

**RILIEVO GEOELETTRICO IN UN'AREA DI  
INSEDIAMENTO PREISTORICO SUL COLLE DI SOTCIASTEL  
(Badia-Pedrares/Abtei, Prov. BZ)**

Nel corso di tre giorni del mese di luglio 1989 sono state eseguite delle prospezioni elettriche sul colle di Sotciastel, un ampio sperone elevato alla sommità di una parete rocciosa che precipita per alcune centinaia di metri sul lato destro della forra scavata dal torrente Gadera.<sup>1)</sup>

Tali rilievi geoelettrici sono stati condotti quali operazioni volte alla raccolta di dati stratigrafici utili alla programmazione dello scavo archeologico del sito.<sup>2)</sup>

La scarsa conoscenza in senso archeologico per quanto concerne la valle Badia,<sup>3)</sup> da sola giustificerebbe l'alto grado di interesse per un colle sito a circa 1500 m d'altitudine che oltre a presentare tracce di frequentazione umana riferibile alla medio-recente Età del Bronzo (ca. 1500-1300 a.C.), rivela pure degli aspetti del tutto particolari.

Infatti, la "testa" rocciosa presenta i caratteri che si vogliono tipici dei cosiddetti castellieri preistorici, dato che risulta morfologicamente "difesa" dal precipizio verso valle e da scoscesi pendii sugli altri lati.

La sommità abbastanza piana, pur con irregolari emersioni di rocce, fu certo adatta, dopo opportune strutturazioni e bonifiche, ad una frequentazione umana già da età preistoriche.

Certamente di origine artificiale risulta una singolare struttura obliterata dal manto erboso, sorta di accumulo allungato di pietrame posto al lato orientale del piano, dove inizia lo scosceso pendio che porta ad una selletta venti metri più in basso.

Tale muro sepolto, è fortemente sospettato di essere un segmento del vallo difensivo o di delimitazione della zona anticamente abitata del presunto castelliere.

L'area esplorata coincide con un tratto della struttura citata e con grande parte della zona sommitale pianeggiante del colle che si ritiene avere ospitato nell'Età del Bronzo delle strutture di ricovero o abitative, quali capanne o covili interamente costruiti in legname.

1) Le prospezioni sono state operate dalla Società di Ricerche Archeologiche di G. Rizzi e Co. di Bressanone per incarico e finanziamento della Soprintendenza Provinciale ai Beni Culturali di Bolzano.

2) I programmi di scavo sono frutto della collaborazione tra l'Istitut Ladin "Micurá de Rù" di San Martin de Tor in Val Badia, La Soprintendenza ai Beni Culturali della Provincia di

Bolzano e l'Università degli Studi di Trento.

3) Un ampio sunto delle conoscenze archeologiche della zona è riportato in questo volume nell'articolo di B. Bagolini-G. Tasca-U. Tecchiati, Relazione preliminare e risultati della prima campagna di scavi nell'insediamento dell'Età del Bronzo di Sotciastel (pg. 5 sgg.).

Ad una prima ispezione superficiale il terreno appariva accuratamente inerbato, fatta eccezione per zone rese aride per l'evidente poco profonda presenza della viva roccia costituente il corpo in arenaria del colle.

In rari punti la roccia emerge chiaramente; in altri si distinguono, poco coperti dal suolo agricolo, dei trovanti non rimossi nelle opere di bonifica e spietramento che hanno nel corso dei secoli interessato sia il colle che le sue pendici.

Già le prime ricognizioni a livello del manto erboso ci rivelano come i livelli culturali siano piuttosto superficiali, dato che già nel terreno rimosso dalle talpe è abbondante la presenza di cocci di Età enea; pertanto sono state eseguite delle serie di carotazioni allo scopo di rilevare la potenza e posizione degli strati di interesse archeologico.

I dati raccolti nelle carotazioni hanno dimostrato profondità delle stratificazioni varianti da pochi centimetri a poco più di 1 metro sotto la cotica erbosa, con maggiore spessore in punti soggetti ad avvallamento e minimo in relazione a punti prossimi alle emersioni rocciose.

Si è constatato inoltre che il colle ha subito un potente effetto erosivo per quanto riguarda gli antichi suoli, con probabile asporto dei piani di calpestio originali, a causa degli effetti meccanici dovuti ai lavori agricoli, alle precipitazioni meteorologiche, e non ultima all'azione eolica.

Tale stato di cose ci ha indotto a considerare le zone infossate in avvallamenti compresi tra corrugamenti rocciosi, quasi affioranti in superficie, come possibili aree ancora interessate da resti archeologici, quali sottostrutture di capanne o buche di palo, pozzetti, ma anche nei casi più fortunati lembi di fondi di capanne.

La nostra indagine quindi, è stata indirizzata a ricercare le zone in cui gli strati risultavano meglio difesi dalle ingiurie del tempo, perchè depressi tra brevi avvallamenti rocciosi, fino a profondità non superiori al metro.

L'interpretazione dei dati raccolti non doveva presentare particolari difficoltà, date le caratteristiche elettriche ben discernibili delle rocce rispetto le zone terrose. Queste ultime, infatti, per le proprie particolari condizioni idrologiche, tendevano a mantenersi al momento dei lavori piuttosto umide.

4) Nella configurazione Wenner (ed anche quella Schlumberger), quattro elettrodi (A-B, M-N) vengono tra loro simmetricamente allineati rispetto un punto centrale tra di loro (O). La differenza di potenziale tra i punti M-N viene rilevata dalla coppia di elettrodi M-N, mentre il campo elettrico a cui si deve la differenza di potenziale stessa è data dalla corrente continua immessa nel sottosuolo per mezzo degli elettrodi A-B. Aumentando la separazione tra gli elettrodi energetizzanti AB, aumenta la profondità di penetrazione delle linee di corrente, in tale modo è pure possi-

bile trarre informazioni relative a spessori diversificati del suolo. Individuati gli elettrostatati ed i loro spessori attraverso il "sondaggio elettrico", occorrerà riconoscere la natura geologica degli stessi sia con la conoscenza anche limitata della geologia locale sia attraverso tarature elettriche. In ambito archeologico può essere così agevole riconoscere ad esempio gli strati sterili di formazione naturale da quelli di origine antropica. L'esperienza dell'interprete comunque gioca in questo tipo di indagine un ruolo importante.



## Il rilievo elettrico della resistività

Il sistema di prospezione consiste nella lettura della resistività elettrica del terreno con sistema Wenner.<sup>4)</sup> Una corrente artificialmente immessa nel terreno per mezzo di una particolare disposizione elettroica in cui si usano delle sonde metalliche infisse nel suolo, può subire nel suo passaggio la resistenza originata da ostacoli sepolti (muri, massicciate etc.) o essere facilitata dalla particolare elettroconducibilità di eventuali suoli sepolti (fig. 1).

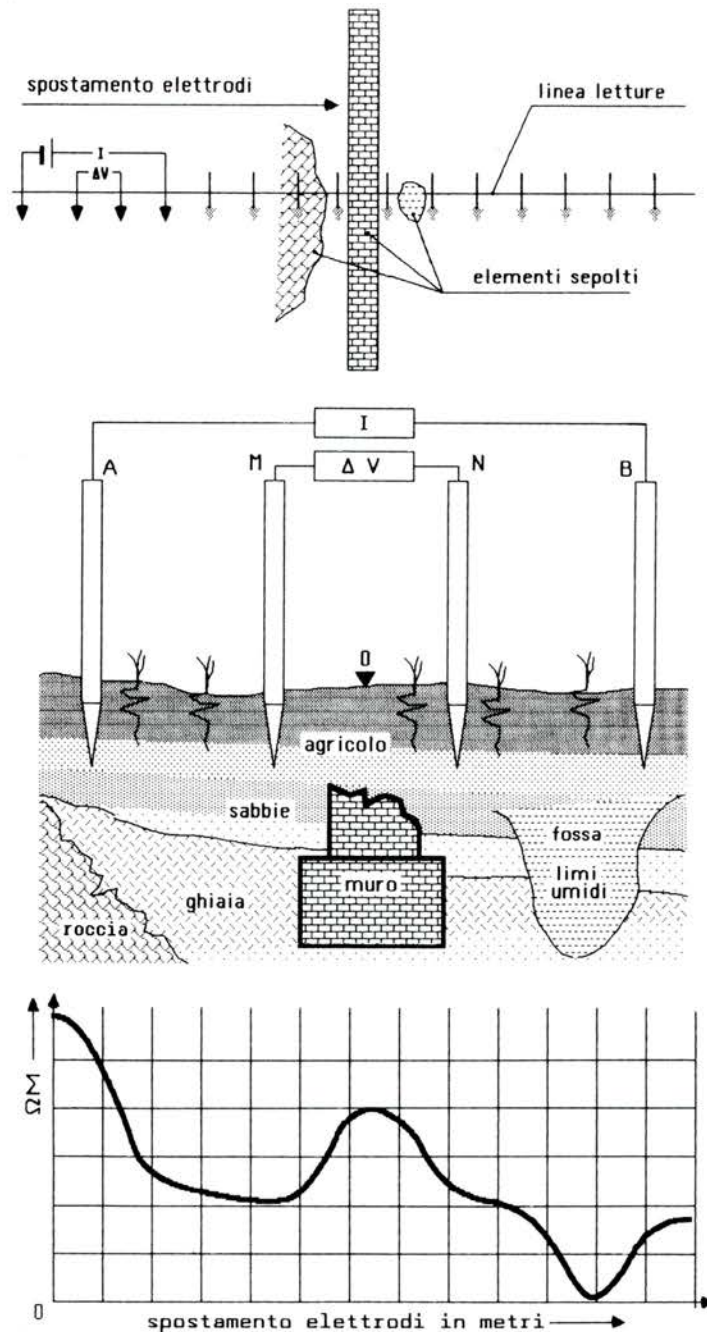


Fig. 1 esempio di profilo elettrico Wenner: in presenza di vari elementi fisici naturali o strutture antropiche

Anche la presenza di strati più umidi o più asciutti, dalla componente più grossolana o più fine può modificare i valori elettrici raccolti dagli appositi strumenti.

Gli operatori, individuato il valore medio reso dalle comuni componenti del terreno, interpreteranno i dati raccolti, isolando con adeguati calcoli oggi facilitati dal calcolatore, i punti che abbiano reso valori elettrici anomali.<sup>5)</sup>

I dati raccolti possono così essere anche confrontati con i dati acquisiti in altre simili indagini a volte frutto di nuovi ed insperati rinvenimenti, ormai numerosi nella nostra Provincia.<sup>6)</sup>

I risultati finali possono risultare più immediatamente comprensibili all'archeologo che opererà gli scavi, se elaborati graficamente sia in mappe rendenti una distribuzione "media" del parametro di resistività o schematicamente riassunti nella mappa delle linee iso-resistive, cioè con indicazione delle aree interessate da particolari valori estranei ai valori resi da formazioni naturali.

Utile nel nostro caso si è rivelata pure l'elaborazione grafica computerizzata che ha reso una proiezione prospettica in cui le letture elettriche sono efficacemente interpretabili.<sup>7)</sup>

Per una migliore collimazione tra l'area soggetta alle letture elettriche e quelle su cui si interverrà archeologicamente, per entrambe le operazioni si adotta lo stesso reticolo orientato geograficamente con strumentazione elettronica.<sup>8)</sup>

La superficie esplorata, un rettangolo di 50 x 60 m, è stata ulteriormente divisa in linee parallele disposte con direzione Est-Ovest, con passo lineare di 2 m; la distanza tra i dipoli è di 1 metro.

Tale passo di campionamento ci è sembrato ottimale anche in base alle acquisite conoscenze fisiche dell'ambiente; infatti campionature più ampie

5) Per maggiori informazioni si veda:

Hesse A.: *Prospection géophysique à faible profondeur, Applications à l'Archéologie*, Dunod Ed., Paris, 1966.

Brothwell, D. e Higgs, E.: (a cura di), *Science in Archaeology*, capp. 60 e 61, London, 1969.

Aitken M.J.: *Physics and Archaeology*, Oxford 1974 (II ed.).

Veronese Sandro: *Metodologie geofisiche nella ricerca archeologica*, in *Padusa*, anno XVIII - 1982, N. 1-2-3-4, pagg. 170-175.

6) Le prospezioni sono numerose, ma valgono per tutti i rinvenimenti archeologici rinvenuti grazie a codesto metodo, quali a S. Lorenzo di Sebato (strada romana), a Velturmo-Tanzgasse (zona megalitica dell'Età del Rame), Villandro-Plunacker (area

d'insediamento neolitico), Bressanone-Albanbühel (capanne Età del Ferro e fossato dell'Età del Bronzo), San Candido (varie aree con costruzioni romane).

7) La mappa dei rilievi elettrici e le proiezioni prospettiche sono state elaborate con il calcolatore Vax 11/750 dell'Ufficio Rilievi della Provincia di Bolzano. La resa prospettica è stata adeguata alle esigenze della nostra indagine dall'arch. Carlo Trentini dello stesso Ufficio.

8) Il rilievo del sito e la stesura dei segnacoli del reticolo sul terreno, particolarmente accurati, sono stati operati dall'equipe dell'arch. Carlo Trentini dell'Ufficio Rilievi della Provincia di Bolzano, che si è avvalso della strumentazione elettronica più precisa e moderna oggi esistente.

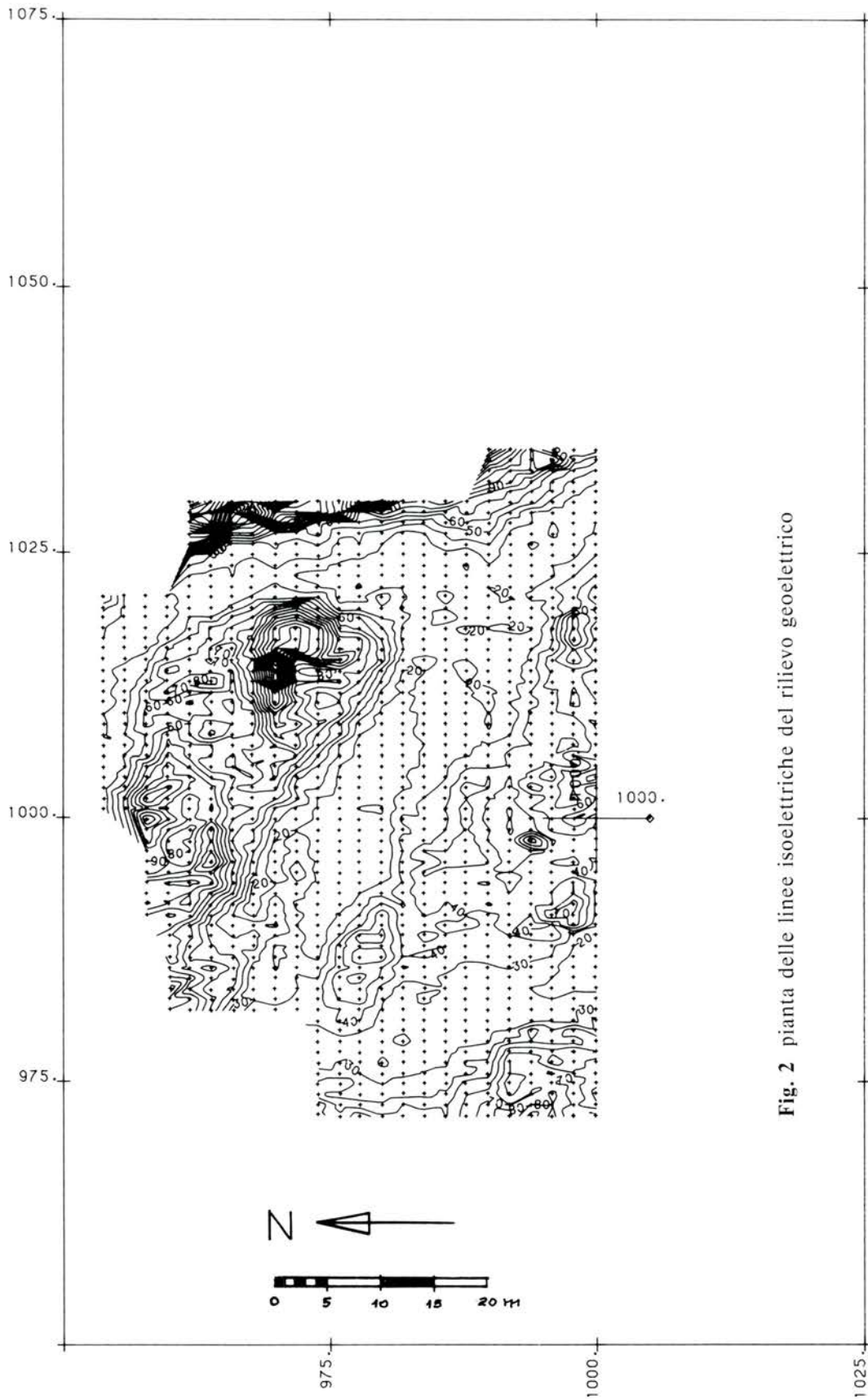
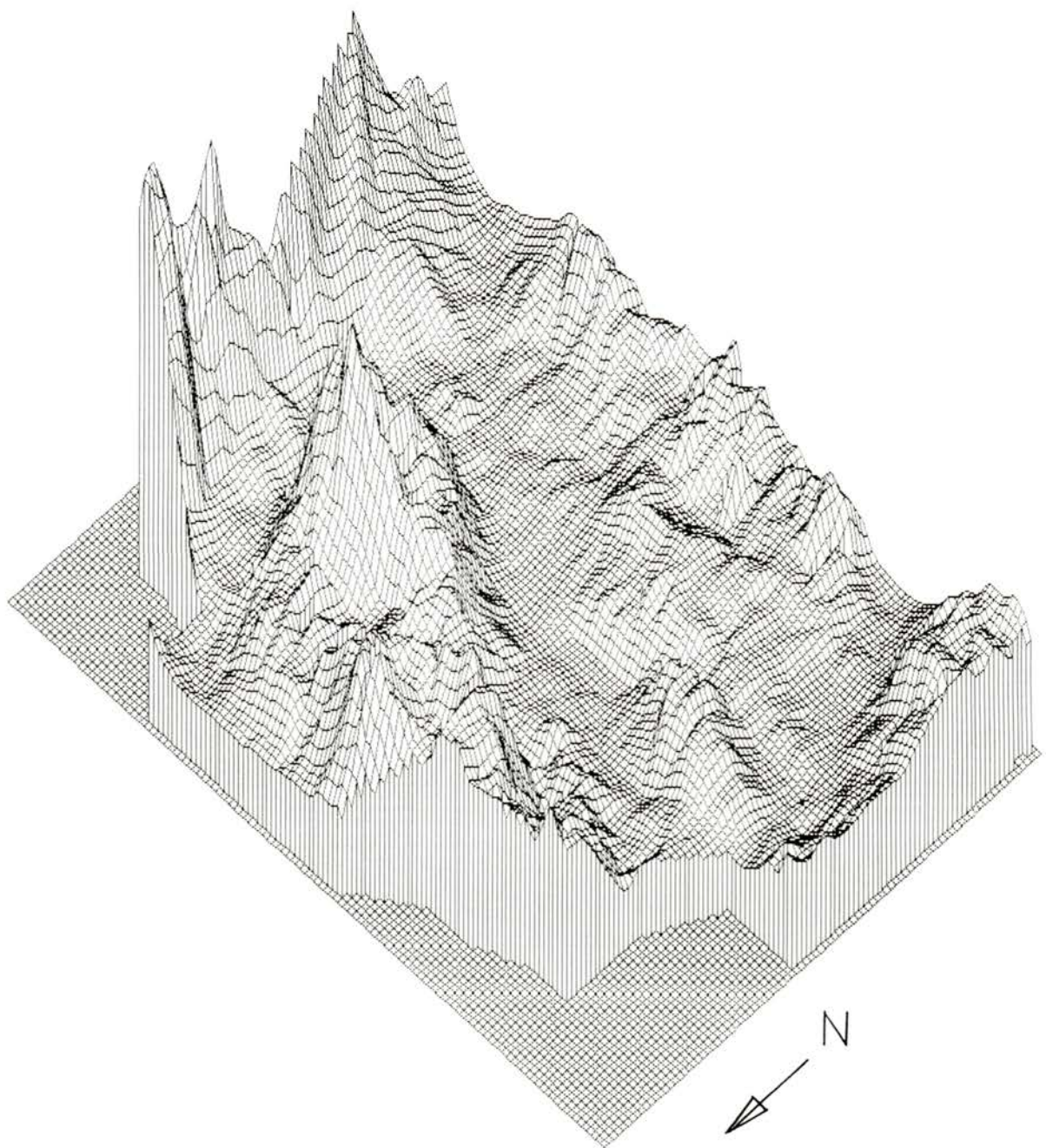


Fig. 2 pianta delle linee isoelettriche del rilievo geoelettrico





DA024  
 X-SCALA= 200,      DISTANZ = -100.  
 Y-SCALA= 200.      HOEHE = 175.  
 Z-SCALA= 1000,    RICHTUNG = 1 SW

Fig. 3 proiezione prospettica del rilievo elettrico visto da Sud-Est

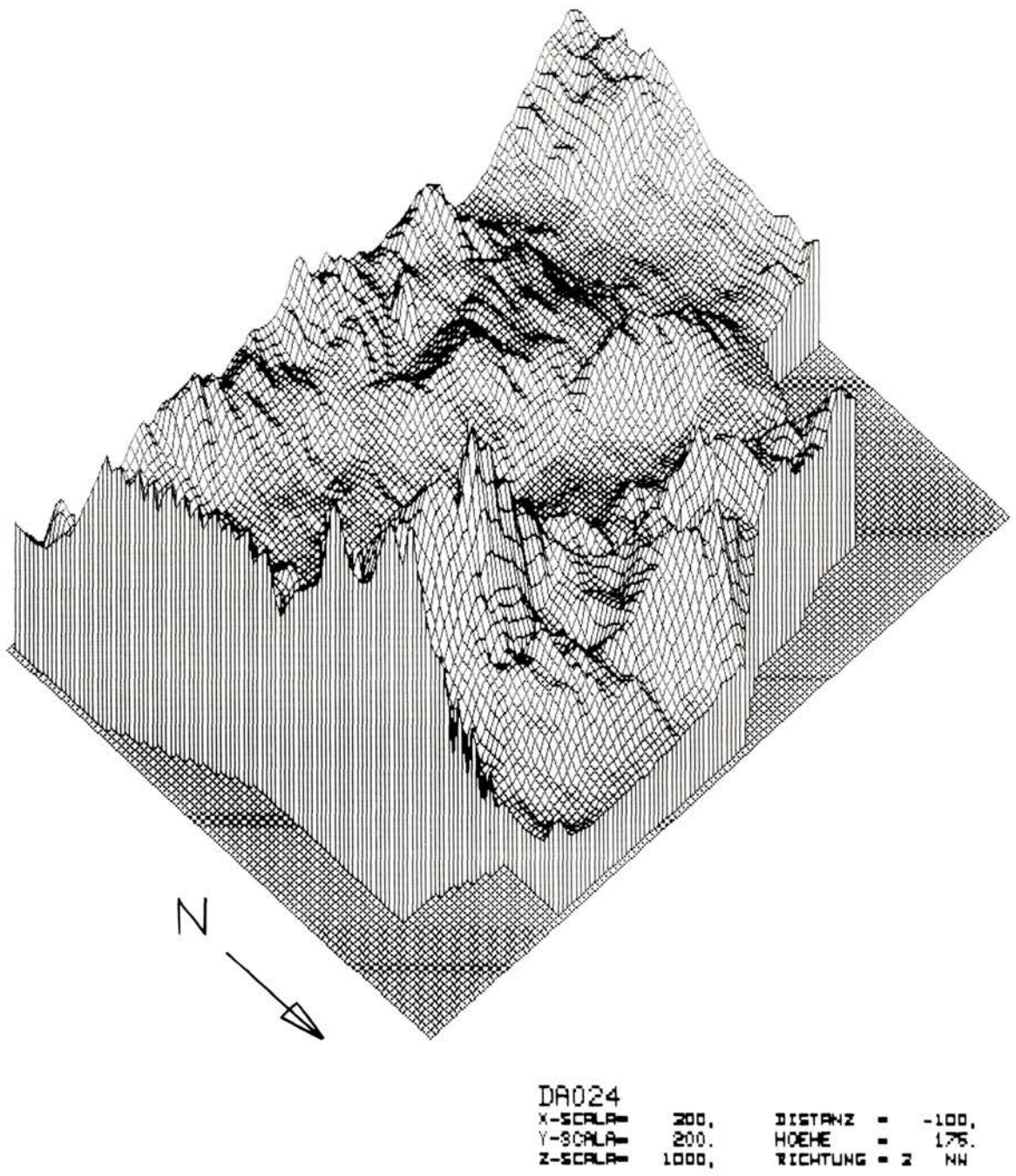
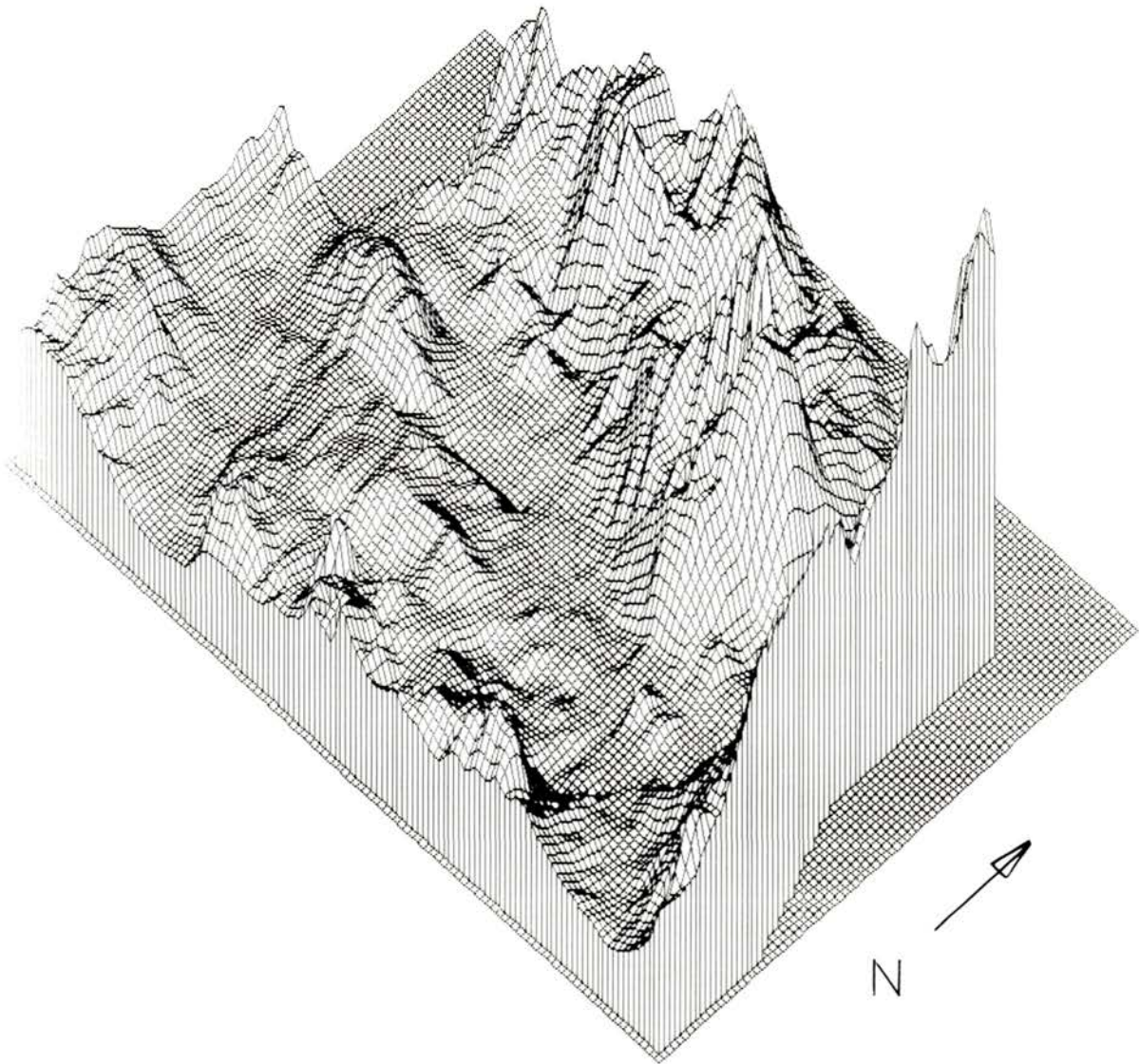


Fig. 4 proiezione prospettica del rilievo elettrico visto da Nord-Ovest





DA024  
 X-SCALA= 200,      DISTANZ = -100,  
 Y-SCALA= 200,      HOEHE = 175,  
 Z-SCALA= 1000,    RICHTUNG = 3 NO

Fig. 5 proiezione prospettica del rilievo elettrico visto da Nord-Est



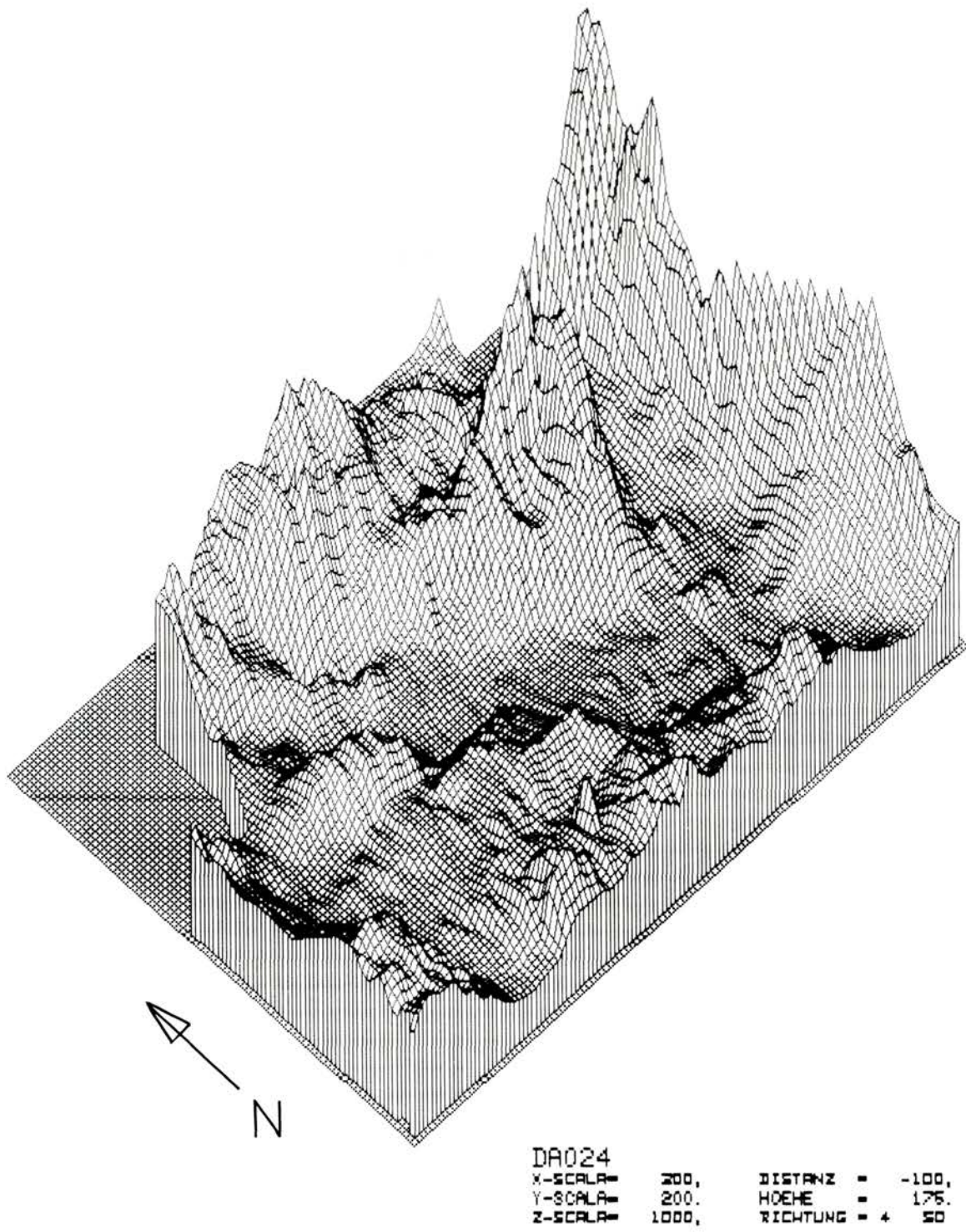
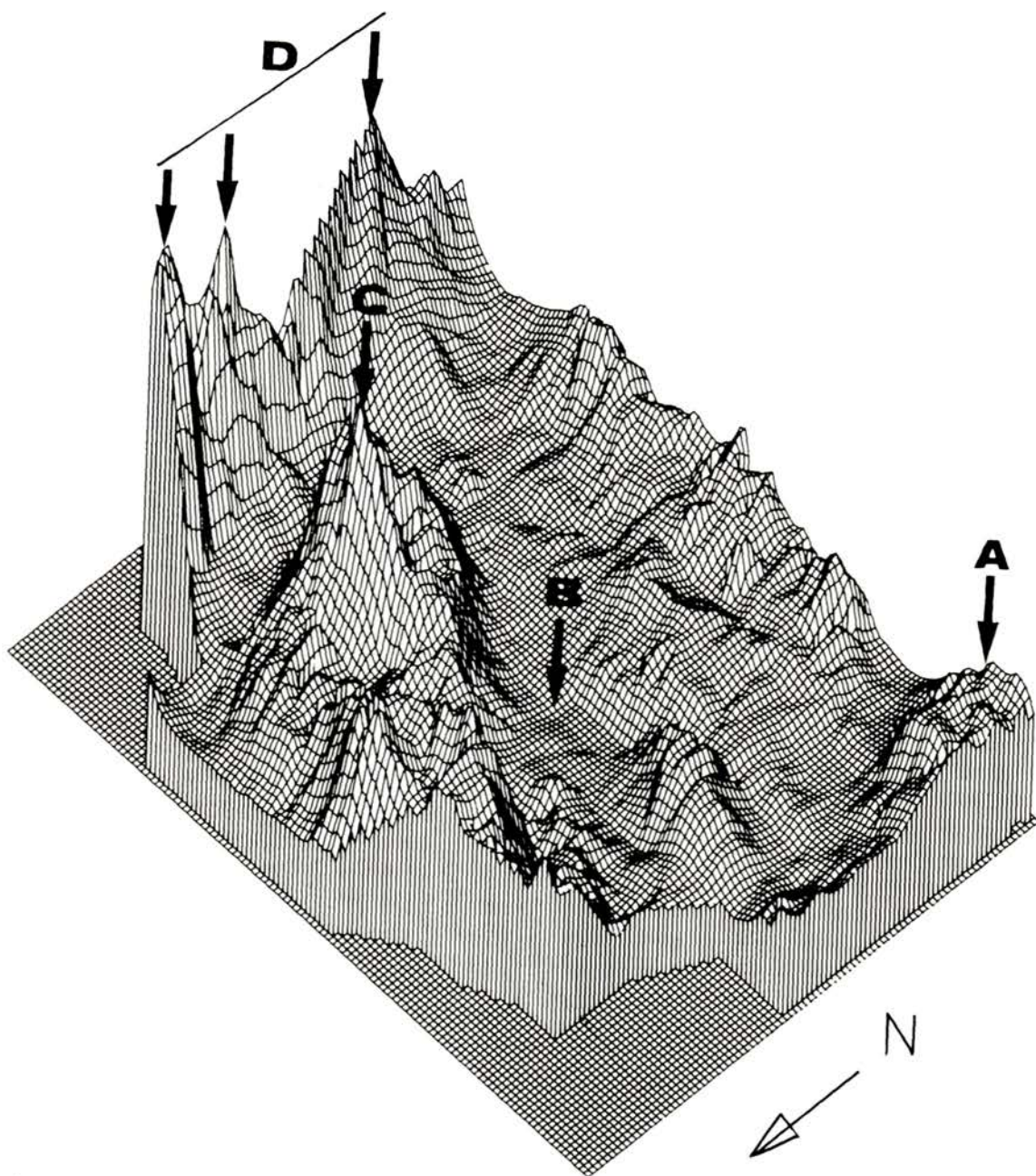


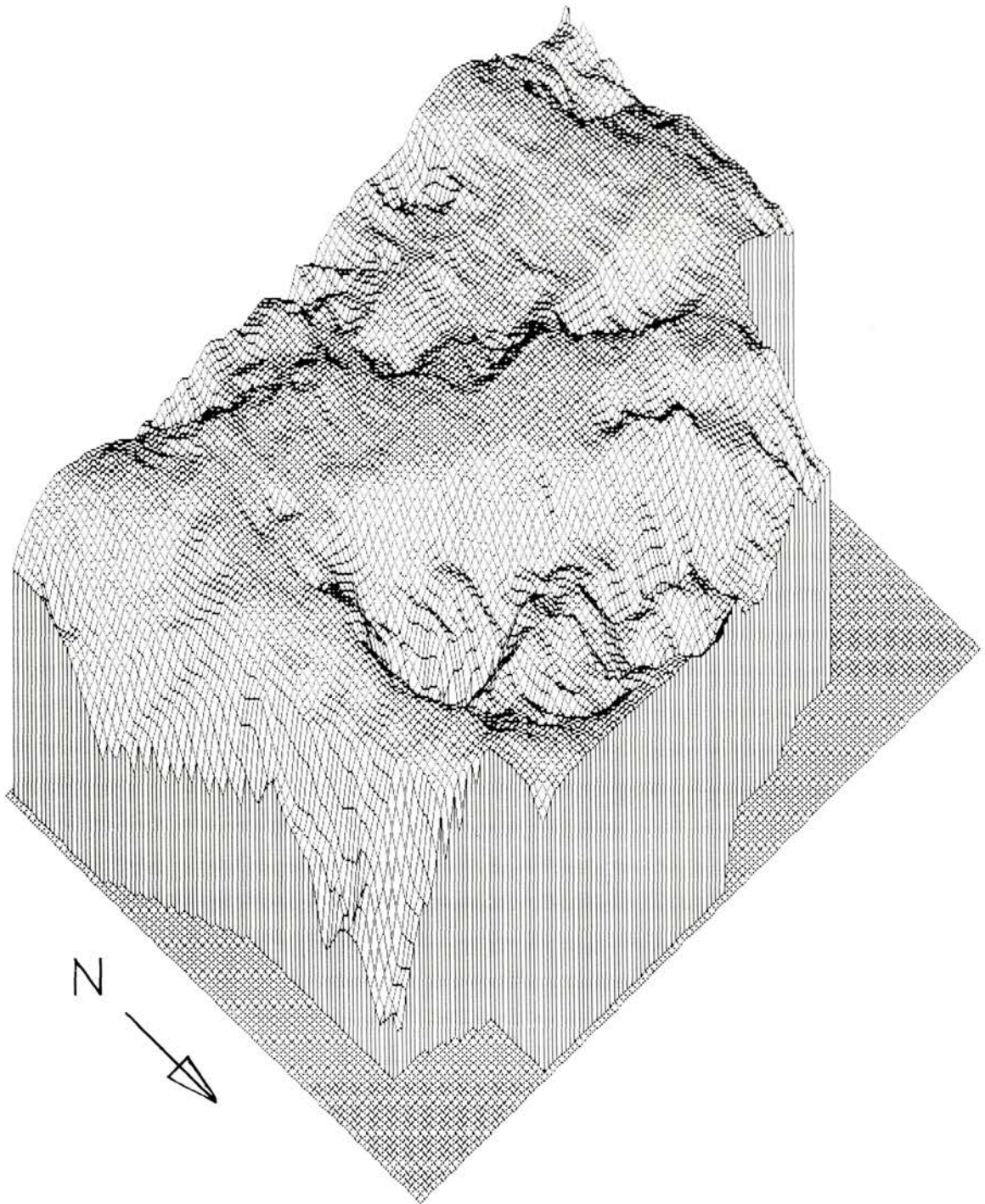
Fig. 6 proiezione prospettica del rilievo elettrico visto da Sud-Ovest



DA024  
 X-SCALA= 200.      DISTANZ = -100.  
 Y-SCALA= 200.      HOEHE = 175.  
 Z-SCALA= 1000.     RICHTUNG = 1 SW

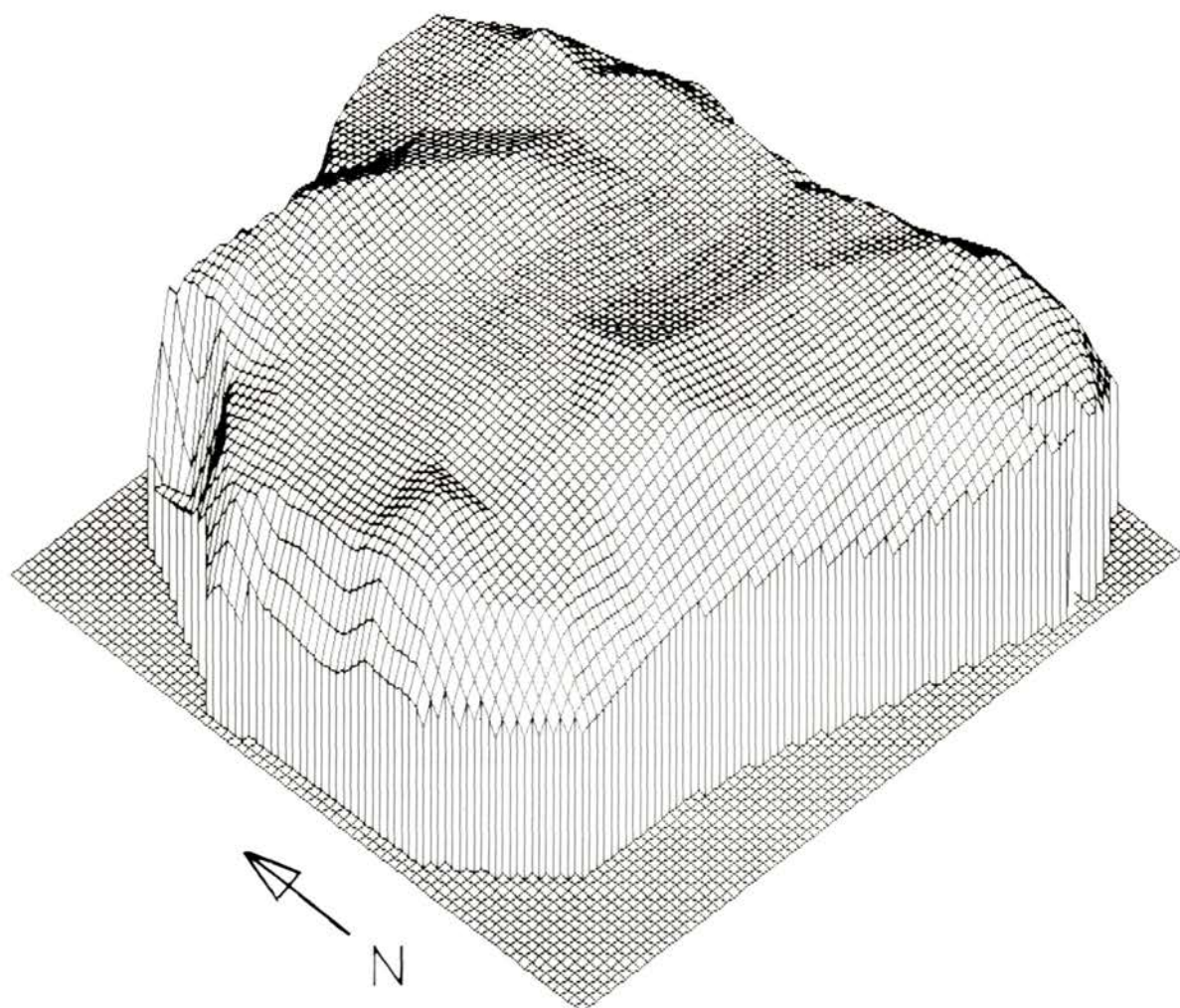
Fig. 7 evidenze macroscopiche nel rilievo elettrico visto da Sud-Ovest;  
 A = ciglio del precipizio che dà sulla valle  
 B = zone insellate, umide, contenenti stratificazioni archeologiche di rilievo  
 C = rocce emergenti, poco sotto la cotica erbosa  
 D = percorso e corpo del presunto vallo difensivo





DA026  
 X-SCALA= 200,      DISTANZ = -100,  
 Y-SCALA= 200,      HOEHE = 250,  
 Z-SCALA= 1000,    RICHTUNG = 2    NN

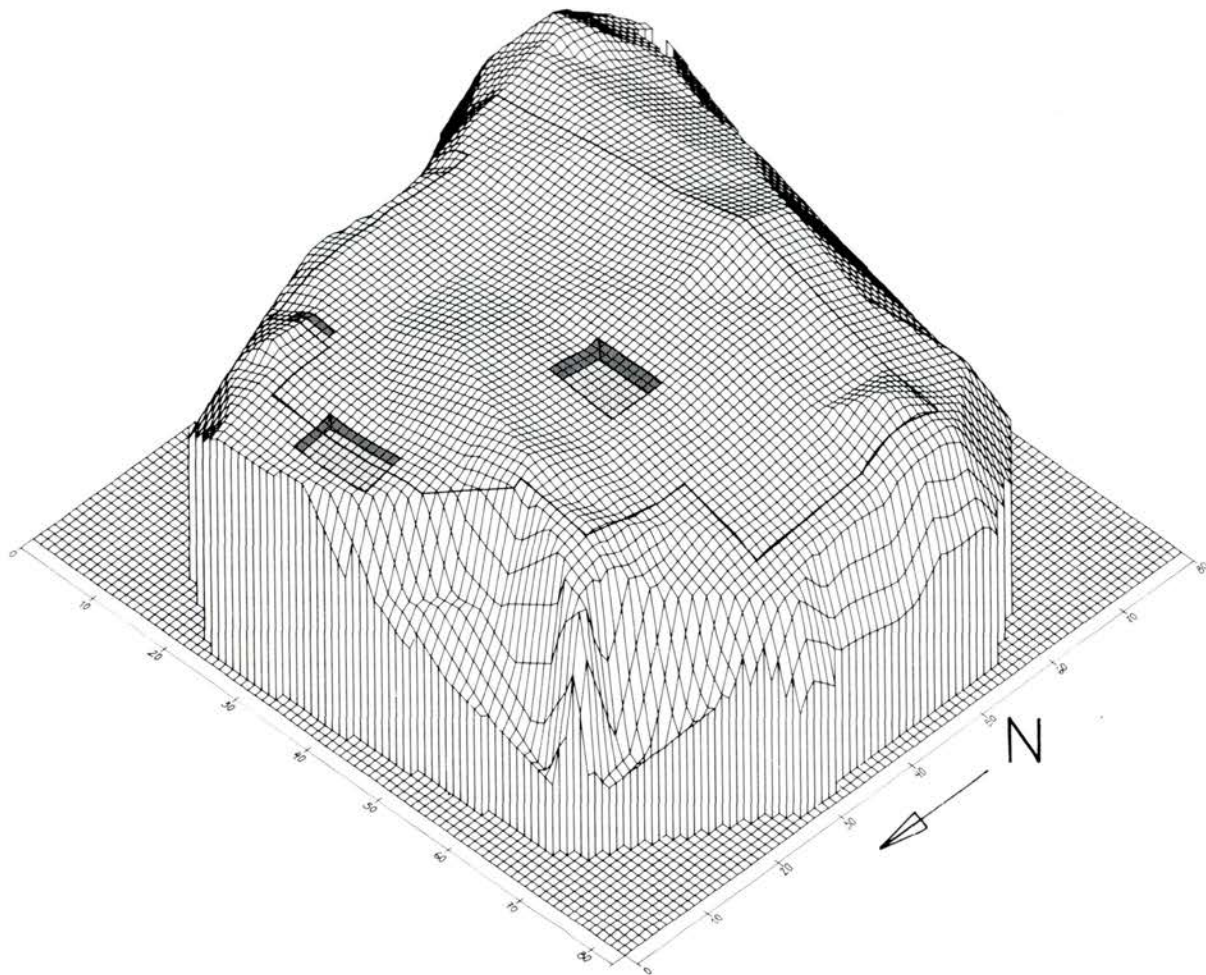
Fig. 8 "enfattizzazione" delle zone terrose antropiche rispetto le zone rocciose, tramite inversione dei valori elettrici.



DA023  
 X-SCALA= 500.      DISTANZ = -100.  
 Y-SCALA= 500.      HOEHE = 1500.  
 Z-SCALA= 200.      RICHTUNG = 4 SO

Fig. 9 proiezione prospettica del rilievo topografico di Sotóciastel vista da Sud-Est





DA023  
 X-SCALA= 500.      DISTANZ = -100.  
 Y-SCALA= 500.      HOEHE = 1500.  
 Z-SCALA= 200.      RICHTUNG = 1 SW

**Fig. 10** proiezione prospettica del rilievo topografico di Sotciastel vista da Sud-Ovest; in essa sono riportati i limiti dell'area sondata elettricamente e i punti in cui sono stati effettuati i saggi di scavo archeologico.

potrebbero rendere troppo onerosa l'esecuzione dell'indagine; esso quindi è stato rapportato alla profondità massima degli eventuali resti di celate nel terreno.

### **L'interpretazione dei dati**

L'interpretazione dei dati raccolti ed elaborati è stata agevole anche in considerazione del fatto che ciò che si ricerca in particolare è il determinare la posizione delle formazioni rocciose sepolte che per propria natura sono sterili, differenziandole dalle stratificazioni fisicamente diverse di terreno presente nelle piccole vallecole.

Tali depositi contengono stratificazioni antropizzate che con una certa prudenza, già si possono distinguere nella nostra indagine dai depositi basali di origine glaciale, sterili, inorganici e dalla struttura fisica grossolana.

Sia le "vallecole", che le formazioni rocciose sono ben intuibili nella pianta dei rilievi elettrici (fig. 2).

Tali evidenze sono enfatizzate dalle varie proiezioni prospettiche che rendono una lettura più pittorica, ma decisamente efficace.

Varie proiezioni dei valori elettrici mostrano "a volo d'uccello" da quattro punti geografici le varie evidenze e le anomalie riscontrate (figg. 3-4-5-6).

Valori di resistività molto elevata tali da costituire una vera e propria anomalia rispetto il resto delle letture, ha reso l'indagine sul tratto del presunto vallo.

Tali valori sono ben giustificati dalla sotterranea presenza di un potente muro a secco o da una massicciata di pietrame non particolarmente costipata da terriccio, ma anzi ricca di cavità.

Nella fig. 7, sono indicate con lettere le varie macroscopiche evidenze, quali rocce emergenti, zone con stratificazioni antropizzate profonde e quindi meglio conservate e, il percorso del presunto recinto o vallo difensivo.

Particolarmente utile si è dimostrato il risultato di un esperimento volto ad enfatizzare e meglio delimitare le zone di bassa resistività (zone antropiche o umide, non rocciose), ottenuto invertendo i valori da positivi a negativi (fig. 8).

Maggiormente intuibili sono i risultati ottenuti se si confrontano le proiezioni dei valori elettrici con le complementari proiezioni dei rilievi topografici che abbiano uguali punti di visione, ad esempio si confrontino il rilievo elettrico della fig. 3 con il rilievo topografico della fig. 9, oppure il rilievo elettrico della fig. 6 con la proiezione del rilievo topografico della fig. 10.

In questo ultimo sono stati segnati i limiti dell'area in cui si è operato il rilievo elettrico (con linea più scura) ed i punti in cui sono stati praticati successivamente i saggi della campagna di scavo nel 1989.

In ultima analisi i dati raccolti sono serviti per programmare una prima serie di sondaggi "puntati", che già eseguiti nel corso di quest'anno, hanno prodotto una serie di incoraggianti risultati che sono tema di un altro articolo in codesta pubblicazione.<sup>9)</sup>

9) Articolo citato al punto 3.