati delle analisi sembrano indicare che il corso d'acqua costituisse un confine naturale tra due diversi sistemi disposti sulle opposte sponde. I centri ricadenti all'interno di essi, per la loro posizione sopraelevata rispetto alla valle sottostante, controllavano uno spazio comune, una zona "cuscinetto" tra due sistemi organizzativo-insediativi che dall'una e dall'altra sponda si tenevano in contatto visivo. L'applicazione della *Cost Surface Analysis*, che ha permesso di definire i territori di approvvigionamento dei due nuclei di siti, nettamente divisi dal Fortore, sembra costituire un'ulteriore prova che il

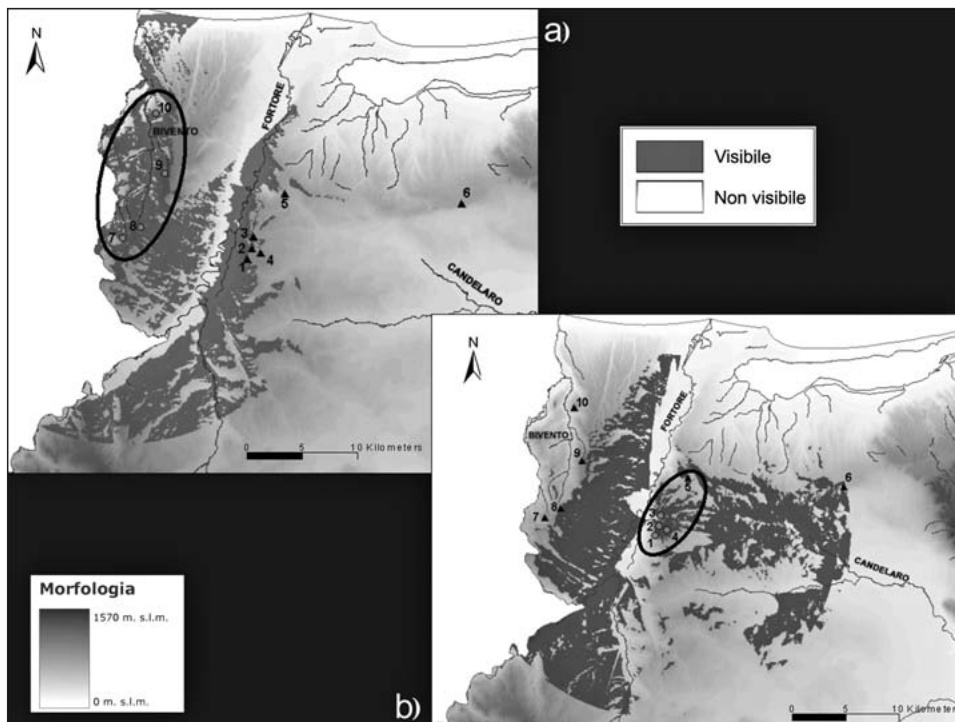


Fig. 10 – Valle del Fortore. *Cumulative Viewshed Analysis* generata dai siti disposti lungo la sponda sinistra (a) e destra (b) del fiume.

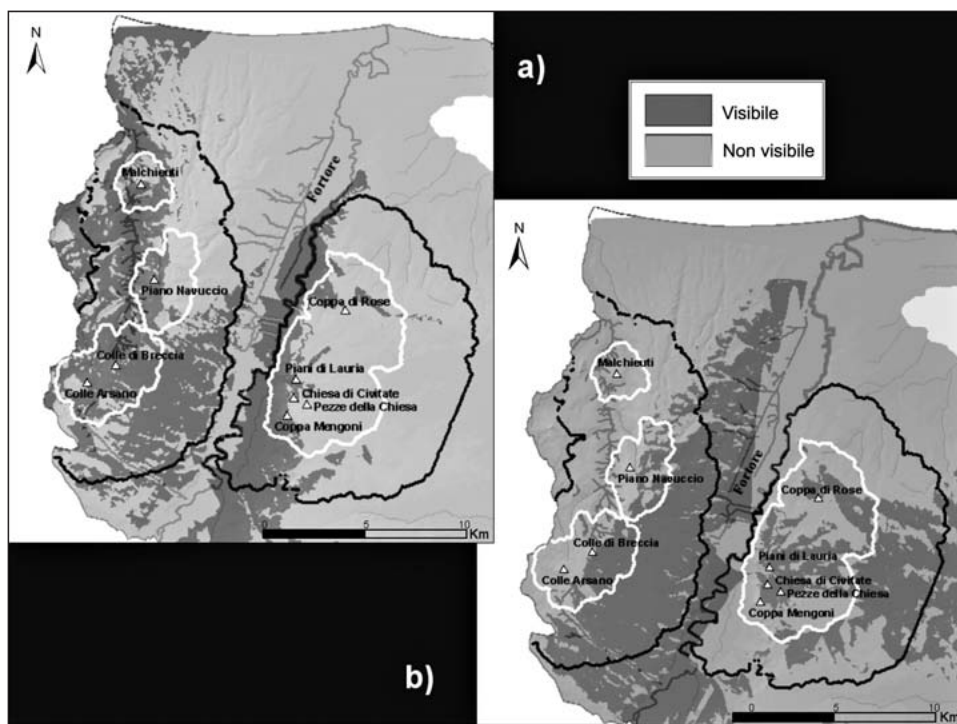


Fig. 11 – Valle del Fortore. *Cost Surface Analyses* in overlay alle *Viewshed Analyses*. Le linee di colore nero indicano la porzione di territorio percorribile in due ore di cammino.

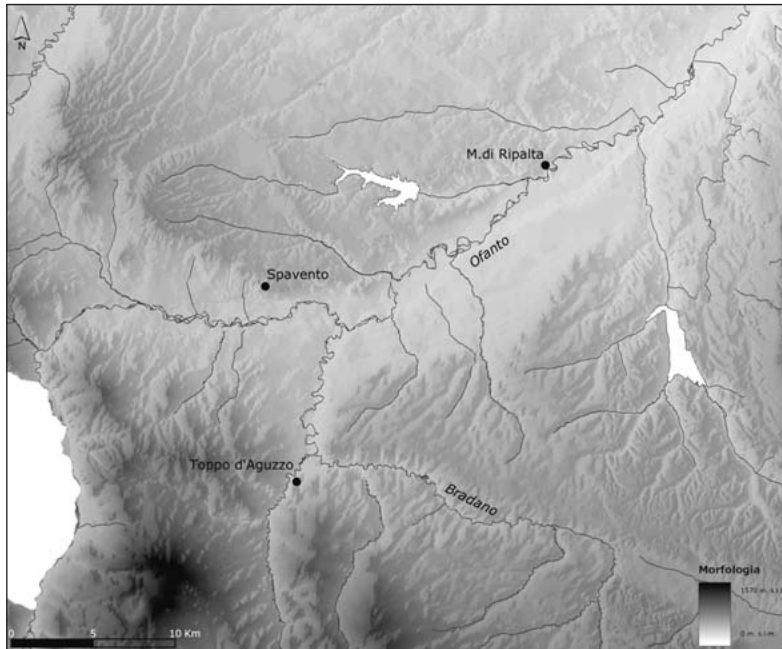


Fig. 12 – Distribuzione degli insediamenti lungo la valle del fiume Ofanto.

corso del fiume segnasse il confine naturale tra due sistemi diversi posti sulle opposte sponde (Fig. 11).

Durante la tarda età del Ferro questi due sistemi sembrerebbero essersi sviluppati in modi diversi: mentre il subsistema della riva sinistra del Fortore scompare (GRAVINA 1999), quello collocato sulla riva destra del fiume mostra una continuità di frequentazione. In questa porzione di territorio si registra pertanto l'assenza di centri dominanti. Essi non funzionerebbero singolarmente, ma come parte di piccoli sistemi formati da più siti.

Caratteristiche molto simili presenta il sistema di paesaggio che si sviluppa lungo il medio corso dell'Ofanto (Fig. 12) e vede interessati i siti di Spavento, Madonna di Ripalta e Toppo d'Aguzzo, quest'ultimo considerato il centro dominante di quest'area territoriale. M. Cipolloni Sampò attribuisce al sito il ruolo di «acropoli preposta al controllo del territorio» sulla base del ritrovamento di due ambienti contenenti grandi dolii e collegati ad una «funzione centralizzata di immagazzinamento» (CIPOLLONI SAMPÒ 1986, 225-235). La frammentarietà delle informazioni riferibili a questo momento cronologico non consente tuttavia di aggiungere ulteriori elementi a favore dell'identificazione di un centro dominante a Toppo d'Aguzzo.

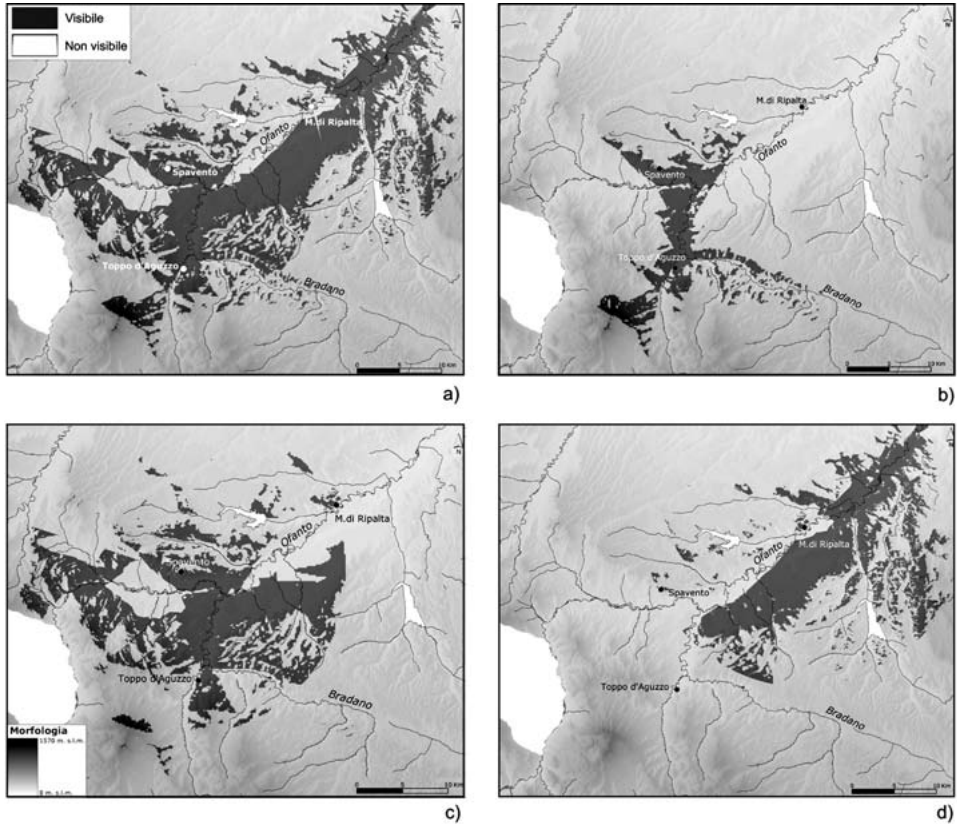


Fig. 13a-d – Valle dell’Ofanto. *Cumulative Viewshed Analysis* (a); analisi di “campo visivo” da Toppo d’Aguzzo (b), Spavento (c), M. di Ripalta (d).

I risultati prodotti dalle *Viewshed Analyses* al caso di studio specifico suggeriscono un’ipotesi alternativa, che permette di valutare in quest’area l’assenza di centri dominanti e di avanzare l’ipotesi che Toppo d’Aguzzo fosse al medesimo livello gerarchico di Spavento e Madonna di Ripalta; laddove Spavento, che è l’insediamento di impianto più recente del sistema (ANTONACCI SANPAOLO 1991), funge da raccordo fra gli altri due (Fig. 13a). L’analisi cumulativa di “intervisibilità” permette inoltre di osservare che i tre insediamenti si spartivano equamente il controllo della valle: dalla sommità della collina di Toppo d’Aguzzo (Fig. 13b) è possibile percepire visivamente il tratto fluviale che mette in comunicazione la valle dell’Ofanto con quella del Bradano; da Spavento il tratto più occidentale della valle, che mette in collegamento il bacino dell’Ofanto con quello del Sele (Fig. 13c); mentre

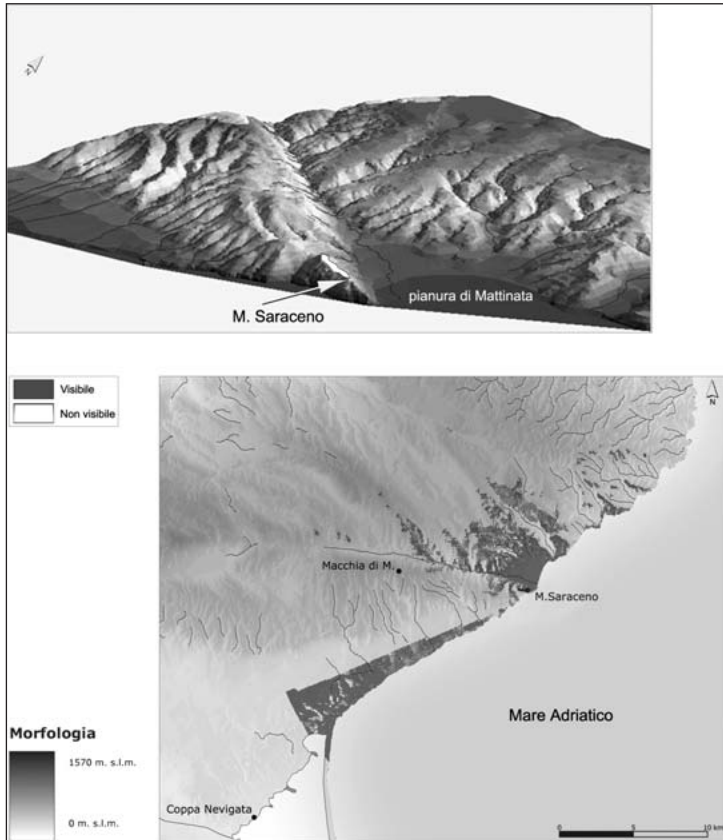


Fig. 14 – Monte Saraceno. *Viewsbed Analysis*.

da Madonna di Ripalta il tratto centrale del medio corso dell'Ofanto, che conduce in direzione della costa Adriatica (Fig. 13d). I tre siti scompaiono contemporaneamente nel corso dell'VIII sec. a.C.; ciò rappresenta verosimilmente un'ulteriore conferma che in epoca precedente gli insediamenti costituissero un sistema unitario.

Ad un unico sistema possiamo attribuire i siti della fascia costiera del Basso Tavoliere: qui, accanto al sito a continuità di vita di Coppa Navigata (CAZZELLA, RECCHIA 2005), si sviluppano nel corso del X sec. a.C. i centri di Cupola (NAVA 1999) e Salapia (TINÈ BERTOCCHI 1973), in una posizione che permette di avere la percezione visiva di un ampio tratto di costa.

Ad integrazione del quadro sin qui descritto, il risultato complessivo della *Cost Surface Analysis* applicata ai siti della prima età del Ferro ha con-

sentito di individuare due categorie di insediamenti: da un lato quelli ubicati sul Gargano e sull'Appennino Dauno, caratterizzati da un bacino non molto esteso e non particolarmente produttivo; dall'altro quelli disposti lungo le valli fluviali e la laguna costiera, che presentano invece un bacino molto più ampio contraddistinto da una buona potenzialità agricola (Tav. VI).

Nel sistema del Gargano orientale, caratterizzato da una serie di siti isolati all'interno di insenature naturalmente protette, le ipotetiche *catchment areas* sono chiaramente distinte, ma confinanti e si distribuiscono ad occupare le uniche zone pianeggianti attorno alle insenature.

A Monte Saraceno le testimonianze archeologiche attestano tracce di frequentazione della baia da parte degli abitanti del sito (NAVA, PREITE 1995). La pianura di Mattinata si estende ad una breve distanza dall'abitato collocato sulla sommità del promontorio, pertanto è probabile che la frequentazione della baia fosse collegata, oltre che alle attività di pesca e ad un approdo, anche all'attività agricola (Fig. 14). Valutando inoltre la riserva di risorse naturali offerte dai boschi che dovevano circondare il promontorio, questa piccola porzione di territorio presenta tutte le potenzialità per l'insediamento di una comunità umana autosufficiente, che preferisce stanziarsi sulla sommità di un promontorio roccioso, piuttosto che nella fertile pianura sottostante. Ciò è probabilmente dovuto ad una preferenza insediativa che privilegia la posizione strategica di controllo del territorio, rispetto ad una maggiore accessibilità alle risorse.

La produttività dei bacini di approvvigionamento viene talvolta messa in relazione con le dimensioni dei siti: si ritiene, infatti, che siti di grandi dimensioni avessero popolazioni corrispondenti e necessitassero quindi di bacini particolarmente produttivi (CAMBI, TERRENATO 1994, 235).

Gli insediamenti del Gargano, come probabilmente quelli sull'Appennino Dauno, definiti da piccole *catchment areas*, potrebbero pertanto essere messi in rapporto con comunità umane relativamente esigue, in cui i singoli individui svolgono contemporaneamente i compiti relativi alle attività edilizie, alla produzione di strumenti, all'approvvigionamento del cibo. Piccole comunità, dunque, all'interno delle quali non sembrano esistere distinzioni di rango, in linea con il modello individuabile per la prima età del Ferro.

Il fatto che gli insediamenti collocati sulla sponda destra del fiume Fortore come quelli lungo la laguna costiera sorgessero su un'area particolarmente produttiva, caratterizzata da un ampio bacino di approvvigionamento, che favoriva lo stanziamento umano e la crescita demografica, può ben spiegare la continuità di vita di questi centri durante la seconda età del Ferro, nonché la successiva crescita nel corso dell'età arcaica. A differenza degli insediamenti ubicati sul Gargano e sull'Appennino Dauno, questi sono infatti gli unici che presentano le caratteristiche proprie del modello d'insediamento che si afferma dalla seconda età del Ferro.

5.1.2 La seconda età del Ferro (VIII-prima metà VII sec. a.C.)

Nel corso della seconda età del Ferro si assiste in Daunia ad un fenomeno di profonda trasformazione del territorio segnalato dall'abbandono di numerosi centri collocati sulla sommità di alture e di promontori a picco sul mare e dall'emergere di nuovi siti nelle aree pianeggianti e collinari interne (Fig. 15).

Pochi gli insediamenti della prima età del Ferro attivi anche dopo la seconda metà dell'VIII sec. a.C.: Monte Saraceno, Cupola e Salapia, lungo la fascia costiera compresa tra il Gargano meridionale e il basso Tavoliere, Coppa Mengoni, Chiesa di Civitate, Piani di Lauria e Pezze della Chiesa, lungo la sponda orientale del fiume Fortore. Si registra piuttosto la scomparsa di una serie di centri, risalenti all'età del Bronzo medio e finale, accomunati da uno stesso modello topografico: Madonna di Ripalta, Spavento e Toppo d'Aguzzo, ubicati sulla sommità di piccole alture lungo il medio corso dell'Ofanto, e Ariola, Molinella, Manaccora e Torre Mileto, all'interno d'insenature naturalmente protette lungo la costa del Gargano orientale.

Mentre il sistema insediativo della valle del Fortore è parzialmente modificato (si riscontra, infatti, la continuità di occupazione dei centri disposti lungo la sponda destra del fiume), un significativo rinnovamento caratterizza quello immediatamente collegato alla valle dell'Ofanto, lungo la quale, in luogo dei precedenti centri di Toppo d'Aguzzo, Spavento e Madonna di Ripalta, si dispongono quelli di Leonessa, Lavello e Melfi (BIANCO 1999), attorno al medio corso del fiume, e quelli di Canne e di Canosa (CASSANO 1992), nei pressi del suo basso corso.

Anche il Gargano orientale e centro-occidentale vedono il progressivo abbandono dei siti occupati nella prima età del Ferro, mentre nel Basso Tavoliere e nel Tavoliere meridionale emergono le prime tracce di occupazione a San Severo (DE JULIIS 1977; MAZZEI 1989), Arpi (MAZZEI 1995), Ortona (MERTENS 1995) e Ascoli Satriano (TINÈ BERTOCCHI 1985; ANTONACCI SANPAOLO 1991; FABBRI, OSANNA 2002).

Tutti gli insediamenti che si affermano nel corso di questo periodo condividono caratteristiche geomorfologiche simili. Si tratta di siti ubicati su ampi pianori (Leonessa, Lavello, Melfi) o su vaste aree collinari (Canosa, Ascoli) e pianeggianti (San Severo, Arpi, Ortona, Canne), vicini a corsi d'acqua di media e notevole portata, prerogativa essenziale di questi centri, a riprova dell'importanza dei fiumi nell'ambito della scelta insediativa. A differenza di quelli su alture naturalmente protette o fortificate di tradizione protostorica e ancora in vita durante la prima età del Ferro, questi si collocano su superfici collinari molto più ampie, caratterizzate da pendii non molto ripidi e privi di elementi di fortificazione. Si tratterebbe degli insediamenti a carattere "sparso", contraddistinti da un sistema di occupazione "paganico-vicario", descritti all'interno delle sintesi documentarie edite (DE JULIIS 1996).

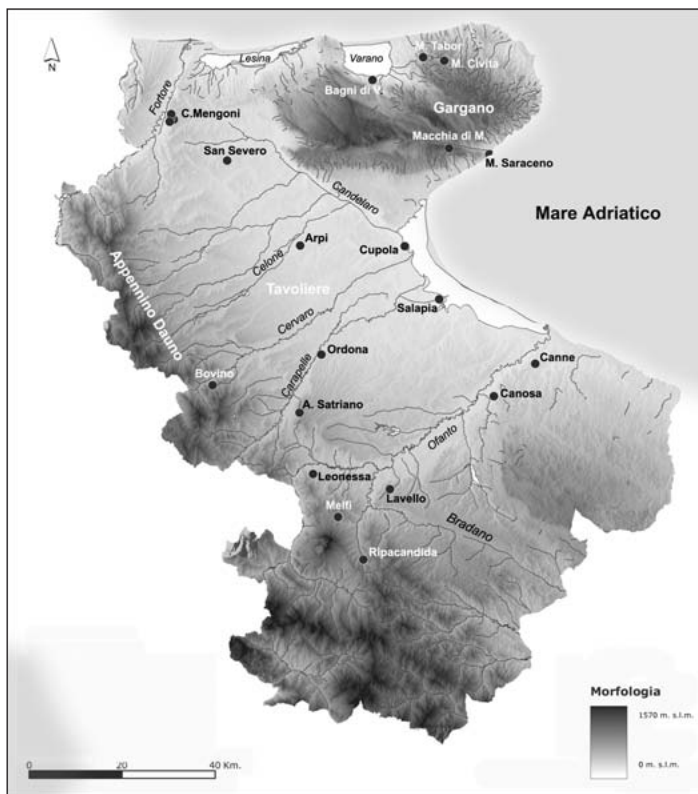


Fig. 15 – Carta di distribuzione degli insediamenti (VIII-prima metà VII sec. a.C.).

Entrando nel livello interpretativo dei singoli siti, lo stato della ricerca relativo alla fase di VIII-prima metà del VII sec. a.C. consegna davvero pochi elementi che consentano di far luce sulla scala degli insediamenti durante la seconda età del Ferro, così come di accertare quale fosse l'effettiva densità abitativa degli stessi. Il processo di trasformazione che coinvolge la regione non è un fatto isolato, ma sembra inserirsi in un fenomeno più generale riscontrabile anche in altre aree dell'Italia peninsulare, dove l'abbandono dei centri su altura naturalmente fortificati, in favore dei centri di pianura e di collina, caratterizzati da una modalità insediativa di carattere sparso su vasta area, avviene tuttavia già a partire dalla prima età del Ferro.

Dietro tale fenomeno si è vista una “progettualità insediativa”, evidente sia nella scelta dei siti, dotati di caratteri ricorrenti sotto il profilo morfologico, dimensionale e dell'ubicazione territoriale, che nella loro organizzazione to-

pografica, contraddistinta dalla concentrazione dell'insediamento entro vaste superfici naturalmente delimitate. Nell'intenzionalità di questa progettualità e nel grado di complessità raggiunto dalle comunità dell'Etruria meridionale e del *Latium Vetus* sono stati intravisti i caratteri di una trasformazione protourbana (PERONI 1996; PACCIARELLI 2000).

Benché anche in Daunia, come nelle regioni summenzionate, si registri l'abbandono dei centri di tradizione protostorica in luogo di insediamenti che presentano precise caratteristiche geomorfologiche, al momento non è possibile attribuire *tout court* un modello di occupazione etrusco; tuttavia, il confronto con una realtà meglio conosciuta può essere utile per cogliere le dinamiche di questa regione.

Per quanto concerne l'aspetto della strutturazione delle comunità, nel corso della seconda età del Ferro sembra percepibile una sensibile evoluzione della società indigena dauna. Se i resti delle strutture abitative al momento note non consentono di osservare particolari differenze, le evidenze funerarie lasciano invece individuare, nella presenza delle sepolture a tumulo rinvenute ad Arpi (TINÈ BERTOCCHI 1985, 27-28, 231-234), Salapia (TINÈ BERTOCCHI 1973, 281) e Ortona (IKER 1984, 17 ss.; MERTENS 1995, 64), l'emergere di singoli individui. Ciò consente forse di cogliere il passaggio da una struttura sociale sostanzialmente indifferenziata ad una caratterizzata dall'affermazione di singoli individui che assumono il controllo del gruppo sociale, come sembrano attestare: a) il fatto che tali evidenze siano venute alla luce all'interno di alcune delle comunità che a partire dal VI sec. a.C. cominciano a differenziarsi dalle altre (Arpi, Salapia, Lavello, cfr. *infra*); b) il fatto che le tombe a tumulo siano state individuate (se si esclude Salapia) in centri di nuova frequentazione, posizionati in aree caratterizzate da una notevole potenzialità agricola.

Quest'ultimo aspetto potrebbe rimandare all'appropriazione di suoli agricoli da parte di gruppi dominanti, in un momento in cui l'agricoltura si afferma come modello di sfruttamento territoriale (HODKINSON 1990). Il confronto con i processi di concentrazione della proprietà terriera e di sviluppo di colture specializzate verificatisi in Grecia meridionale in epoca tardogeometrica, pur in linea di principio affascinante quale chiave di lettura per la realtà dauna, al momento non deve però superare i limiti della semplice suggestione.

In definitiva, l'insieme delle evidenze note indica dall'VIII sec. a.C. una radicale trasformazione del sistema insediativo della Daunia, caratterizzato ora dalla formazione di grandi aggregati insediativi distribuiti su ampi pianori e colline ed in cui si riconoscono le prime forme di gerarchia tra i siti. Al mutamento nell'approccio insediativo fa riscontro una società in via di strutturazione, che si avvia a raggiungere nel corso del VI sec. a.C. la dimensione che l'imponenza delle cinte di età arcaica permette di percepire (cfr. *infra*).

Il contributo dell'applicazione della *Cost Surface Analysis* si è rivelato

significativo anche in relazione ai siti della seconda età del Ferro. Rispetto al periodo precedente, si può notare una maggiore ampiezza dei bacini di approvvigionamento, che si sviluppano su terreni caratterizzati da una notevole potenzialità agricola (Tav. VII). Ciò va probabilmente letto in rapporto con il possibile verificarsi in Daunia di un fenomeno di crescita demografica paragonabile a quella che si riconosce nelle altre aree della Puglia centro-meridionale a partire dall'VIII sec. a.C. (D'ANDRIA 1990, 405).

Nel passaggio da un sistema insediativo all'altro non sarà pertanto azzardato scorgere una radicale trasformazione nell'organizzazione del territorio: il modello di piccoli sistemi costituiti da più siti viene probabilmente sostituito da un altro in cui gli insediamenti funzionerebbero invece come comunità politiche, economiche e sociali sostanzialmente autonome, in grado di provvedere al proprio sostentamento grazie anche alle ottime potenzialità agricole dei terreni prossimi ai siti prescelti per l'abitato.

La formazione dei grandi aggregati insediativi della seconda età del Ferro sembra coincidere con un riassetto generale dell'intera regione, dal quale emerge una geografia politica profondamente modificata e prefigurante quella di età storica, dominata da una serie di grandi centri accomunati da precisi elementi di identità riguardanti il rituale funerario (tombe a tumulo) e la diffusione di innovazioni tecnologiche (ceramica geometrica dauna). Si tratta di un fenomeno complesso che si riflette, a partire dal VII sec. a.C., nella comparsa di profondi mutamenti nell'organizzazione del sistema insediativo ed arriva nel corso dello stesso secolo a nuove forme di occupazione del territorio.

5.2 *L'età arcaica (seconda metà VII-VI sec. a.C.)*

Passando all'età arcaica, il fenomeno più evidente è il completamento del processo di trasformazione del sistema insediativo avviatosi nella seconda età del Ferro, che vede i sistemi di "paesaggio fisico" del Gargano spopolarsi del tutto (Fig. 16). Allo stato attuale della ricerca gli insediamenti sembrano occupare quasi esclusivamente il paesaggio del Tavoliere e delle valli fluviali; inoltre essi appaiono notevolmente distanziati. Un'anomalia ancora più vistosa nel tessuto della distribuzione spaziale è la notevole distanza di Arpi dai centri circostanti (tra i 25 e i 30 Km)¹⁰.

Il processo di aggregazione insediativa avviatosi nel corso della seconda età del Ferro si configura ora in forme meglio visibili archeologicamente. La comparsa di strutture di delimitazione dello spazio insediativo consente di calcolare con esattezza le dimensioni di Arpi e Salapia, pari rispettivamente

¹⁰ Distanza confermata dalle recenti indagini di superficie condotte lungo la valle del Celone, che rilevano una pressoché totale assenza di occupazione del territorio in età arcaica (VOLPE, ROMANO, GOFFREDO 2004, 194-195).

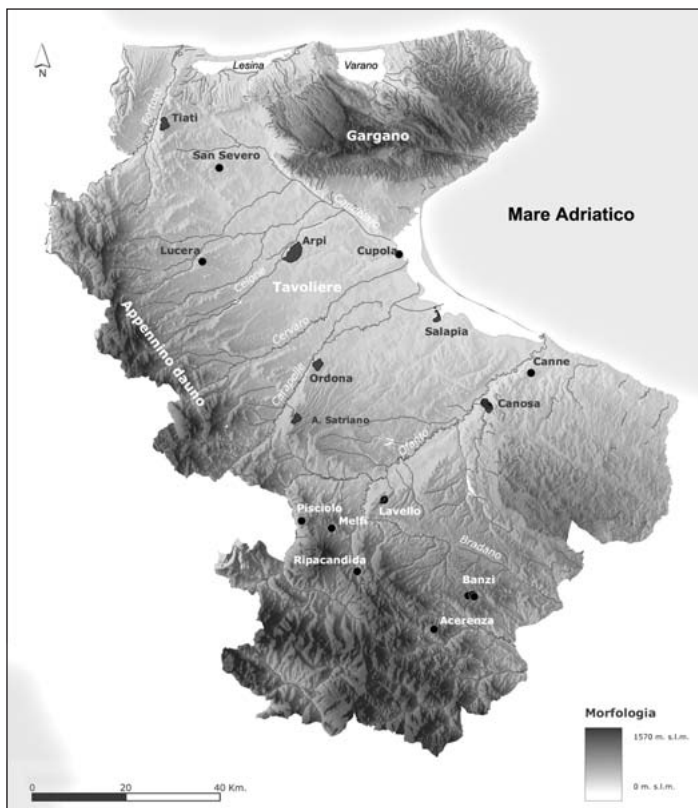


Fig. 16 – Carta di distribuzione degli insediamenti (seconda metà VII-fine VI sec. a.C.).

a 980 e 300 ha (GUAITOLI 2003a; GUAITOLI 2003b). Sembra inoltre emergere una differenziazione all'interno del sistema insediativo della regione sulla base del parametro dimensionale, poiché è possibile riconoscere centri di grande, media e piccola estensione. Oltre ad Arpi e Salapia, anche Tiatì (ca. 450 ha)¹¹, Ortona (ca. 350 ha)¹², Lavello (ca. 160 ha, TAGLIENTE 1999, 399) e probabil-

¹¹ All'insediamento di Tiatì si riferiscono, in conclusione del processo di "aggregazione insediativa" avviatosi durante la seconda età del Ferro (QUILICI, ANTONACCI SANPAOLO 1994), i siti di Coppa Mengoni, Chiesa di Civitate, Pezze della Chiesa, Piani di Lauria e Coppa di Rose.

¹² Nel quadro bibliografico edito l'estensione occupata dal sito di Ortona è incerta. Sulla base di ricognizioni di superficie è stata stimata in via ipotetica una superficie di ca. 600 ha (MERTENS 1995, 46); tuttavia, la distribuzione delle evidenze note emerse dallo spoglio bibliografico, georeferenziata sulla cartografia IGM e sulle foto aeree, fa ritenere più probabile una stima di ca. 350 ha.

mente Canosa (ca. 400 ha)¹³, raggiungono dimensioni molto ampie; di media e piccola estensione i centri sulle colline interne (Banzi 70 ha, Melfi 45 ha, etc.: TAGLIENTE 1999, 399-400) e lungo il basso corso dell'Ofanto (Canne 15 ha, etc.: GOFFREDO, VOLPE 2005, 40-41).

Nonostante una documentazione eterogenea e frammentaria, sembra percepirsi in Daunia una differenziazione all'interno del sistema insediativo sulla base del parametro dimensionale, dal momento che è possibile riconoscere centri di grande, media e piccola estensione. Accanto all'esame del parametro dimensionale, anche quello delle evidenze archeologiche, condotto nella direzione di una valorizzazione delle peculiarità dei singoli centri (SEMERARO 2002), consente di cogliere una serie di elementi (presenza di fortificazioni, edifici "palaziali", sepolture emergenti, etc.) che lasciano presupporre un'articolazione della società, avvenuta in parallelo a quella che caratterizza il sistema insediativo.

La comparsa delle strutture ad aggere ad Arpi e Salapia e le notevoli dimensioni dell'area delimitata costituiscono un importante segno di dinamiche di trasformazione in atto all'interno di questi centri. Le capanne straminee continuano a costituire la principale forma dell'abitare (Cupola, Lavello, Banzi), rappresentando un elemento di peculiarità e di persistenza della cultura dauna per tutto il corso dell'età arcaica. Infatti, se il passaggio alle strutture abitative più solide con fondazioni a secco e copertura pesante avviene in modo estremamente lento rispetto a quanto accade in altre aree indigene dell'Italia meridionale, accanto alle semplici abitazioni realizzate in materiale deperibile si assiste alla comparsa di edifici di tipo "palaziale" (Canosa-Toppicelli e Lavello-San Felice), più ampi e articolati, caratterizzati da fondazioni in blocchi squadrati (Canosa) o in pietra a secco (Lavello) e da una copertura di tegole, cui si attribuisce una valenza polifunzionale (TAGLIENTE 1991, 23; RUSSO TAGLIENTE 1992; MASTRONUZZI 2005, 155). Tali strutture, in quanto affiancate da sepolture di rilievo (contenenti ad es. ceramica attica figurata), sono riferibili ai gruppi familiari dominanti postisi a controllo delle diverse funzioni cerimoniali, di aggregazione e di scambio all'interno delle comunità. Il rinvenimento di antefisse a protome gorgonica da Lavello (TOCCO 1975, 286) e la presenza di un frammento di *simā* laterale ad *anthemion* da

¹³ Celebre per la vastità e la ricchezza delle sue necropoli, Canosa resta uno dei centri meno noti della Daunia per quanto riguarda la forma e l'estensione dell'abitato (DE JULIIS 1992, 142). Allo stato della ricerca non si conoscono strutture di delimitazione dell'insediamento; tuttavia il posizionamento all'interno del sistema GIS delle evidenze archeologiche emerse dallo spoglio bibliografico e le recenti acquisizioni fornite dalle ricognizioni sistematiche di superficie nel territorio canosino (GOFFREDO, VOLPE 2005, 41-42, fig. 2), permettono di proporre in via ipotetica una stima dell'estensione complessiva dell'insediamento, che occupava l'area compresa tra il centro urbano moderno e i siti di località Toppicelli e Pozzillo sulle colline degradanti verso l'Ofanto.

Canosa (RUSSO TAGLIENTE 1992, fig. 33), evidenziano contatti con l'ambiente coloniale metapontino e tarantino e l'apertura di tali centri nei confronti degli apporti esterni (TAGLIENTE 1999, 401).

Un'articolazione e differenziazione all'interno delle comunità della regione sin dal VII sec. a.C. è evidente anche nell'ambito del rituale funerario, ove si osserva la presenza di sepolture di livello intermedio a fianco di tombe emergenti o "principesche". Rappresentative di questo tipo di sepolture la tomba 279 di Lavello (con corredo dalla spiccata connotazione guerriera: BOTTINI 1982, 44-46, figg. 6, 8-17) ed una sepoltura rinvenuta a Canosa in località Toppicelli (LO PORTO 1975, 1992) caratterizzata, oltre che da un corredo funerario di particolare rilievo, soprattutto da un rituale di tipo "eroico" (ossa semicombuste all'interno di un grande bacino di bronzo), allo stato della ricerca, un *unicum* nel panorama della Daunia di età arcaica.

Tali evidenze permettono dunque di includere anche quelle daunie fra le comunità italiche che parteciparono del fenomeno, meglio documentato in altre aree dell'Italia antica (dall'Etruria, al Lazio, alla Campania meridionale: SPIVEY, STODDART 1990; HOLLOWAY 1994), noto come "nascita dei *principes*" (MORRIS 1999). Anche i *principes* dauni si servono di beni di pregio provenienti dall'esterno – in particolare dalle colonie magnogreche e dall'Etruria – e di un corredo funerario con connotazioni di tipo militare, nel quale le spade assumono particolare valore in quanto segno di distinzione di personaggi di spicco all'interno della propria comunità.

In base ai dati forniti dall'esplorazione sistematica delle necropoli di Lavello (in particolare di quella in contrada Casino: GIORGI *et al.* 1988) e di quelli provenienti dalle necropoli di Cupola e Canosa è possibile ipotizzare che le diverse comunità della regione fossero suddivise in gruppi familiari allargati con a capo *élites* guerriere che esprimevano il proprio *status* attraverso l'esibizione di un corredo accuratamente selezionato (armi e oggetti di pregio provenienti dal mondo greco, etrusco e coloniale) e l'adozione di particolari rituali (come quello "eroico" espresso dalla sepoltura di Canosa Toppicelli).

Nel corso della piena età arcaica dunque, anche le *élites* daunie partecipano del processo, condotto sul piano dell'ideologia e del simbolo, che esaltava il ruolo dominante di uno strato/gruppo sociale attraverso oggetti espressione dell'acquisita egemonia.

Le analisi spaziali a livello territoriale sono state indirizzate ad acquisire una migliore cognizione del ruolo di Arpi nel sistema insediativo della regione, nonché a ricavare indizi supplementari circa la possibile esistenza di un rapporto di gerarchia spaziale tra gli insediamenti. In particolare si è tentato di comprendere le ragioni che indussero gli abitanti di Arpi alla realizzazione dell'imponente aggrero che, a partire dal VI sec. a.C., circonda un'area insediativa pari a 980 ha. Sulla base di alcune interpretazioni, le vaste proporzioni raggiunte dalla struttura non renderebbero plausibile «una valenza difensiva,

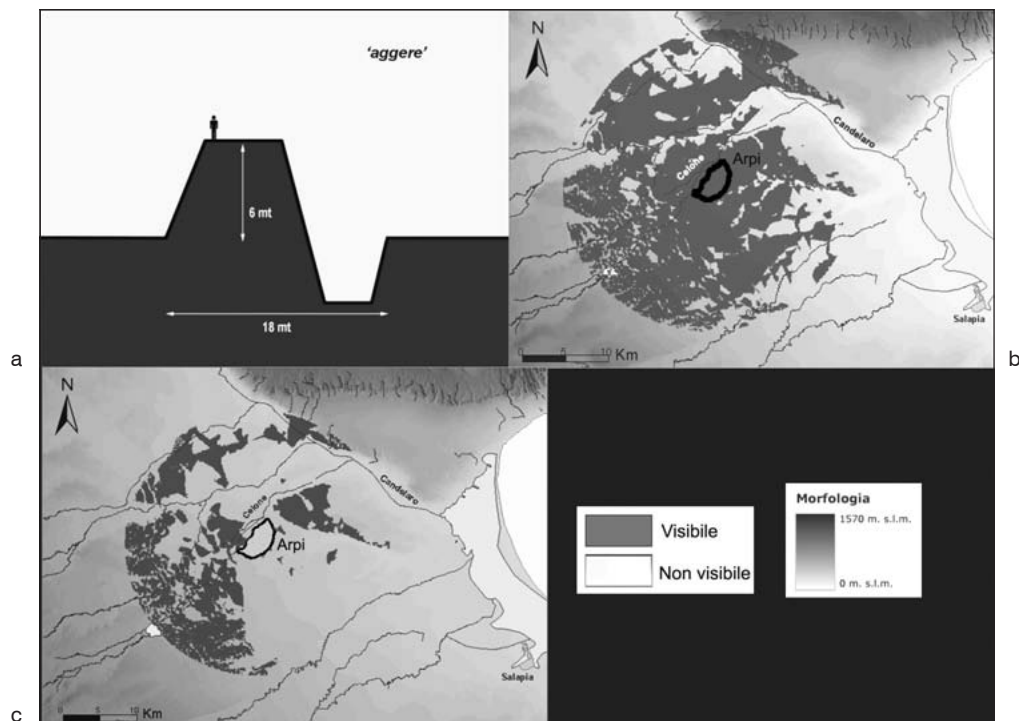


Fig. 17 – Arpi. Modello della percezione visiva del territorio (a) dalla sommità della struttura ad aggere (b) e dal piano di campagna (c).

che avrebbe piuttosto spinto alla concentrazione della popolazione in uno spazio più ridotto» (MAZZEI 1995, 49).

Le più recenti acquisizioni in merito alla tipologia e alle dimensioni della struttura (GUAITOLI 2003a) hanno suggerito di utilizzare tali informazioni¹⁴ per calibrare analisi spaziali finalizzate ad indagare le possibili relazioni del sito con il territorio circostante. Elaborato attraverso le *Viewshed Analyses* un modello di percezione visiva del territorio dalla sommità dell'aggere (Fig. 17a-b) – ipotizzando una serie di punti di osservazione disposti lungo il percorso complessivo della cinta – si è potuto notare come dalla posizione sopraelevata della struttura si abbia una percezione quasi completa dell'area circostante l'insediamento. La posizione geomorfologica del sito, collocato

¹⁴ Le informazioni sulle dimensioni della struttura derivano dal recente lavoro di fotointerpretazione pubblicato da GUAITOLI 2003a: altezza dell'aggere: 6 m; larghezza: 17-18 m.

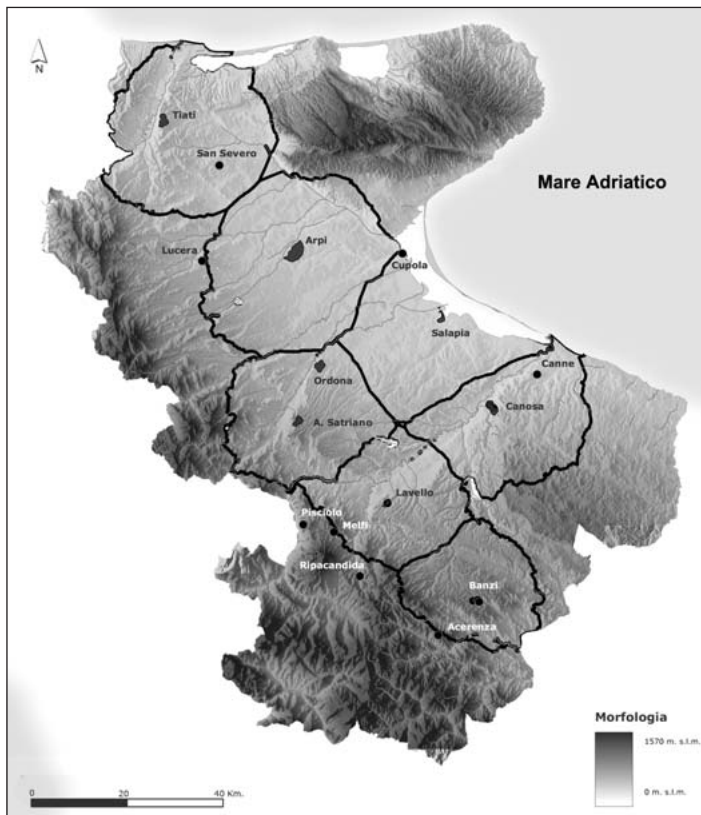


Fig. 18 – Analisi “pesata” dei Poligoni di Thiessen, modellati secondo la geomorfologia del territorio.

in un’area completamente pianeggiante, confermerebbe tale ipotesi. L’analisi sviluppata in senso inverso, ipotizzando l’assenza della struttura, produce infatti un risultato completamente diverso: gran parte dello spazio territoriale che circonda l’insediamento non è visibile ad un osservatore posizionato sul piano di campagna (Fig. 17c).

L’applicazione della *Cost Surface Analysis*, calibrata attribuendo un peso maggiore ai centri che nel corso dell’età arcaica (Tieti, Arpi, Salapia, Canosa, Ortona e Lavello) sembrano emergere sugli altri della regione, ha consentito di calcolare un modello delle “zone di influenza” da confrontare con quello prodotto dalle analisi di “intervisibilità” (Fig. 18). Nel modello essi si spartiscono ampie porzioni di territorio all’interno delle quali ricadono altri centri minori, avvalorando l’ipotesi dello strutturarsi di un sistema di gerarchia tra i siti.

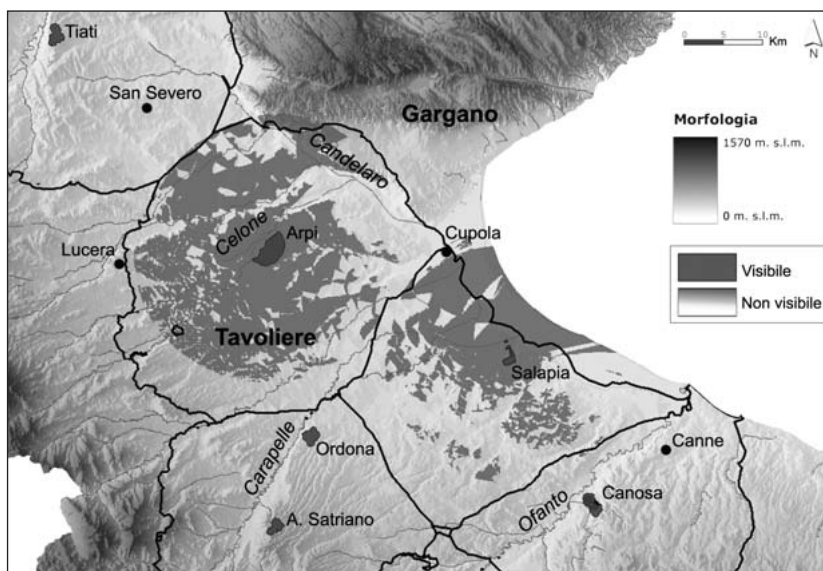


Fig. 19 – Arpi e Salapia. Overlay delle *Viewshed* e *Cost Surface Analyses*.

Un ruolo determinante all'interno di questa suddivisione veniva svolto dai corsi d'acqua: l'Ofanto costituiva un confine naturale tra il territorio di Canosa e quello di Salapia; il Carapelle tra quello di Salapia e di Arpi; il Triolo tra quello di Arpi e di Tiati. L'isolamento di Arpi nel cuore di un'area così ricca di risorse naturali potrebbe essere attribuito alle vaste proporzioni del territorio di pertinenza dell'insediamento, che attraverso le vie d'acqua del Celone e del Candeliaro, arrivava a controllare lo sbocco al mare poco più a sud dell'odierna città di Siponto.

La sovrapposizione dei modelli di *Viewshed Analyses* e *Cost Surface* consente di notare una coincidenza tra il territorio di pertinenza degli insediamenti e il modello teorico delle "zone di influenza" dei siti (Fig. 19).

I risultati delle analisi spaziali e, in particolar modo, gli aspetti di novità che si rilevano dall'applicazione delle *Viewshed Analyses* ai casi studio di Arpi e Salapia (Fig. 19) suggeriscono la presenza di un modello insediativo in cui il controllo visivo del territorio svolgeva un ruolo primario. Pur tuttavia, un'interpretazione limitata alla sola funzione difensiva delle strutture ad aggere sembra riduttiva allorché esclude altri specifici significati di queste opere, che dall'età arcaica segnano così marcatamente il paesaggio dauno.

Sulla base degli elementi disponibili e dei risultati delle analisi spaziali è ragionevole supporre che la realizzazione di opere così imponenti avesse una

forte valenza simbolica, soprattutto alla luce del notevole sforzo economico che imprese di tale portata dovevano comportare. Le recinzioni ad aggere costituiscono verosimilmente una forma di autorappresentazione e di auto-celebrazione del potere politico, economico e sociale raggiunto dagli abitanti di queste comunità (forse proprio di quei *principes* che sembrano emergere dall'analisi dei contesti funerari) che intorno alla metà del VI sec. a.C. decidono di cingere vaste porzioni di territorio, quasi a voler sottolineare il possesso di tale spazio insediativo.

La presenza di tali strutture, che contraddistinguono il paesaggio dauno in modo così peculiare rispetto ad altre realtà dell'Italia meridionale, lascia cogliere la formazione di un sistema insediativo gerarchizzato all'interno del quale un ruolo di particolare rilievo è senza dubbio giocato da Arpi, che con i suoi quasi 1000 ha rappresenta allo stato della ricerca il più grande insediamento indigeno dell'Italia preromana.

L'abbandono a partire dall'età arcaica del sistema di occupazione "paganico-vicario" in luogo di forme insediative accentrate viene generalmente messo in relazione con l'acquisizione da parte delle società indigene di un modello urbano di tipo greco (DE JULIIS 1995, 554). L'analisi dei dati condotta all'interno di questo lavoro ha messo in luce la peculiarità e la specificità del sistema insediativo dauno e suggerisce di orientare la ricerca verso modelli interpretativi che valorizzino le dinamiche endogene di trasformazione e di sviluppo della regione.

Considerato, per esempio, che nella formazione degli insediamenti accentrati che caratterizzano la Messapia a partire dal VI sec. a.C. si è riconosciuto l'emergere di fenomeni sinecistici tendenti ad unificare i vari villaggi sparsi nel territorio (D'ANDRIA 1990, 417), fatte salve le debite differenze percepibili tra i due sistemi insediativi subregionali (evidenti soprattutto nell'articolazione dell'impianto urbano di Cavallino), non sarà forse azzardato ipotizzare che nel fenomeno di "aggregazione insediativa", definitosi in Daunia nel corso del VI sec. a.C., si possa riconoscere il realizzarsi di fenomeni sinecistici confrontabili con quelli che avvengono in Messapia.

Appare significativo il fatto che l'emergere di tali fenomeni interessi anche in Daunia proprio quei centri dominanti della regione nei quali si vanno affermando nuove suddivisioni sociali e nuovi gruppi di potere (Arpi, Salapia, etc.). È importante dunque valorizzare il fenomeno delle dimensioni dei centri dauni, nel quale si intravede uno specifico di questa realtà che potrà essere meglio valutato solo nell'ambito di una ricerca più estesa sul sistema insediativo arcaico.

BARBARA PECERE

Dipartimento di Beni Culturali
Università degli Studi di Lecce

Ringraziamenti

Lo studio presentato in questa sede è stato sviluppato nel corso del Dottorato di Ricerca in *Archeologia dei processi di trasformazione. Le società antiche*, svolto tra il 2000 e il 2003 presso l'Università del Sacro Cuore di Milano. La Daunia preromana costituisce il caso di studio specifico di un progetto di ricerca più ampio, che coinvolge tutta l'Italia meridionale, avviato nella seconda metà degli anni Novanta dal Laboratorio di Informatica per l'Archeologia dell'Università di Lecce e coordinato dal Prof. Francesco D'Andria e dalla Prof.ssa Grazia Semeraro. Colgo l'occasione per ringraziare tutti i membri del Collegio dei Docenti per i preziosi consigli e gli utili spunti alla ricerca. In particolare, vorrei ringraziare il mio tutor, la Prof.ssa Grazia Semeraro, che ha costantemente seguito questo lavoro sin dai primi passi, legati all'attività della Scuola di Specializzazione presso l'Università di Lecce. A lei devo l'impostazione teorica e metodologica della ricerca, nonché i costanti suggerimenti e il prezioso supporto scientifico.

BIBLIOGRAFIA

- ALDENDERFER M. 1996, *Anthropology, Space, and Geographic Information System*, in M. ALDENDERFER, H.D.G. MASCHNER (eds.), *Anthropology, Space and Geographical Information Systems*, New York, Oxford University Press, 3-18.
- ALLEN K.M., GREEN S.W., ZUBROW E.B.W. (eds.) 1990, *Interpreting Space: GIS and Archaeology*, London, Taylor & Francis.
- ANTONACCI SANPAOLO E. 1991, *Indagini topografiche nel territorio di Ascoli Satriano. Storia del popolamento in età romana*, in *Profili della Daunia antica*, 7, Foggia, 117-140.
- ANTONACCI SANPAOLO E. 1995, *Dalla terra ai nostri occhi. Tiati, Teanum Apulum, Civitate. Topografia storica e archeologica del territorio*, Guida alla Mostra, San Paolo Civitate, Edipuglia.
- BARKER G., MATTINGLY D. (eds.) 2000, *The Archaeology of Mediterranean Landscape. The POPULUS Project*, Oxford, Oxbow.
- BIANCO S. 1999, *La prima età del Ferro*, in G. DE ROSA, A. CESTARO (eds.), *Storia della Basilicata*, Bari, Laterza, 137-182.
- BINTLIFF J. 2000, *Regional field surveys and population cycles*, in BINTLIFF, SBONIAS 2000, 21-34.
- BINTLIFF J., SBONIAS K. (eds.) 2000, *Reconstructing Past Population Trends in Mediterranean Europe (3000 BC-AD 1800). The POPULUS Project*, Oxford, Oxbow.
- BOENZI F., CALDARA M., MORESI M., PENNETTA L. 2001, *History of the Salpi lagoon-sabkha (Manfredonia Gulf, Italy)*, «Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences», 14, 2, 93-104.
- BOTTINI A. 1982, *Principi guerrieri della Daunia del VII secolo. Le tombe principesche di Lavello*, Bari, De Donato.
- BURROUGH P.A., MCDONNELL R.A. 1998, *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford, Oxford University Press.
- CALDARA M., CAZZELLA A., GIANFREDA F., GRAVINA A., MASTRONUZZI G., SANSÒ P., SIMONE O. 2003, *The coastal plain of Tavoliere and of Fortore river*, in G. MASTRONUZZI, P. SANSÒ (eds.), *Quaternary Coastal Morphology and Sea Level Changes*, Bari-Lecce, 137-164.
- CAMBI F., TERRENATO N. 1994, *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Roma, Carocci.
- CASSANO R. (ed.) 1992, *Principi, Imperatori, Vescovi. Duemila anni di storia a Canosa*, Catalogo della Mostra, Venezia, Marsilio.
- CAZZELLA A., RECCHIA G. 2005, *Coppa Nevigata e la Puglia settentrionale nel contesto dei rapporti transadriatici e con le altre regioni italiane durante l'età del Bronzo*, in *Atti del XXV Convegno sulla Preistoria Protostoria e Storia della Daunia*, 139-150.

- CIPOLLONI SAMPÒ M. 1986, *Dinamiche di sviluppo culturale e analisi archeologica: problemi interpretativi dello scavo di un sito*, «Dialoghi di Archeologia», 4, 225-235.
- CLARKE D. 1977, *Spatial Archaeology*, London, Academic Press.
- CUNLIFF B. 1971, *Aspects of hill-forts and their cultural environment*, in D. HILL (ed.), *The Iron Age and Its Hill-Forts*, Southampton, Southampton University Press, 57-75.
- D'ANDRIA F. 1990, *Insedimenti e territorio: l'età storica*, in *Atti del XXX Convegno di Studi sulla Magna Grecia*, Taranto, 393-478.
- D'ANDRIA F. 1999, *Ricerche recenti sugli insediamenti indigeni di Puglia e Basilicata*, in S. QUILICI GIGLI (ed.), *La forma della città e del territorio. Esperienze metodologiche e risultati a confronto*, Atlante Tematico di Topografia Antica, V suppl., Roma, 103-118.
- D'ANDRIA F. 2002, *Greek colonization and Romanization from a native perspective*, in *Gröningen 2002*, 52-59.
- D'ANDRIA F., SEMERARO G. 2003, *Applicazioni GIS alla ricerca archeologica. Modelli di formalizzazione dei dati*, in *I modelli nella ricerca archeologica: il ruolo dell'informatica. Atti del Convegno (Roma 2000)*, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 77-105.
- DE JULIIS E.M. 1977, *La ceramica geometrica della Daunia*, Firenze, Sansoni.
- DE JULIIS E.M. 1984, *L'età del Ferro*, in M. MAZZEI (ed.), *La Daunia antica*, Milano, 137-180.
- DE JULIIS E.M. 1988, *Gli Iapigi*, Milano, Longanesi.
- DE JULIIS E.M. 1992, *L'assetto urbano*, in CASSANO 1992, 142-144.
- DE JULIIS E.M. 1995, *L'incontro dei Greci con le genti anelleniche della Puglia*, in G. PUGLIESE CARATELLI (ed.), *I Greci in Occidente*, Catalogo della Mostra, Milano, Bompiani, 549-554.
- DE JULIIS E.M. 1996, *Magna Grecia*, Bari, Edipuglia.
- DELANO SMITH C. 1978, *Daunia Vetus*, Foggia, Amministrazione provinciale di Capitanata.
- FABBRI M., OSANNA M. 2002, *Ausculum I. L'abitato daunio sulla collina del Serpente di Ascoli Satriano*, Foggia, Grenzi.
- FORTE M. 2002, *I Sistemi Informativi Geografici in archeologia*, Roma, MondoGIS.
- FORTE M., WILLIAMS P.R. (eds.) 2003, *The Reconstruction of Archaeological Landscapes through Digital Technologies*, BAR International Series 1151, Oxford, Archaeopress.
- FRANCOVICH R., PATTERSON H., BARKER G. (eds.) 2000, *Extracting Meaning from Ploughsoil Assemblages. The POPULUS Project*, Oxford, Oxbow.
- GAFFNEY V., KIRIGIN B., PETRIC M., VUJNOVIC N. 1997, *The Adriatic Islands Project – Volume 1. The Archaeological Heritage of Hvar, Croatia*, BAR International Series 660, Oxford, Tempus Reparatum.
- GAFFNEY V., OSTIR K., PODOBNICAR T., STANČIČ Z. 1996, *Spatial analyses, field survey, territories and mental maps on the island of Brac*, in P. MOSCATI (ed.), *Atti del III Convegno internazionale di Archeologia e Informatica (Roma 1995)*, «Archeologia e Calcolatori», 7, 27-41.
- GAFFNEY V., STANČIČ Z. 1991, *GIS Approaches to a Regional Analysis: A case Study of the Island of Hvar*, Ljubljana, Research Institute of the Faculty of Arts and Science University of Ljubljana.
- GAFFNEY V., STANČIČ Z., WATSON H. 1996, *Moving from catchments to cognition: Tentative steps towards a larger archaeological context for GIS*, in M. ALDENDERFER, H.D.G. MASCHNER (eds.), *Anthropology, Space and Geographical Information Systems*, New York, Oxford University Press, 132-154.
- GILLINGS J., MATTINGLY D., VAN DALEN J. (eds.) 2000, *Geographical Information System and Landscape Archaeology. The POPULUS Project*, Oxford, Oxbow.
- GIORGI M., MARTINELLI S., OSANNA M., RUSSO A. (eds.) 1988, *Forentum I. La necropoli di Lavello*, Venosa, Edizioni Venosa.
- GOFFREDO R., VOLPE G. 2005, *Archeologia globale nella valle dell'Ofanto*, in L. BERTOLDI LENOCI (ed.), *Canosa. Ricerche storiche 2005. Atti del Convegno di Studio*, Fasano, Schena, 349-391.

- GRAVINA A. 1999, *L'assetto insediativo dell'età del Bronzo nella Daunia settentrionale*, in A.M. TUNZI SISTO (ed.), *Ipogei della Daunia. Preistoria di un territorio*, Foggia, Grenzi, 64-69.
- Gröningen 2002: P. ATTEMA, G.J. BURGERS, E.V. JOOLEN, M.V. LEUSEN, B. MATER (eds.), *New developments in Italian landscape archaeology: Theory and methodology of field survey, land evaluation and landscape perception, pottery production and distribution*, in *Proceedings of a three-day Conference held at the University of Gröningen (April 13-15 2000)*, BAR International Series 1091, Oxford, Archaeopress.
- GUAITOLI M. 2003a, *Arpi*, in M. GUAITOLI (ed.), *Lo sguardo di Icaro. Le collezioni dell'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza del territorio*, Catalogo della Mostra, Roma, Campisano, 185-193.
- GUAITOLI M. 2003b, *Salapia*, in M. GUAITOLI (ed.), *Lo sguardo di Icaro. Le collezioni dell'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza del territorio*, Catalogo della Mostra, Roma, Campisano, 120-125.
- HERRING E. 1991, *Socio-Political Change in the South-Italian Iron Age and Classical Periods: An application of the Peer Polity Interaction Model*, «Accordia Research Papers», 2, 33-54.
- HODDER I. 1992, *Theory and Practice in Archaeology*, London-New York, Routledge.
- HODKINSON S. 1990, *Politics as a determinant of pastoralism: The case of southern Greece, ca. 800-300 B.C.*, in *Archeologia della pastorizia nell'Europa meridionale, I. Atti della tavola rotonda internazionale*, «Rivista Ingauna e Intemelja», 56, III, 139-163.
- HOLLOWAY R.R. 1994, *The Archaeology of Early Rome and Latium*, London-New York, Routledge.
- IKER R. 1984, *Ordonia VII. Les tombes dauniennes. 1-2*, Bruxelles-Roma, Academia belgica.
- LAI F. 2000, *Antropologia del paesaggio*, Roma, Carocci.
- LEVEAU P., TREMENT F., WALSH K., BARKER G. 2000, *Environmental Reconstruction in Mediterranean Landscape Archaeology. The POPULUS Project*, Oxford, Oxbow.
- LLOBERA M. 2000, *Understanding movement: A pilot model towards the sociology of movement*, in LOCK 2000, 65-84.
- LOCK G. (ed.) 2000, *Beyond the Map. Archaeology and Spatial Technologies*, Amsterdam, IOS Press.
- LOCK G., STANČIĆ Z. (eds.) 1995, *Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective*, London, Taylor & Francis.
- LOMAS K. 1993, *The city in southeast Italy. Ancient topography and the evolution of urban settlement 600-300 B.C.*, «Accordia Research Papers», 4, 63-78.
- LO PORTO F.G. 1975, *L'attività archeologica in Puglia*, in *Atti del XV Convegno di Studi sulla Magna Grecia*, Taranto, 635-645.
- LO PORTO F.G. 1992, *Abitato e necropoli di Toppicelli*, in CASSANO 1992, 72-102.
- MACCHI JANICA G. 2001, *Modelli matematici per la ricostruzione di paesaggi storici*, «Archeologia e Calcolatori», 12, 143-165.
- MASTRONUZZI G. 2005, *Repertorio dei contesti culturali indigeni in Italia meridionale. Età arcaica*, BACT 4, Bari, Edipuglia.
- MAZZEI M. 1989, *Ritrovamenti nella Daunia preromana e romana*, in *Profili della Daunia antica*, 5, Foggia, 39-42.
- MAZZEI M. 1995, *Arpi. L'ipogeo della Medusa e la necropoli*, Bari, Edipuglia.
- MAZZEI M. (ed.) 1999, *Siponto antica*, Foggia, Grenzi.
- MAZZEI M., LIPPOLIS E. 1984, *Dall'ellenizzazione all'età tardo-repubblicana*, in M. MAZZEI (ed.), *La Daunia antica*, Milano, Banca del Monte di Foggia, 185-252.
- MERTENS J. (ed.) 1995, *Herdonia. Scoperta di una città*, Bari, Edipuglia.
- MINETTI A.E. 1995, *Optimum gradient of mountain paths*, «Journal of Applied Physiology», 79, 5, 1698-1703.

- MORRIS I. 1999, *Iron Age Greece and the meanings of "princely tombs"*, in P. RUBY (ed.), *Les princes de la protohistoire et l'émergence de l'état. Actes de la table ronde internationale organisée par le Centre J. Bérard et l'École française de Rome (Naples 1994)*, Naples-Rome, 57-80.
- NAVA M.L. 1999, *I precedenti insediativi: l'area di Cupola-Beccarini*, in MAZZEI 1999, 45-69.
- NAVA M.L., PREITE A. 1995, *Nuovi dati per la necropoli di Monte Saraceno per l'età del Bronzo Finale e la transizione all'età del Ferro nella Puglia settentrionale*, «Taras», 15, 2, 87-127, tavv. XIII-XVI.
- PACCIARELLI M. 2000, *Dal villaggio alla città. La svolta protourbana del 1000 a.C. nell'Italia tirrenica*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- PASQUINUCCI M., TREMENT F. 2000, *Non-Destructive Techniques Applied to Landscape Archaeology. The POPULUS Project*, Oxford, Oxbow.
- PECERE B. c.s., *Applications of GISs to the study of Daunian settlement patterns in the pre-Roman Age*, in *The World is in Your Eyes. CAA 2005. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, in corso di stampa.
- PERONI R. 1996, *L'Italia alle soglie della storia*, Bari, Laterza.
- QUILICI L., ANTONACCI SANPAOLO E. 1994, *San Paolo di Civitate. Ricognizione topografica*, «Taras», 14, 1, 57-59.
- RENFREW C. 1973, *Before Civilization, The Radiocarbon Revolution and Prehistoric Europe*, Harmondsworth, Penguin Books.
- RUSSO TAGLIENTE A. 1992, *Edilizia domestica in Apulia e Lucania. Ellenizzazione e società nella tipologia abitativa indigena tra VIII e III sec. a.C.*, Galatina, Congedo.
- SEMERARO G. 2002, *GIS and archaeology of the indigenous world in southern Italy*, in *Gröningen 2002*, 107-110.
- SPIVEY N., STODDART S. 1990, *Etruscan Italy: An Archaeological History*, London, Batsford.
- STANČIČ Z., KVAMME K.L. 1999, *Settlement Pattern Modelling through Boolean Overlays of Social and Environmental Variables*, in J.A. BARCELÓ, I. BRIZ, A. VILA (eds.), *New Techniques for old Times. CAA 1998. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, BAR International Series 757, Oxford, Archaeopress, 231-242.
- TAGLIENTE M. 1991, *L'acropoli di Lavello e i suoi monumenti*, in A. BOTTINI, M.P. FRESA (eds.), *Forentum II. L'Acropoli in età classica*, Venosa, Edizioni Venosa, 17-26.
- TAGLIENTE M. 1999, *La Basilicata centro-settentrionale in età arcaica*, in G. DE ROSA, A. CESTARO (eds.), *Storia della Basilicata*, Bari, Laterza, 391-418.
- TILLEY C. 1994, *A Phenomenology of Landscape: Places, Paths and Monuments*, Oxford-Providence, Berg.
- TINÈ BERTOCCHI F. 1973, *Formazione della civiltà dauna dal IX al VI sec. a.C. Atti del Colloquio Internazionale di Preistoria e Protostoria della Daunia*, Foggia, 271-285.
- TINÈ BERTOCCHI F. 1985, *Le necropoli daunie di Ascoli Satriano ed Arpi*, Genova, Sagep.
- TOCCO G. 1975, *L'attività archeologica nella Basilicata settentrionale*, in *Atti del XIV Convegno di Studi sulla Magna Grecia*, Taranto, 285-288.
- TUNZI SISTO A.M. 1995, *L'età del Bronzo nella Puglia settentrionale*, «Taras», 15, 39-53.
- VAN LEUSEN M. 1993, *Cartographic modelling in a cell-based GIS*, in J. ANDRESEN, T. MADSEN, I. SCOLLAR (eds.), *Computing the Past. Computer Application and Quantitative Methods in Archaeology*, CAA92, Aarhus, Aarhus University Press, 105-123.
- VAN LEUSEN M. 1999, *Viewshed and Cost Surface Analysis using GIS*, in J.A. BARCELÓ, I. BRIZ, A. VILA (eds.), *New Techniques for old Times. CAA 1998. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, BAR International Series 757, Oxford, Archaeopress, 215-223.
- VAN LEUSEN M. 2002, *Pattern to Process: Methodological investigations into the formation and interpretation of spatial patterns on archaeological landscapes*, Gröningen, University of Gröningen.

- VITA-FINZI C., HIGGS E. 1970, *Prehistoric economy in the Mount Carmel area of Palestine: Site catchment analysis*, «Proceedings of the Prehistoric Society», 36, 1-37.
- VOLPE G., ROMANO A.V., GOFFREDO R. 2004, *Il “progetto valle del Celone”: ricognizione, aerofotografia, GIS*, «Antichità Alto Adriatiche», 68, 198-220.
- VOOGD H. 1993, *Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning*, London, Pion.
- WHEATLEY D. 1995, *Cumulative viewshed analysis: A GIS-based method for investigating intervisibility and its archaeological application*, in LOCK, STANČIČ 1995, 171-185.
- WHEATLEY D., GILLINGS M. 2000, *Vision, perception and GIS: Developing enriched approaches to the study of archaeological visibility*, in LOCK 2000, 1-27.
- WHEATLEY D., GILLINGS M. 2002, *Spatial Technology and Archaeology. The Archaeological Applications of GIS*, London-New York, Taylor & Francis.

ABSTRACT

This paper aims to illustrate how the use of GIS tools and the application of spatial analysis techniques can help to enhance our understanding of the geographical, spatial and temporal dimensions of ancient landscapes. The theoretical and methodological point of reference of the research comes from the experience gained in a European context in the field of Settlement Archaeology, especially on a regional scale. Pre-Roman Daunia is a specific case study falling within a larger project that encompasses the whole of southern Italy, developed by the Laboratory of Archaeological Computing at the University of Lecce. Viewshed Analyses and Cost Surface Analyses were used to investigate the possible relationships between the physical and human landscape systems and to verify the presence or absence of a possible hierarchy among the sites belonging to these systems.

Some interesting considerations emerged from the analysis of the Iron Age settlement system. In the earliest phases (10th-9th centuries BC), characterised by the absence of dominant towns, the settlements were organized into “small systems” made up of a number of sites, laid out in accordance with systems of physical landscape that seem to reflect precise choices; in the later phases (8th-first half of the 7th century BC), at the same time as the abandonment of the “small system” model of sites, the first signs of a hierarchy among sites emerge, and this begins to take more visible forms in the Archaic age.

The work conducted on this case study has shown how the results of spatial analyses can provide the starting point for the formulation of new research hypotheses and surveying strategies in a territory where the surveys conducted up until now have tended to focus on the field of material culture, which is better documented thanks to the large collections of finds from funerary contexts, which have received more attention.