



METODI DI INFORMATIZZAZIONE E DI ANALISI DISTRIBUTIVA DEGLI INDICATORI ARCHEOLOGICI NEI CONTESTI DI SCAVO STRATIGRAFICO: IL CASO DELL'ABITATO NEOLITICO DI SAMMARDENCHIA¹

Cecilia Milantoni²

PAROLE CHIAVE

Neolitico, Sammardenchia, strutture latenti, analisi di distribuzione, informatizzazione dati di scavo, GIS

KEYWORDS

Neolithic, Sammardenchia, latent structures, distributional analysis, digitizing excavation records, GIS

SOMMARIO

Il contributo affronta le problematiche relative al trattamento dei dati di scavo, solitamente rappresentati da una ingente mole di documentazione e presenta una sperimentazione di analisi di distribuzione realizzate in ambiente GIS. L'insediamento neolitico di Sammardenchia, costituisce un caso di studio esemplare sia per risolvere i problemi di digitalizzazione dei dati acquisiti durante numerose campagne di scavo, precedenti la diffusione degli strumenti informatici, sia per procedere alla sperimentazione di tecniche di analisi di distribuzione. Il risultato offre la possibilità di discutere sul riconoscimento delle strutture latenti e su una prima interpretazione delle destinazioni d'uso di particolari aree, in assenza di evidenti tracce strutturali.

ABSTRACT

This paper deals with the methodology applied to the management of records from excavations, usually represented by a huge amount of finds and documents. A latter aim is to experiment the distributional analysis of the archaeological record with a GIS software package. The neolithic site of Sammardenchia represents a case study for approaching digitizing techniques of records collected in several seasons of fieldwork and to experiment distribution analysis. The result allow us to discuss about the latent structure and the function of detailed area, without evident structural features.

PREMESSA

Il presente lavoro propone come oggetto di ricerca l'individuazione di metodi di informatizzazione dei dati di scavo e la sperimentazione di tecniche di analisi di distribuzione relative alle strutture e ai materiali rinvenuti nello scavo stratigrafico di uno dei più ampi siti neolitici friulani, Sammardenchia di Pozzuolo del Friuli (UD).

L'obiettivo del lavoro consiste nel prendere in esame l'analisi informatizzata della documentazione di scavo, realizzata in un periodo precedente al processo di archiviazione digitale e mostrare come la nuova metodologia possa essere di supporto alle analisi e alle interpretazioni dei dati.

¹ Questo contributo rappresenta una semplificazione della Tesi di laurea in Rilievo e analisi tecnica dei monumenti antichi, Corso di laurea in Conservazione dei Beni Culturali Anno Accademico 2002-2003 presso la Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali dell'Università degli studi di Bologna, relatore Prof. Maurizio Cattani, correlatore Dott. Andrea Pessina. Una breve anticipazione dei risultati è apparsa in MILANTONI 2006, dove la sede editoriale non ha permesso la pubblicazione, in formato adeguato e nelle forme qui esposte, della mole di lavoro realizzata.

² Dipartimento di Archeologia, Università di Bologna, sede di Ravenna, via S. Vitale 30, 48100 Ravenna. E-mail: milantonicecilia@libero.it

In particolare l'informatizzazione dei dati di scavo risulta, in alcuni casi, indispensabile per le operazioni di archiviazione e di gestione delle informazioni inerenti alle unità stratigrafiche, alle strutture e alla documentazione della cultura materiale.

Si cercherà, inoltre, attraverso l'applicazione delle metodologie dei Sistemi Informativi Geografici (GIS), di realizzare analisi spaziali di distribuzione degli indicatori archeologici e evidenziare le particolarità del contesto di Sammardenchia, affrontando le problematiche della conservazione delle strutture. Le analisi spaziali potrebbero essere utili in particolare per l'individuazione, all'interno del sito, di strutture "latenti", di aree specializzate di lavorazione e per la formulazione di nuove ipotesi interpretative della gestione spaziale delle strutture.

LO SCAVO ARCHEOLOGICO: DAL RILIEVO TRADIZIONALE ALL'INFORMATIZZAZIONE

Se lo scopo della ricerca archeologica è la ricostruzione della storia delle società antiche e dei processi culturali operanti al loro interno attraverso i dati paleoambientali e l'analisi della cultura materiale (GUIDI 1994) è soprattutto con lo scavo archeologico che si può giungere alla raccolta della maggior quantità di dati e di elementi di conoscenza sulle caratteristiche di un sito nel passato.

Lo scavo stratigrafico pertanto, concepito come smontaggio ordinato e controllato di una stratificazione di origine naturale e/o antropica, costituisce uno dei momenti centrali dell'indagine archeologica nel suo complesso. È uno strumento analitico invasivo e la sua esecuzione comporta la distruzione definitiva della stratificazione indagata (FRANCOVICH, MANACORDA 2000).

La ricostruzione del passato, definita una "reinvenzione verisimile e formale della realtà" (CARANDINI 1981, p. XV), avviene attraverso la documentazione, l'analisi e l'interpretazione delle evidenze stratigrafiche e dei manufatti che i popoli antichi hanno lasciato. Per documentare scientificamente ciò che è rimasto, è necessario, dunque, scegliere una metodologia di rilievo che tenga conto del contesto archeologico e che sia in grado di documentare i dati indispensabili allo studio: il ricercatore valuta "l'assortimento più adatto nell'insieme documentario, sceglie il codice grafico di rappresentazione e, naturalmente, usa la tecnica più idonea" (MEDRI 2003, p. VII).

I metodi, scelti per il rilevamento delle tracce archeologiche, possono risultare più o meno selettivi e determinare, in alcuni casi, una rinuncia consapevole di dati, irrecuperabili a scavo concluso.

IL SITO NEOLITICO DI SAMMARDENCHIA

Nella sperimentazione di metodi di informatizzazione dei dati di scavo e nell'analisi di distribuzione dei materiali, l'utilizzo del GIS si rivela un indispensabile strumento, utile alla gestione, alla rielaborazione e all'interpretazione delle numerose e significative informazioni riguardanti le strutture e i manufatti.

La decisione di considerare Sammardenchia come caso di studio è stata determinata dal fatto che, volendo privilegiare l'analisi dei materiali recuperati nel corso di numerose campagne di ricerca (Ferrari, PESSINA 1999), esisteva il problema di informatizzare una ingente documentazione di tipo cartaceo, operazione che avrebbe richiesto modalità complesse con tempi piuttosto lunghi.

In via sperimentale pertanto di tutta l'area di 8000 mq, indagata tra scavi stratigrafici e ricerche di superficie, si è stabilito di studiare un'area di terreno antropizzato denominato "struttura 126", che ha caratteristiche spaziali particolari nel quadro delle strutture

neolitiche note nell'Italia settentrionale, sia per l'ampia superficie di circa 370 mq, sia per la presenza di sottostrutture contenute all'interno (CERMESONI *et al.* 1996, pp. 164-230; MILANTONI 2006).

Gli elementi che hanno determinato la scelta del contesto sono legati principalmente alla volontà di formulare nuove ipotesi per intuire la gestione spaziale del complesso della struttura 126. Risulta inoltre importante cercare di individuare la presenza di ulteriori strutture e determinare aree specializzate di attività e di lavorazione attraverso le analisi della distribuzione del materiale.

Un altro motivo è di tipo metodologico: l'informatizzazione potrebbe fornire utili indicazioni sull'utilità di posizionare o meno tutti i manufatti rinvenuti. Se la risposta risulta positiva, allora diventa importante valutare se è necessario privilegiare una determinata categoria di oggetti piuttosto che un'altra. Se i risultati della georeferenziazione puntuale non sono utili per l'interpretazione e appaiono poco efficaci, allora si potrebbe evitare di spendere tempo, fatiche e attenzione al posizionamento della totalità degli oggetti e si potrebbe, sin dall'inizio, impostare la ricerca privilegiando l'analisi della distribuzione dei materiali secondo una griglia regolare. Se, invece, gli elementi si dimostrano favorevoli alla georeferenziazione puntuale della totalità dei manufatti, allora sarebbe importante continuare ad utilizzare questa strategia, da tempo applicata, nelle successive campagne di ricerca.

Per comprendere, in generale, le modalità di gestione funzionale dello spazio nel Neolitico, le diverse tipologie di strutture, rinvenute nel corso degli ultimi 20 anni e per cercare confronti strutturali con la 126, è importante presentare le problematiche generali che caratterizzano le strutture neolitiche e una breve panoramica di esempi di strutturazione dello spazio in siti coevi, facendo particolare attenzione agli insediamenti dell'Italia settentrionale.

Il sito neolitico di Sammardenchia, databile in cronologia calibrata tra il 5600 e il 4500 a.C. (IMPROTA, PESSINA 1999, p. 327), si trova ad una decina di chilometri a Sud di Udine, nel territorio del comune di Pozzuolo del Friuli, posizionato sopra un'altura di origine tettonica compresa tra i 78 e i 62 metri s.l.m., che tra Sammardenchia e Pozzuolo si innalza di 4 metri sopra la pianura circostante. Le ricerche di superficie, iniziate nel 1980, hanno individuato la presenza di strutture neolitiche su una superficie di circa 800 ettari e hanno mostrato una forte concentrazione di chiazze di terreno di colore scuro di forma circolare spesso regolare e di materiale preistorico, in corrispondenza della località Cûeis, il cui toponimo friulano significa "colli" e corrisponde alle alture naturali particolarmente fertili di origine tettonica. Le testimonianze diventano molto più scarse verso Est e quasi assenti oltre il versante settentrionale dell'altura. La topografia dell'altura dei Cûeis è complessivamente pianeggiante, ma è caratterizzata da una pendenza monoclinale che immerge a Sud del 1,5% e si raccorda alla pianura inclinata dello 0,6%. In tutte le altre direzioni il rilievo è bordato da ripide scarpate quasi verticali, in particolare in corrispondenza dello spigolo Nord-Est che delimita l'area dei Cûeis con un dislivello di oltre 4 metri.

I terreni si presentano a matrice limoso-argillosa di età molto antica, con fertilità ottima, particolarmente adatti all'agricoltura di tipo neolitico. Nella pianura sottostante si trovano terreni limoso-ghiaiosi, mediamente adatti alle pratiche di agricoltura neolitica, che possono presentare carenze di acqua durante i periodi estivi e permettono la crescita di una vegetazione spontanea molto rada di tipo arbustivo. Nel passato la diversa fertilità naturale dei terreni poteva essere probabilmente evidente, dal momento che sull'altura si doveva sviluppare una copertura boschiva di tipo forestale, mentre nella pianura doveva estendersi la prateria magra (FONTANA 2000). Inoltre, in questa zona del Friuli la falda freatica si trova a più di 15 metri di profondità e lungo la scarpata Nord dei Cûeis in

passato erano presenti rare sorgenti attive tra le colline moreniche e la linea delle risorgive.

Viste le caratteristiche ambientali, quest'area doveva essere una delle migliori per la fondazione dei primi villaggi neolitici nella Pianura orientale (PESSINA *et al.* 1998, p. 135). La tecnica agricola utilizzata era probabilmente quella dell'agricoltura itinerante. Dopo aver disboscato un'area poco lontana dal villaggio, veniva utilizzato il campo per la coltivazione dei cereali. Però, a causa del veloce esaurirsi della fertilità dei terreni agricoli circostanti il villaggio, questi primi agricoltori erano obbligati a spostarsi frequentemente per colonizzare nuove aree non ancora coltivate (FERRARI, PESSINA 1996). Per quanto riguarda le altre attività economiche, l'acidità del terreno di Sammardenchia non consente la conservazione delle ossa e non permette così di valutare l'importanza delle pratiche di allevamento, caccia, pesca, uccellazione nell'ambito delle attività di sussistenza (FERRARI *et al.* 1999, p. 344).

Le analisi micromorfologiche dei suoli (FERRARI, PESSINA 1996; OTTOMANO 1998a OTTOMANO 1988b; OTTOMANO 1999, OTTOMANO 2000) hanno evidenziato che, mentre i siti contemporanei di Fagnigola (PN) e Isorella (BS) sono caratterizzati da un'unica fase di occupazione, seguita da un definitivo abbandono della zona determinato dall'esaurimento della fertilità del terreno a causa della coltivazione, a Sammardenchia l'attività umana si è concentrata per un lungo periodo nello stesso territorio. Queste analisi dei suoli hanno individuato tre fasi principali della vita del villaggio dove nella prima alfisuoli forestali sono disturbati parzialmente dal disboscamento neolitico di piccole radure, che venivano abbandonate una volta reso sterile il suolo dalla coltivazione. La seconda fase è determinata da un lungo periodo di abbandono dell'area che permette al suolo forestale di riformarsi. La terza fase corrisponde alla ripresa della frequentazione che ha caratteristiche morfologiche uguali alla prima fase.

Anche la documentazione paleobotanica (ROTTOLI 1999) testimonia che il sito è stato caratterizzato dall'alternarsi di periodi di frequentazione antropica e di abbandono, sottolineato dalla copertura vegetale naturale. Inizialmente la frequentazione antropica parrebbe determinata da contenuti episodi insediativi che, nel tempo, lasciano il posto ad una frequentazione più massiccia che trova un confronto nelle caratteristiche micromorfologiche del terreno oltre che dalla documentazione strutturale. Dall'utilizzo esclusivo di buche di piccole dimensioni si passa a complessi di strutture estese, aree di servizio o prossime alle unità abitative, come le strutture 126 e 153 (FERRARI *et al.*, 1999, p. 343).

La persistenza di insediamento per 1100 anni, evidenziata dalle date al C14 in questa area, è probabilmente determinata dall'unione di diversi fattori, come la presenza di alfisuoli facilmente coltivabili, sorgenti temporanee e zone di risalita della falda acquifera in superficie. È probabile, infatti, che lungo la scarpata orientale dell'altura, in epoca antica, scorresse un torrente a carattere stagionale (FERRARI *et al.* 1999, p. 341). Un altro elemento importante, che può aver spinto gli agricoltori neolitici ad insediarsi in questa zona, può essere la posizione di dominio offerta dalla topografia delle alture, che oltre a fornire una buona visuale sui territori circostanti, garantiva una migliore difendibilità dell'abitato da nemici o da animali (FONTANA 2000).

LE STRUTTURE

Le strutture archeologiche conservate immediatamente sotto il terreno arativo, spesso risultano decapitate della parte superiore delle superfici, rimaneggiate o distrutte dalle arature e dai lavori di riordino agrario fino alla profondità di 50 cm. Numerosi cambiamenti del terreno sono stati causati inoltre da bioturbazioni di talpe, vermi e roditori (BAGOLINI *et al.* 1994b, p. 140) e rendono particolarmente difficile l'identificazione della stratigrafia (fig.

1).



Figura 1. Vista dello scavo di Sammardenchia.

L'assenza di apporto alluvionale nella parte superficiale del terreno ha generato una serie stratigrafica di tipo condensato con tutti i reperti archeologici e le tracce degli ultimi 10.000 anni concentrati nello spessore di pochi decimetri, fatta eccezione per le strutture antropiche profonde. I fenomeni pedogenetici, infatti, hanno fortemente turbato il terreno al punto da rendere omogenea una situazione stratigrafica, che in origine doveva essere molto più articolata (FERRARI, PESSINA 1999, p. 164).

Dal 1985 alla campagna di scavo del 2003 sono state indagate oltre 260 strutture³. La tipologia delle strutture è costituita da buche di varia forma e dimensione, come pozzetti cilindrici o troncoconici regolari ad apertura circolare, cavità a bocca da subcircolare ad ellittica a sezione arrotondata o a fondo piatto, piccole buche subcircolari o irregolari poco profonde, ampie strutture a pareti e fondo irregolari, grandi pozzi, come la struttura 153 che presentava 4 metri di diametro e una profondità di oltre 2 metri, utilizzati come cisterna per la raccolta dell'acqua, convogliata all'interno probabilmente attraverso una canaletta, ampie cavità irregolari e piccole buche a pareti subverticali (FERRARI *et al.* 1999, p. 341).

I pozzetti regolari, con o senza camicia di argilla, sono stati interpretati come silos per la raccolta e lo stoccaggio del grano. Sono presenti anche fosse a pianta irregolare, buche di palo e complessi strutturali più articolati, come la grande struttura 126, nella quale sono stati rinvenuti pozzetti silos, depressioni irregolari. Nelle ultime campagne di indagine stratigrafica sono stati messi in luce fossati doppi, tra i quali è stato ipotizzato l'esistenza di un terrapieno.

Considerata la vastità dell'area interessata dai ritrovamenti, la distribuzione spaziale delle strutture e l'ingente quantità di materiale rinvenuto, è stata ipotizzata l'esistenza non di un singolo villaggio, ma di una serie di piccoli villaggi utilizzati per breve tempo, forse costituiti da diverse unità abitative. È stata avanzata l'ipotesi di piccole comunità mobili, inizialmente legate ad una agricoltura di tipo itinerante che si insediarono ripetutamente negli stessi luoghi caratterizzati da una forte fertilità del terreno per un certo arco di tempo (FERRARI, PESSINA 1996, p. 37).

I risultati delle analisi pedologiche testimoniano che il sito è stato caratterizzato da due fasi di occupazione, durante le quali i primi agricoltori neolitici coltivavano l'orzo, il farro, il

³ Sulla definizione delle strutture e su una prima classificazione organica si veda il recente contributo di F. Cavulli (Cavulli 2008).

piccolo farro e il grano tenero, seminavano alcuni legumi, come il pisello e la veccia, e raccoglievano frutti nel bosco, come le nocciole (CARUGATTI *et al.* 1996). Le fasi di occupazione sono state intercalate da lunghi periodi di abbandono, necessari per far riacquistare fertilità ai terreni inariditi dai lavori agricoli.

Le strutture insediative neolitiche sono pertanto caratterizzate, nella maggior parte dei casi, da una rapida distruzione dopo il loro abbandono. Realizzate con materiali come argilla, paglia, cuoio e legno risultano di facile deperibilità e sono destinate a scomparire con il tempo a causa di fenomeni legati all'erosione dei suoli o al seppellimento e alla successiva copertura vegetale. Si può infine affermare che la maggior parte dei pozzetti silos, caduti in disuso, venivano impiegati come discariche.

ARATURE E PEDOGENESI

Le sostanze organiche facilmente deteriorabili si dissolvono rapidamente senza lasciare tracce; inoltre le arature moderne, che in molti casi raggiungono i 60 cm di profondità, distruggono le paleosuperfici, risparmiando solo le parti più profonde delle strutture negative, come pozzetti, depressioni e sepolture. Anche nei suoli non intaccati dalle arature, la stratigrafia si presenta spesso estremamente modificata dalla pedogenesi, che agisce su materiali esposti agli agenti di alterazione (cambiamenti climatici, vegetazione ecc.) e rielabora la stratificazione originaria in un tempo relativamente breve trasformandola, in alcuni casi, in un insieme omogeneo. Si forma, così, un nuovo suolo che copre e nasconde il frutto delle precedenti attività vegetali e umane (OTTOMANO 1998b, p. 117).

Un suolo è un'entità che si origina in ambiente subaereo a spese di un substrato qualsiasi, producendo in esso profonde modificazioni chimico-fisiche; esso ha caratteristiche diverse in relazione con le condizioni climatiche e morfologiche della regione in cui evolve e con il tempo di esposizione (CREMASCHI, RIDOLFI 1991).

Il lungo insistere di pratiche agricole sull'area dei Cueis, le risistemazioni agrarie e i profondi tagli per la realizzazione di scoline e canali moderni, databili tra il XVII secolo e la prima metà del Novecento, hanno fortemente influenzato la conservazione delle strutture (FERRARI *et al.* 1999). Anche quando il suolo non è intaccato dalle arature, la stratigrafia si presenta fortemente modificata dalla pedogenesi che altera i materiali esposti agli agenti atmosferici, vegetali e animali.

Nei siti neolitici all'aperto la pedogenesi e le arature profonde spesso distruggono la stratigrafia archeologica e decapitano le strutture della loro parte più superficiale, a tal punto da renderne a volte difficile l'individuazione e l'interpretazione. Queste strutture non riconosciute in fase di scavo sono chiamate "latenti"⁴ per definizione sono "strutture destinate a degradarsi col tempo e spesso non lasciano che tracce evanescenti nella stratigrafia archeologica" (OTTOMANO 1998b, p. 117).

Attraverso i dati di scavo risulta perciò difficile definire la funzionalità del complesso di strutture della 126, individuare eventuali aree di specializzazione o tracce di altre attività. Resta tuttavia importante tentare di riconoscere l'uso dello spazio, che rappresenta "il simbolo concreto del sistema sociale" (LEROI GOURHAN 1977, p. 374), il contenitore all'interno del quale si struttura la società. Lo spazio si distingue attraverso i luoghi e i siti archeologici possono essere intesi come spazi in cui si rinvengono insiemi di manufatti, elementi, strutture, resti organici e ambientali.

Gli strumenti finora utilizzati per la comprensione e l'interpretazione di quest'area sono il confronto strutturale, la micromorfologia, le analisi botaniche e dei carboni, le analisi delle industrie litiche e ceramiche. Questi metodi di studio hanno offerto numerose informazioni

⁴ In particolare alle strutture latenti si fa riferimento a LEROI-GOURHAN 1984 e CAVULLI 2008, p. 447

sulle capacità costruttive, sullo sfruttamento dei suoli, sul tipo di agricoltura e di alimentazione, sui commerci e luoghi di approvvigionamento del materiale.

Un ulteriore strumento di indagine, che può aiutare la definizione strutturale della 126, è l'informatica che dà la possibilità di catalogare, di archiviare e di gestire le informazioni di scavo in maniera rapida ed efficace. Attraverso lo strumento informatico è possibile realizzare analisi di densità per posizione originaria dei manufatti o per quadrato di provenienza anche di un numero molto elevato di reperti che manualmente risultano ingestibili.

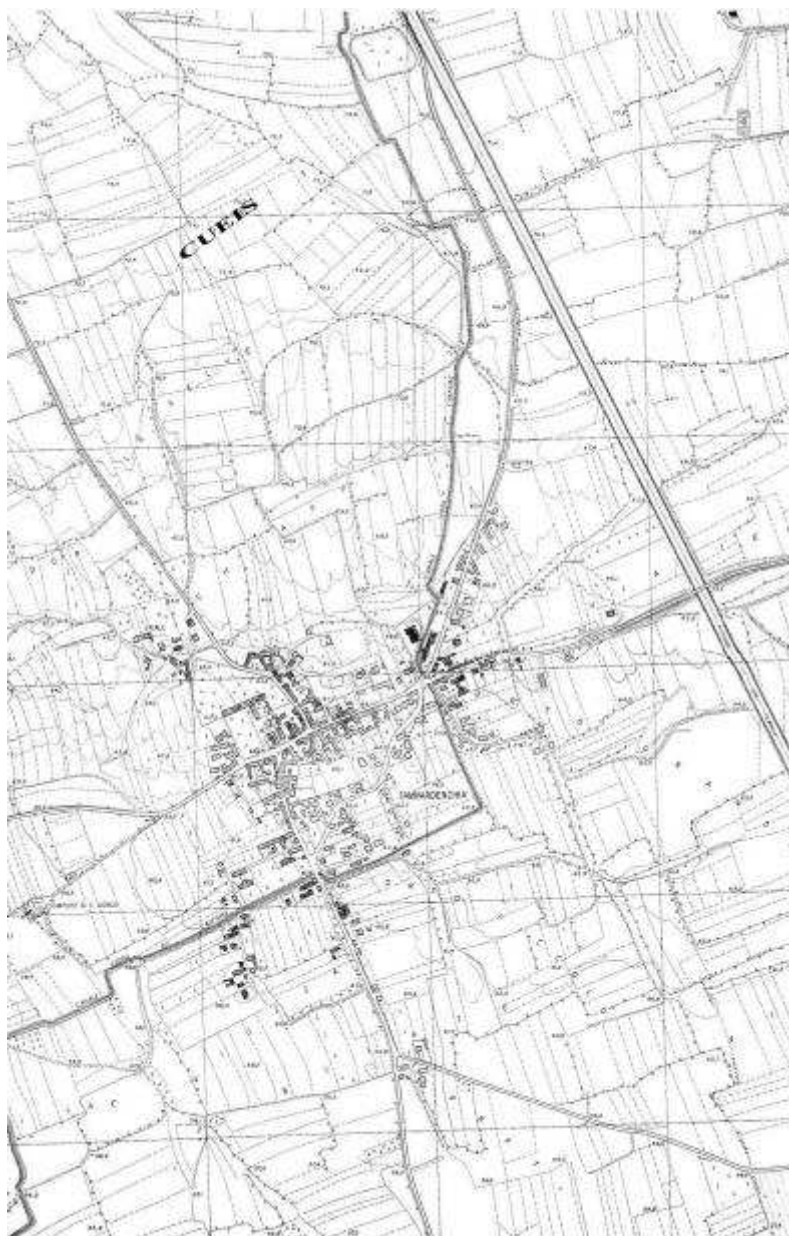


Fig. 2 - Carta Tecnica Regionale 1:5000 con localizzazione dell'area di scavo

IL COMPLESSO STRUTTURALE “126”: LE CAMPAGNE DI SCAVO STRATIGRAFICO DEL 1995-1999

La parziale difficoltà di conservazione dovuta ad un lungo insistere di pratiche agricole sull'area, i tagli del terreno per la realizzazione di un canale moderno e le scoline di divisione agraria hanno asportato alcune parti e hanno impedito di definire con certezza i limiti originari del complesso detto “struttura 126”. Un grande canale moderno di scolo,

infatti, largo circa 3 metri e profondo quasi 2 metri, ha tagliato in senso NE-SO la struttura 126, interrompendo così la continuità stratigrafica tra il settore settentrionale e quello meridionale della 126.

Durante lo scavo è stato individuato approssimativamente l'ingombro complessivo, a partire dall'estensione dello strato 1, che risultava talmente bioturbato da rendere omogenea una stratigrafia in origine probabilmente più articolata (FERRARI, PESSINA 1999, p. 164). L'attività di animali fossatori, come talpe, vermi e roditori, ha fatto in modo che il limite con lo strato sterile risultasse molto sfumato e irregolare, graduando questo passaggio in uno spessore di 10-15 cm che, in fase di scavo, è stato denominato strato 2. Sotto e attraverso questi depositi erano presenti numerose sottostrutture infossate. A Nord del canale moderno la struttura 126 presentava fondo piatto regolare, con una morfologia lievemente infossata per una profondità di 10-20 cm (definita "area planare"), mentre, nell'area meridionale, lo spessore dei depositi aumentava in corrispondenza di cavità distribuite in modo irregolare, che rendevano molto varia la morfologia del fondo.

Il riempimento delle buche sembra piuttosto rapido ed è caratterizzato da depositi colluviali, scarichi di rifiuti di fosse di combustione, elementi provenienti dalla pulizia del focolare, elementi derivanti da aree specializzate (FERRARI *et al.* 1999 p. 343). La documentazione culturale è caratterizzata da decine di migliaia di frammenti di ceramica ed elementi in selce, numerosissime pietre verdi, resti botanici e carboni.

CRONOLOGIA

Il deposito, in questo caso, presentava uno spessore esiguo e una minore ricchezza di resti carboniosi, fattori che spesso hanno impedito di raccogliere un campione adeguato per ogni singolo quadrato. È stato possibile recuperare quantità sufficienti di resti carboniosi principalmente in corrispondenza di buche, fosse o altre sottostrutture della 126. Le datazioni al C14 permettono di inquadrare questa parte di insediamento in un periodo che va dal 4940-4780 a.C. cal. al 4577-4457 a.C. cal., delineando una zona di Cueis probabilmente di occupazione neolitica più recente (IMPROTA, PESSINA 1999).

METODI DI SCAVO E RILEVAMENTO

Nelle campagne di scavi tra il 1995 e il 1999 sono stati indagati circa 370 mq inerenti al complesso di strutture detto "struttura 126". Per ogni anno di indagine stratigrafica, nella fase di preparazione dello scavo, l'area è stata suddivisa in quadrati contrassegnati da numeri e lettere secondo un reticolo di 1 metro di lato con orientamento Nord-Sud. La quadrettatura è servita per un inquadramento generale del gruppo di strutture e per agevolare le operazioni di scavo e di documentazione. Ogni anno dal 1996 la quadrettatura è stata collegata a quella dell'anno precedente, con l'aggiunta progressiva dei numeri 101-107 verso Ovest e le lettere da "M" a "CC" verso Sud.

Il materiale archeologico con dimensioni superiori a 1 cm è stato tutto messo in pianta, numerato e quotato prima della raccolta. Le quote dei 10.451 oggetti messi in pianta sono state raccordate ad un livello zero convenzionale, posizionato su un manufatto di cemento di captazione dell'acquedotto.

Prima della chiusura dello scavo sono state calcolate le quote di fondo delle strutture principali e dei quadrati che presentavano un andamento morfologico discontinuo. Per la raccolta di questi dati sullo scavo sono state realizzate planimetrie delle strutture in scala 1:10 o 1:20 e sono state segnate le quote nei punti in cui sono state rilevate ad una distanza regolare di 10, 20, 50 o 100 centimetri a seconda dell'andamento più o meno regolare del fondo. Le quote sono state rilevate tramite il livello ottico-meccanico e la stadia.

Lo scavo dei pozzetti e delle fosse irregolari è stato condotto impostando al loro interno un

testimone stratigrafico lungo l'asse Nord-Sud, scavando manualmente gli strati e recuperando integralmente il sedimento. Dal 1988 ad oggi il sedimento di riempimento delle strutture neolitiche è stato interamente vagliato ad acqua su setacci a maglie di 2 mm; questo procedimento ha permesso di recuperare frammenti di ceramica, carboni e reperti botanici, che altrimenti sarebbero stati perduti. Anche la litica di piccole dimensioni è stata recuperata per una significativa percentuale durante le operazioni di lavaggio. Inoltre, durante lo scavo sono stati selezionati campioni di terreno per le analisi sedimentologiche, paleobotaniche e per le datazioni al C14.

Tutti i manufatti sono stati in seguito lavati e quelli ceramici consolidati in laboratorio con paraloid, soluzione costituita da 95% da acetone puro e 5% di paraloid. I reperti di dimensioni maggiori di 1 cm sono stati siglati con il nome della località - Sammardenchia-Cueis (sigla SC) - anno di scavo, quadrato di riferimento, struttura, unità stratigrafica e numero di identificazione.

I materiali ceramici sono stati divisi da quelli litici e conservati in sacchetti distinti, all'interno dei quali è presente un cartellino che reca l'indicazione della località, anno di scavo, struttura, unità stratigrafica. Tutti gli oggetti recuperati durante le ricognizioni di superficie e gli anni di scavo sono conservati presso il Museo Friulano di Storia Naturale e il Museo Archeologico dei Civici Musei di Udine.

DOCUMENTAZIONE GRAFICA

La documentazione grafica prodotta durante lo scavo della struttura 126 nella sua totalità dal 1995 al 1999 è di notevoli dimensioni: 51 planimetrie, 37 sezioni; 1121 schede di scavo.

Le planimetrie e le sezioni, in scala 1:10 o 1:20, sono state realizzate con la matita su fogli di carta millimetrata. Tutte le unità stratigrafiche sono state rappresentate singolarmente nelle planimetrie di unità stratigrafica. I pozzetti, le fosse irregolari, le buche di palo e il "grande pozzo" sono stati documentati anche disegnando le rispettive sezioni, spesso caratterizzate dalle diverse colorazioni attribuite alle unità stratigrafiche e ai livelli di riempimento.

Le schede di scavo sono fogli prestampati in formato A4 che prevedono lo spazio per le seguenti voci da compilare: regione, provincia, comune, località, sito, unità stratigrafica, quadrato, data, numero rilievo, scala, rilevatore, osservazioni (Fig. 3). Nella parte superiore della scheda è presente il disegno in scala 1:10 della griglia di scavo di un quadrato di 1x1m, che nella scheda risulta di 10x10cm. La parte inferiore della scheda è caratterizzata dalle voci di descrizione tipologica dei materiali: numero progressivo, natura ("ceramica, litica, pietra"), quota.

La compilazione avveniva in ogni parte della scheda; i materiali messi in pianta sono contrassegnati sul rilievo da un numero progressivo e spesso anche dalla quota misurata in centimetri, confrontabili con quelli riportati nella descrizione tipologica della scheda stessa. I materiali litici venivano colorati, solitamente, di blu, mentre quelli ceramici di colore rosso. Nel caso non si potesse disporre di questi colori standard ne erano utilizzati altri, con l'accorgimento di riportare sulla scheda la legenda relativa ai nuovi colori.

Nella eventualità di più rilievi nella stessa unità stratigrafica del medesimo quadrato, il numero progressivo relativo ai materiali continuava nelle schede successive. Ricominciava invece da "1" con il cambiare di quadrato, perché si scavava simultaneamente in più quadrati e sarebbe stato impossibile gestire una numerazione progressiva continua che tenesse in considerazione decine di migliaia di frammenti litici e ceramici.

La descrizione del materiale sulla scheda avveniva indicando il materiale ("selce, ceramica, pietra"), in alcuni casi una descrizione sintetica ("ansa, fondo, orlo"); si

segnalava inoltre la posizione di giacitura (“verticale, orizzontale, obliqua”) e se esistevano più frammenti dello stesso reperto. Nel caso un oggetto fosse costituito da più frammenti, ogni pezzo era contrassegnato con lo stesso numero di descrizione per non perdere la loro relazione.

1996 0318

regione	prov.	comune	unità stratigrafica		
	SS	...	CANALE		
località		sito	quadrato	data	scala 1:10
SANTO SPIRITO		...	L 2 CANALE	6-8-96	
			n° rilievo		
			il rilevatore		
			osservazioni		
			---: scavo stratigrafico con scala n°7		

n°	natura	Q.	n°	natura	Q.	n°	natura	Q.	n°	natura	Q.
1	SELCE	190	14	SELCE	199	27	CERAMICA	201			
2	SELCE	192	15	SELCE	200	28	SELCE	199			
3	SELCE	191	16	CERAMICA	199	29	CERAMICA	201			
4	SELCE	197	17	CERAMICA	195	30	CERAMICA	199			
5	SELCE	97	18	CERAMICA	196	31	CERAMICA	206			
6	SELCE	184	19	SELCE	198	32	CERAMICA	303			
7	CERAMICA	184	20	CERAMICA	200	33	SELCE	201			
8	SELCE	184	21	SELCE	199	34	CERAMICA	203			
9	CERAMICA	190	22	SELCE	199	35	SELCE	204			
10	CERAMICA	197	23	SELCE	199	36	CERAMICA	200			
11	SELCE	196	24	CERAMICA	200	37	CERAMICA	210			
12	CERAMICA	196	25	SELCE	199						
13	SELCE	195	26	CERAMICA	198						

Fig. 3 - Scheda di scavo utilizzata a Sammardenchia tra il 1995 – 1999

I dati ricollegabili alle strutture e ai materiali sono di fondamentale importanza per la comprensione delle attività umane che si svolgevano in un abitato antico e possono essere considerati *indicatori archeologici*, ossia dati che hanno un rapporto diretto, fisico con determinati ambiti di attività su cui si vuole indagare (GUIDI 1994).

Per l'applicazione di nuove metodologie informatiche in grado di mettere in evidenza la distribuzione degli indicatori archeologici in questo contesto di scavo, si è scelto di

analizzare circa metà del complesso di strutture della 126. Per questa prima sperimentazione informatica, vista la densità del materiale, si è ritenuto sufficiente disporre di un'area di oltre 200 mq che ha messo in luce oltre 26000 frammenti di ceramica e circa 2700 elementi litici. Tra il 1995 e il 1997 è stata esplorata un'area di deposito antropizzato di spessore medio di 10-15 cm che occupava una superficie di circa 240 mq. La documentazione grafica consiste in: 27 planimetrie, 21 sezioni e 710 schede di scavo.

LE STRUTTURE

“Le strutture di un insediamento sono indicatori fedeli del modo di abitare della comunità che lo occupava [...]” (GUIDI 1994, p. 93).

Nel complesso 126 erano presenti otto strutture di varia forma e dimensione che si aprivano sia sotto gli strati 1 e 2 sia all'interno della vasta superficie antropizzata. Le cavità riconosciute sono: le strutture 142, 147, 151, 152 identificate come fosse irregolari di media profondità; strutture 146, 154 (pozzetto G-H/2-3), pozzetti di forma subcircolare; struttura 157, buca di palo; struttura 153 (il “grande pozzo”) (FERRARI, PESSINA 1999, p. 164).

STRUTTURE 142 E 146

La struttura 142, una fossa di forma irregolare di 16 mq rilevata nei quadrati DE/10-12, risultava di quota maggiore in corrispondenza dei quadrati B-C/10-11, dove era presente la struttura 146.

Il riempimento era caratterizzato dallo strato 1 limoso grigio nerastro, con scheletro scarso, elementi culturali e pietre scarse, pedogenizzato e fortemente bioturbato; dallo strato 2 franco limoso di colore giallo grigiastro, elementi culturali e pietre scarse, pedogenizzato, attività biologica scarsa. Le misure radiometriche al C14 del riempimento dei quadrati E-F12 livello 1, (R-2937) datano la struttura 5867 ± 54 BP (4796-4690 a.C. cal.).



Fig. 4 - Struttura 142

STRUTTURA 147

La struttura 147 era una fossa irregolare di piccola profondità, posizionata nei quadrati O-P/104-105, sostanzialmente priva di materiale. La completa assenza di materiale non ha permesso di raccogliere campioni analizzabili per le datazioni.

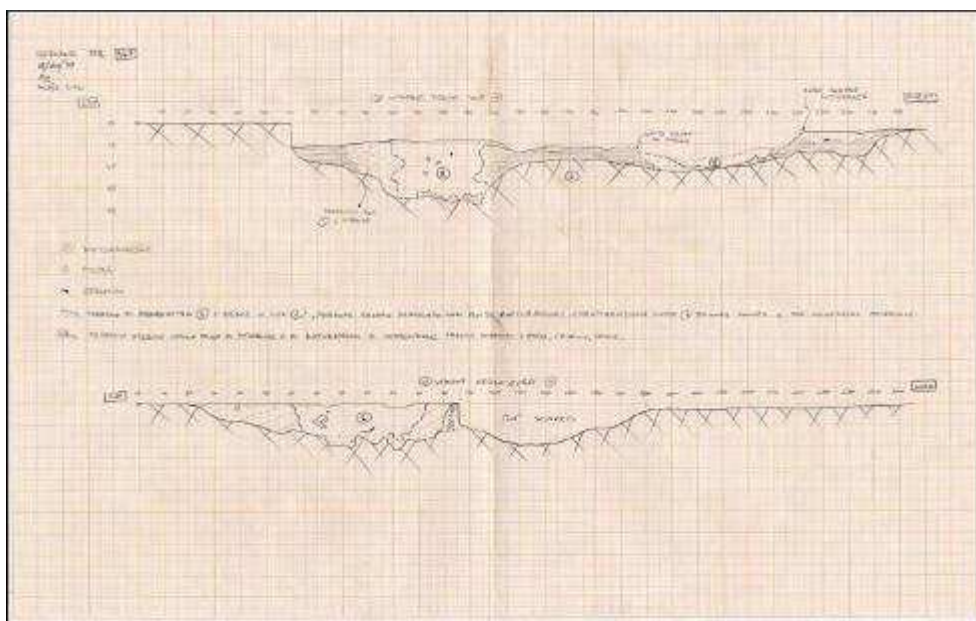


Fig. 5 -Struttura 147. Sezione

STRUTTURA 151

La struttura 151 occupava i quadrati B-C/5, era una fossetta a bocca irregolare ovale a sezione asimmetrica concava a riempimento omogeneo. Lo strato definito "1b" era di matrice limosa di colore grigio, scheletro scarso, elementi culturali scarsi, pedogenizzato e disturbato da attività biologica. Per questa struttura non è stato possibile rilevare campioni di carbone per determinare la datazione.

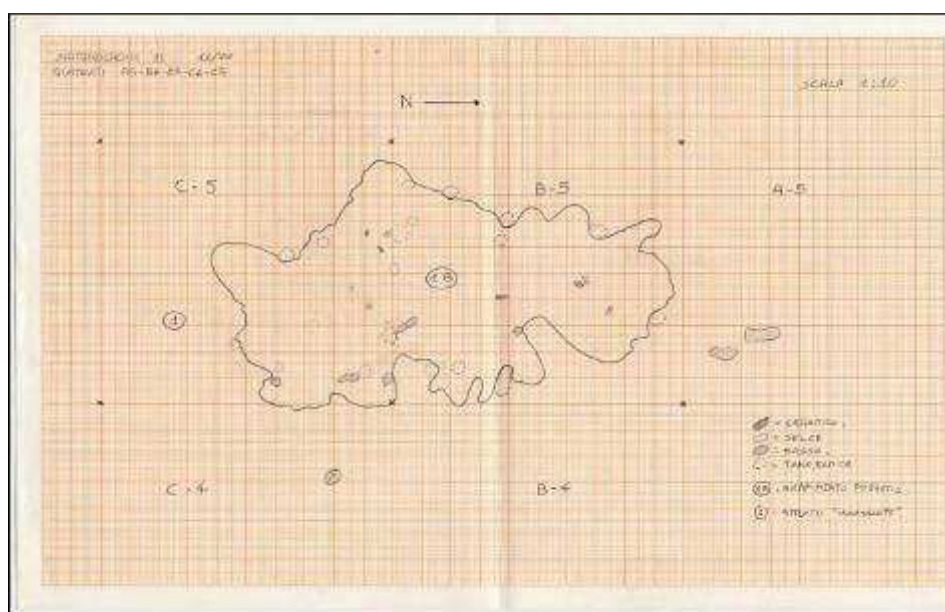


Fig. 6 -Struttura 151. Planimetria

STRUTTURA 152

La struttura 152, che occupava i quadrati C-D/6-7, era un pozzetto con fondo irregolare concavo e pareti arrotondate. Il riempimento era costituito da limi di colore grigio nerastro (1b), scarsamente antropizzati, che presentavano tracce di forte bioturbazione. Per questa struttura non è stato possibile rilevare campioni di carbone per determinare la datazione.



Fig. 7 - Struttura 152

STRUTTURA 153

La struttura 153, chiamata in fase di indagine stratigrafica “grande pozzo”, era una grande fossa di forma circolare regolare, diametro di circa 4 metri, profondità 1,5 metri.

Risultava tagliata dallo scavo di un canale moderno che ne aveva asportato la metà meridionale, fatta eccezione per una porzione del fondo non raggiunta dallo scasso.

Inizialmente difficile delineare l'imboccatura della struttura a causa di una forte azione pedogenetica, in seguito sono stati definiti i diversi strati di deposito: *strato 1* della struttura 126, *strato 1 canale* il primo livello di riempimento della cisterna.

Il riempimento era caratterizzato da 4 livelli: lo *strato 1* limoso di colore grigio nerastro, scheletro da scarso ad abbondante, elementi culturali e pietre da scarse a comuni, carboni da scarsi a comuni, pedogenizzato, fortemente bioturbato; lo *strato 2* franco limoso di colore scuro screziato, scheletro comune, elementi culturali, carboni e pietre comuni, pedogenizzato, con forte attività biologica.

In questo caso sono state fatte cinque misure radiometriche dei campioni di carbone prelevati da diversi quadrati a livelli differenti. Per lo *strato 2* sono stati prelevati due campioni di carboni: il primo nel quadrato Q11 (R-2930) ha definito una datazione di 5770 ± 57 BP (4709-4541 a.C. cal.); il secondo campione del quadrato M3 (R3139) ha definito una datazione di 5906 ± 55 BP (4844-4714 a.C. cal.).

Lo *strato 3* era limoso di colore bruno grigiastro, scheletro da scarso a comune, elementi culturali e piccole pietre da scarsi a comuni, diverse lenti carboniose, pedogenizzato e fortemente bioturbato. Per lo *strato 3* sono stati prelevati due campioni di carboni: il primo nel quadrato N3 (R-2920) restituisce una datazione relativa a 5739 ± 47 BP (4675-4501 a.C. cal.); il secondo campione del quadrato M3 (R-3142) restituisce una datazione relativa a 5958 ± 76 BP (4937-4723 a.C. cal.).

Lo *strato 4* era un deposito a laminazione planare molto resistente, di colore grigio, costituito da lenti di sabbie alternate ad altre limoso argillose, pedogenizzato, scheletro da scarso a comune, elementi culturali scarsi, grandi pietre, fortemente bioturbato. La misura

radiometrica dei campioni di carbone, prelevati dal quadrato L1 (R-3137), lo data 5965 ± 57 BP (4914-4736 a.C. cal.).

Nella struttura 153 i depositi 1, 2, 3 costituivano il colmamento per scarico della struttura, successivo al suo utilizzo primario; il deposito 4 del fondo testimoniava una funzione di cisterna per la raccolta delle acque piovane.

È stato inoltre riconosciuto un breve tratto di canaletta, che si immetteva da Nord all'interno della struttura e doveva avere funzione di collettore. Le analisi micromorfologiche (OTTOMANO 1998) hanno sottolineato la possibilità di definire questa struttura come pozzo per la raccolta delle acque piovane. Nello strato di fondo è stato ritrovato un fiasco di ceramica, praticamente integro, in giacitura orizzontale, che rinforza l'idea di attribuire a questa struttura la funzione di pozzo.

Come accade per la maggior parte dei pozzetti silos, anche la struttura 153 è stata impiegata successivamente dagli abitanti del villaggio come discarica.

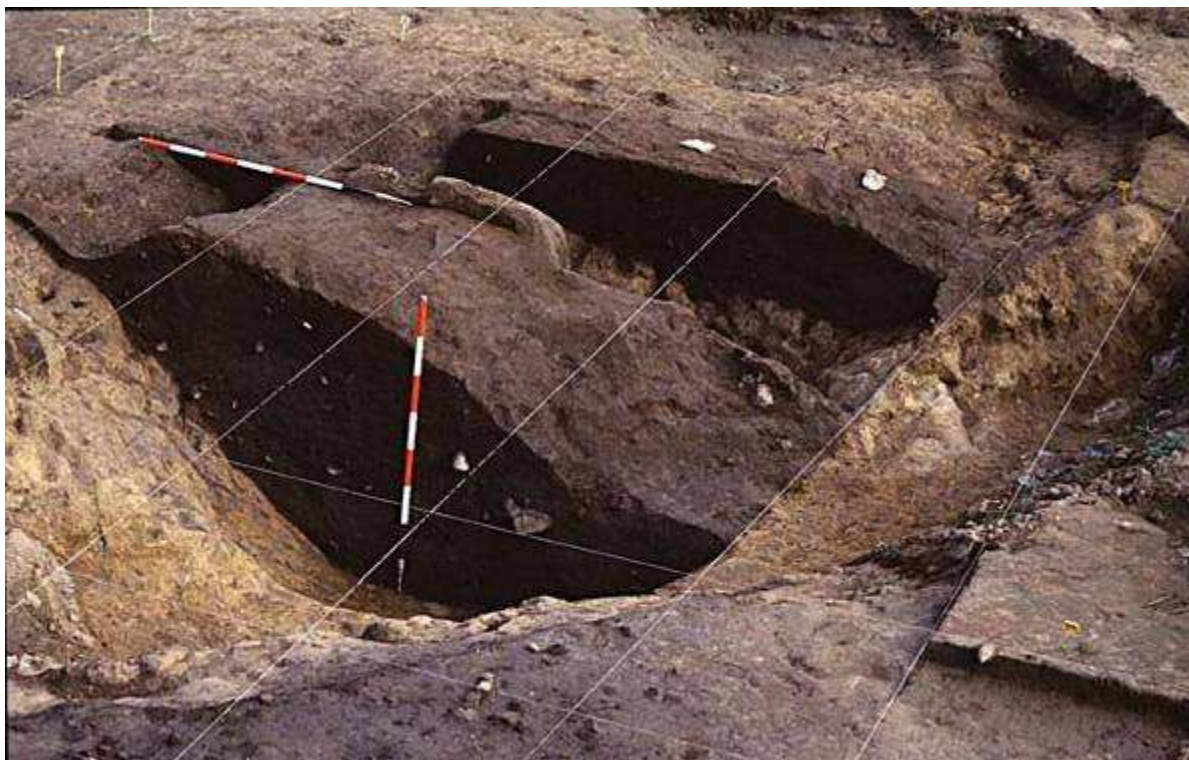


Fig. 8 - Struttura 153

STRUTTURA 157

A Sud della struttura 153 e forse associata ad essa per funzione, è stata rinvenuta la struttura 157, tagliata dal canale moderno. Era una buca di palo di 40 cm di diametro, conservata sul fondo del canale moderno per una profondità di 40 cm. Il riempimento era franco limoso di colore grigio, ricco di carboni, che passava ad un deposito più screziato, contenente carboni e frammenti di un unico recipiente ceramico in giacitura suborizzontale al fondo della struttura.

Questa buca di palo, rispetto a tutte le altre rinvenute nel complesso della struttura 126, è caratterizzato da sezione cilindrica con fondo piatto ed era impostato ad una profondità superiore a quella delle altre buche. È stata avanzata l'ipotesi che fosse l'alloggiamento di una lunga asta collegata ad un braccio basculante che poteva servire per attingere l'acqua dalla cisterna (FERRARI *et al.* 1999, p. 342).



Fig. 9 -Struttura 157

STRUTTURA 154

La struttura 154, denominata in fase di scavo “pozzetto G-H/2-3”, era una buca a perimetro irregolare ovale con fondo concavo e pareti concave arrotondate. Il riempimento era formato da due strati.

Lo *strato 1*, era composto da limi di colore grigio scuro con scheletro da scarso a comune, elementi culturali e pietre scarse, pedogenizzato, attività biologica frequente. Lo *strato 2* era costituito da sedimenti limosi grigio chiari screziati, con elementi culturali molto scarsi. Le misura radiometriche dei campioni di carbone prelevati dai quadrati G-H/2-3 strato 1 (R-2931), lo datano 5856 ± 49 BP (4779-4625 a.C. cal.).



Figura 10. Struttura 154

Area Sud-Est

Nell'area Sud generalmente lo spessore dei depositi aumentava e si approfondiva in modo considerevole in corrispondenza di cavità distribuite in modo irregolare, che rendevano varia la morfologia del fondo. Questa zona è stata datata da tre misure radiometriche al C14 effettuate su campioni derivanti dai seguenti quadrati:

- R102, livello 1° (R-3140) propone una datazione pari a 5929 ± 58 BP (4900-4720 a.C. cal.);
- S101, livello 1 (R-3136) propone una datazione pari a 5986 ± 59 BP (4940-4781 a.C. cal.);
- AA4, livello 1 (R-3141) propone una datazione pari a 5713 ± 54 BP (4669-4461 a.C. cal.).

INTERPRETAZIONI

La porzione della 126 a Nord della struttura 153 è caratterizzata all'interno da poche buche di palo che hanno fatto pensare ad una recinzione, che potrebbe definire la zona come una zona cortiliva (aia) e/o luogo di servizio intorno alla cisterna (FERRARI, *et al.* 1999, p. 342).

La parte della struttura 126 a Sud e Sud-Ovest del canale moderno presenta un fondo assai articolato con sottoescavazioni a riempimento fortemente antropizzato, ma con l'assenza di strutture ben definite. Le strutture rinvenute sono per lo più descritte come pozzetti silos per lo stoccaggio delle derrate alimentari, riutilizzati successivamente dagli abitanti del villaggio come discarica. Per le altre strutture ovalari o subcircolari è difficile definire l'uso primario, in particolare in assenza di strutture abitative adiacenti.

Nonostante tutto ancora appare difficile definire se questa struttura sia riconducibile ad un unico impianto oppure sia il frutto di diverse sovrapposizioni abitative. Esso comunque, documenta la capacità di questi primi agricoltori di organizzare lo spazio con opere di un certo impegno (PESSINA *et al.* 1998, p. 135).

I MATERIALI

L'indagine stratigrafica di Sammardenchia ha mirato sin dall'inizio alla realizzazione di una documentazione analitica e sistematica dei manufatti ceramici e litici. Durante le campagne del 1995-1997 sono stati documentati, messi in pianta e quotati, catalogati per tipologia di materiale ("selce, ceramica, arenaria") ed eventualmente per decorazione o

numero di frammenti 10451 reperti.

Va rilevato che non tutti i frammenti ceramici sono stati documentati nelle schede di scavo, perché spesso risultavano di dimensioni molto piccole o perché rinvenuti durante le operazioni di flottazione. Perciò, dato che una condizione fondamentale per la costruzione di un GIS archeologico è il poter disporre di database che raccolgano i dati di scavo, un passaggio indispensabile in preparazione delle analisi spaziali è stata una nuova catalogazione della totalità degli elementi ceramici.

La catalogazione ha tenuto conto dell'anno di scavo, della posizione originaria o dell'indicazione del quadrato di rinvenimento, della tipologia dei frammenti, del tipo di decorazione, spesso influenzata o caratterizzata dagli elementi propri della Cultura di Fiorano e della Cultura di Danilo.

Per la litica, avendo la possibilità di disporre di un database precedentemente compilato da A. Ferrari e P. Mazzieri con i dati relativi agli strumenti rinvenuti nell'US1 del complesso di strutture della 126 e nelle US 2, 3, 4 del "grande pozzo", sono state riproposte analisi dei gruppi litologici e della tipologia degli strumenti.

La ceramica recuperata negli scarichi delle strutture in parte dalle operazioni di flottazione è costituita da molte migliaia di pezzi e si presenta fortemente frammentaria e corrosa dall'acidità del terreno. I frammenti totali di ceramica, rinvenuti durante lo scavo e la flottazione del sedimento di riempimento delle strutture, corrispondono a 26799 frammenti. I reperti ceramici messi in pianta nelle schede di scavo sono 7554 di cui 1468 caratterizzati da tecniche decorative diverse. L'industria ceramica si mostra molto ricca e varia per impasti, forme e tecniche decorative.

IMPASTI

Le classi di impasto si presentano classificabili in cinque gruppi: ceramica figulina, fine, media, semigrossolana e grossolana. Caratteristica del sito di Sammardenchia è la ceramica con impasto semigrossolano, estremamente porosa con l'aggiunta di degrassanti vegetali (CERMESONI *et al.* 1999, pp. 94-95).

La classe figulina, documentata da 37 frammenti, presenta un impasto depurato, superfici "farinose" e colori giallo-arancio.

FORME

Tra le forme rinvenute nel complesso delle strutture della 126 sono attestati vasi a bocca leggermente ristretta e corpo ovoidale, tazze carenate con ansa a nastro verticale impostata sulla carena e collo alto a pareti concave, scodelle carenate, ciotole profonde (FERRARI, PESSINA 1996, p. 52). A causa dell'acidità del terreno e delle arature moderne, che hanno nel tempo intaccato lo stato antropico neolitico, una buona parte dei reperti si presenta troppo frammentaria per essere ricondotta a forme vascolari ben riconoscibili.

MANUFATTI PRIVI DI DECORAZIONE

I frammenti ceramici rinvenuti si presentano caratterizzati o meno da decorazione. Tra i reperti privi di decorazione si contano pareti, attacchi d'ansa, anse, carene, fondi e piedi, orli.

Le *pareti* definite semplici, ossia non caratterizzate da decorazioni particolari, sono 21313. Le 404 *anse* si presentano a nastro verticale, a nastro verticale insellata, a nastro verticale sopraelevata, a rocchetto, tubolare. Gli *attacchi d'ansa* sono dei frammenti di parete che presentano una leggera cavità funzionale all'inserimento o all'appoggio dell'ansa quando l'argilla è ancora molle, oppure sono caratterizzati da piccole porzioni di anse frammentarie. Ne sono stati ritrovati 213 frammenti. I *fondi*, in totale 410, possono essere

ad anello, a tacco, piatto, troncoconico ad alto, medio o basso piede cavo. Le *prese* che si trovano a perforazione orizzontale, a linguetta, forata a profilo ellissoidale, sono 70 unità. Gli *orli* sono 969 e si presentano con caratteristiche differenti: dritto con labbro arrotondato e in alcuni casi ispessito, estroflesso con labbro piatto.

Tra il 1995 e il 1997 sono stati rinvenuti 7 frammenti riconducibili a figurine fittili in alcuni casi definibili statuette caratterizzate da diverse tipologie. Nella struttura 126 sono state ritrovate 2 statuette di sicura attribuzione: la prima si presenta alquanto incompleta, il tronco risulta appiattito e i seni resi plasticamente; la seconda presenta tronco appiattito sul quale è impostato il capo frammentario. Probabilmente il braccio destro era teso in avanti, invece il sinistro, vicino al petto, sembrerebbe reggere un fagotto decorato da alcune linee incise. In corrispondenza dei quadrati CC6, G5, R2, R102 e nel riempimento del canale moderno sono stati rinvenuti 5 frammenti ceramici che hanno qualche affinità con la forma di statuine, purtroppo particolarmente erose.

MANUFATTI CON DECORAZIONE

Le tecniche di base attestate nelle decorazioni della ceramica sono incisione, pittura, spazzolatura, graffito, impressione digitale e puntiforme (BAGOLINI B., BRESSAN F. 1994, p. 64; GUERRESCHI 1980, pp. 22-30).

L'incisione può essere semplicemente una linea continua presente sotto l'orlo oppure coppie di linee oblique, linee orizzontali, fascio di linee verticali, linea semplice curva, linea doppia curva, linee curve opposte; linea semplice o coppia di linee verticali, oblique o orizzontali con il motivo a "note musicali"; linee a motivo angolare, linee orizzontali o verticali a motivo a zig-zag; *chevron* orizzontale o verticale, linee convergenti; motivo meandro-spiraliforme; motivo a C schiacciata (PESSINA *et al.* 1998, p. 136).

Sono presenti anche *decorazioni plastiche*, come una bugna semplice oppure coppia di bugne, rare protomi antropomorfe o zoomorfe (a testa di bue).

La pittura si presenta sotto forma di tracce di pennellate di colore rosso, marrone e nero. In alcuni casi si trova a riempimento all'interno dell'incisione sotto forma di impasti consistenti di colore rosso brillante.

La spazzolatura, o steccatura, tende a movimentare la superficie esterna del vaso; si presenta sotto forma di fasci di solcature mai eccessivamente profonde, solo raramente disorientate; realizzate quasi esclusivamente con una profondità compresa nel millimetro su forme di impasto semigrossolano. Non si considerano linee di steccatura le incisioni appena accennate perché spesso determinate dalle tecniche di lavorazione della ceramica.

Il graffito è caratterizzato da sottili linee realizzate sulla superficie del frammento dopo la prima cottura in forno; questa decorazione si presenta con i motivi a linee parallele e raramente "a scaletta".

La decorazione impressa si può ottenere intaccando la superficie molle, prima della cottura, sia attraverso strumenti appuntiti di diverse forme e dimensioni (impressione puntiforme) sia imprimendo sulla pasta ancora molle l'impronta dell'unghia o del polpastrello (impressione digitale e "ad unghiate").

Sono presenti anche frammenti caratterizzati da *fori passanti* che possono essere decorativi o funzionali, per appendere gli oggetti, se praticati prima della cottura, o a scopo di riparazione se ottenuti dopo la cottura.

Tra gli oggetti decorati sono presenti frammenti di pareti, fondi, orli, anse e carene. In totale sono 1468 e corrispondono al 6% della totalità dei frammenti.

Alcuni frammenti decorati con incisioni a "note musicali" costituiscono uno degli elementi

formali più caratteristici della Cultura di Fiorano, mentre piedi cavi, bassi, medi o alti, piatti con tesa segnati all'interno da linea incisa, scodelle carenate sono elementi tipici della Cultura di Danilo.

Non è questa la sede per lo studio delle forme ceramiche e del confronto con la produzione fittile delle culture coeve, ma non è possibile evitare l'accento degli influssi a Sammardenchia delle culture confinanti nel primo Neolitico. Sammardenchia, posta al limite orientale del mondo padano, funge da ponte fra le culture circostanti, inoltre si ritrova ad essere un corridoio di accesso tra Occidente di tradizione padana e mondo adriatico-balcanico (FERRARI *et al.* 1999, p. 341) e perciò luogo di intensi scambi.

Come già accennato, i principali gruppi presenti in Italia settentrionale che hanno partecipato al processo di neolitizzazione e hanno influenzato le tipologie decorative e l'industria litica sono il gruppo di Fiorano, il gruppo di Vlaska, il gruppo del Gaban, la Cultura del Vhò (PESSINA 1998, pp. 95-96).

Questi popoli intorno al V millennio a.C. hanno avuto numerosi contatti commerciali e culturali con altri gruppi già attivi intorno il VII millennio a.C. in area balcanica, come ad esempio la Cultura di Danilo.

Questi contatti hanno determinato una esportazione di ceramiche e strumenti litici dalle aree di influenza Danilo all'Italia settentrionale. Con il tempo si è verificata una graduale imitazione dei prodotti importati sia nelle forme che nelle sintassi decorative.

INFLUSSI DELLA CULTURA DI FIORANO

La Cultura di Fiorano ha rivestito un ruolo di notevole importanza per la fornitura e la distribuzione delle materie prime e di manufatti finiti (BARFIELD 2000). Ceramiche di importazione e rielaborazioni locali delle forme vascolari e dei motivi decorativi mutuati dalla Cultura di Fiorano sono solo alcuni dei tratti caratteristici della cultura materiale di Sammardenchia e più in generale dei Gruppi neolitici Friulani (BAGOLINI 1987).

A Sammardenchia la quantità dei materiali tipo Fiorano risulta particolarmente elevata e la distribuzione sembra diffusa; infatti quasi da ogni struttura provengono elementi ceramici di questo gruppo culturale. L'intensa presenza di elementi ceramici Fiorano, come la tipica tazza carenata (Fig. 11), testimonia un arrivo costante di ceramiche dall'area padano-veneta verso l'area friulana (CERMESONI *et al.* 1999, p. 234).

A Sammardenchia i frammenti di tipo Fiorano risultano 37 e sono decorati principalmente da coppie di linee incise che formano strutture a rombo, accompagnate da elementi ad impressione puntiforme, che costituiscono il tipico e diffuso motivo a "note musicali" (BAGOLINI 1984). Sono stati ritrovati 163 frammenti di carene, elementi formali tipici della tazza Fiorano, di cui 91 sono semplici e 72 con decorazione incisa o con tracce di pittura. Sono stati rinvenuti alcuni fiaschi con piccole anse impostate sull'orlo; si riferiscono alla cultura di Fiorano anche anse a nastro verticale e anse a nastro verticale con tubercolo plastico impostato sul nastro.

Non si sa con certezza se di importazione o di imitazione locale, le ceramiche figuline sono presenti con 37 frammenti di piccole dimensioni e testimoniano rapporti con ambienti culturali dell'Italia centrale (BAGOLINI 1984 p. 328).

Nel corso degli anni sono stati ritrovati anche frammenti di ceramica di produzione probabilmente locale ad imitazione di quella padana, definita "fioranoide" (BAGOLINI 1992; FERRARI, PESSINA 1996; CERMESONI *et al.*, 1999).

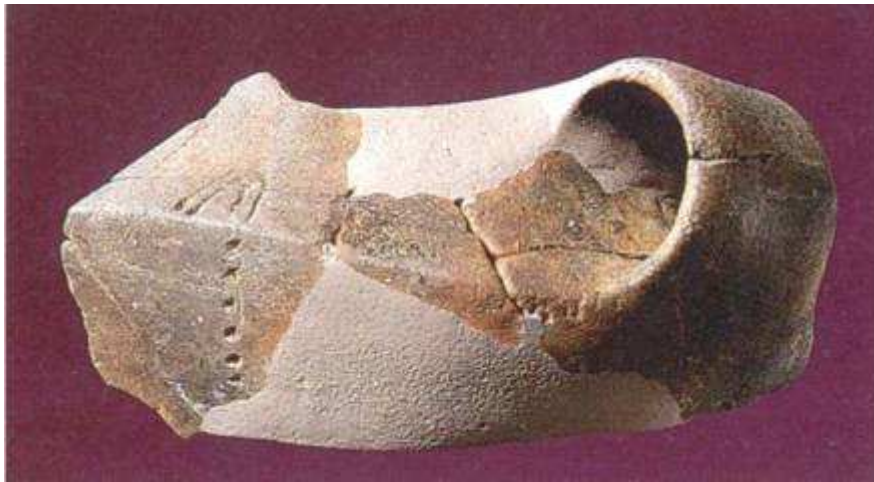


Figura 11. Tazza carenata Fiorano



Figura 12. Carena con decorazione tipo Fiorano con incisioni "a note musicali".



Figura 13. Frammento con decorazione meandro-spiralica tipo Danilo.



Figura 14. Frammento con decorazione tipo Danilo: incisione e pittura all'interno dell'incisione.



Figura 15. Frammento con decorazione tipo Danilo: incisione e pittura all'interno dell'incisione.



Figura 16. Frammento di fondo di *ryhon*.



Figura 16. Frammento di fondo di *ryhon inciso*.



Figura 18. Frammento di piede cavo inciso.

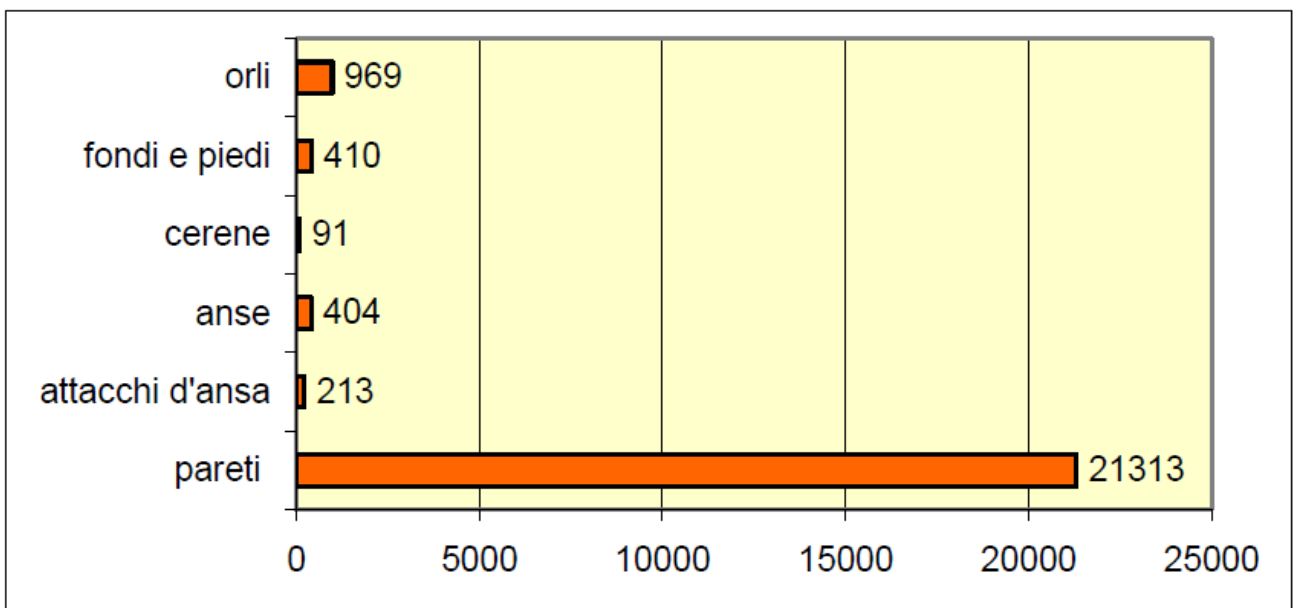


Fig. 19 - Conteggio frammenti di ceramica senza decorazione

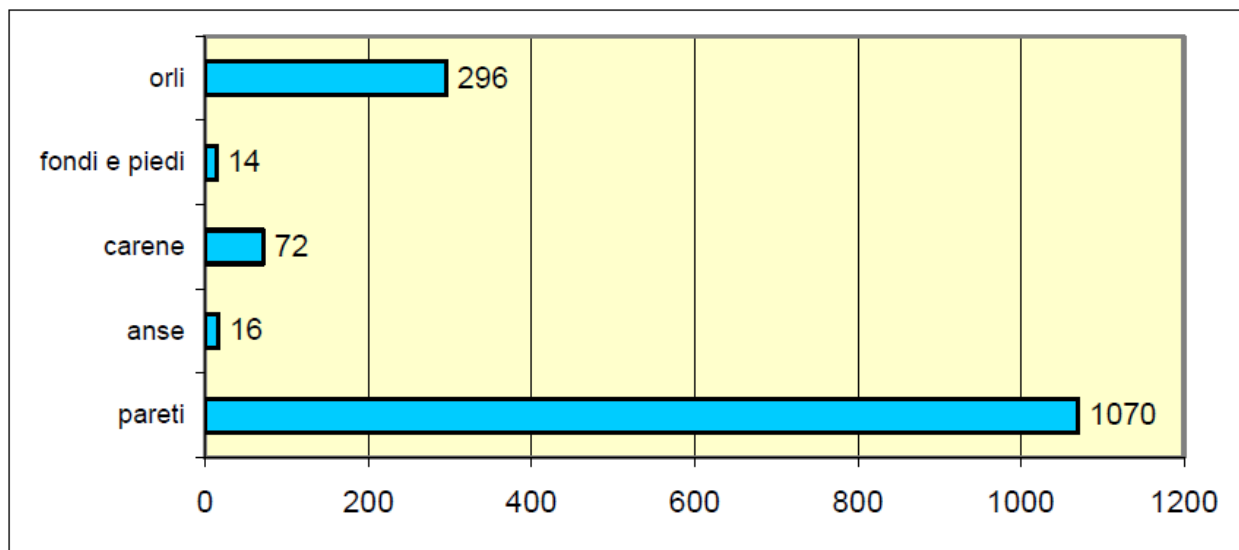


Fig. 20 - Conteggio frammenti di ceramica con decorazione

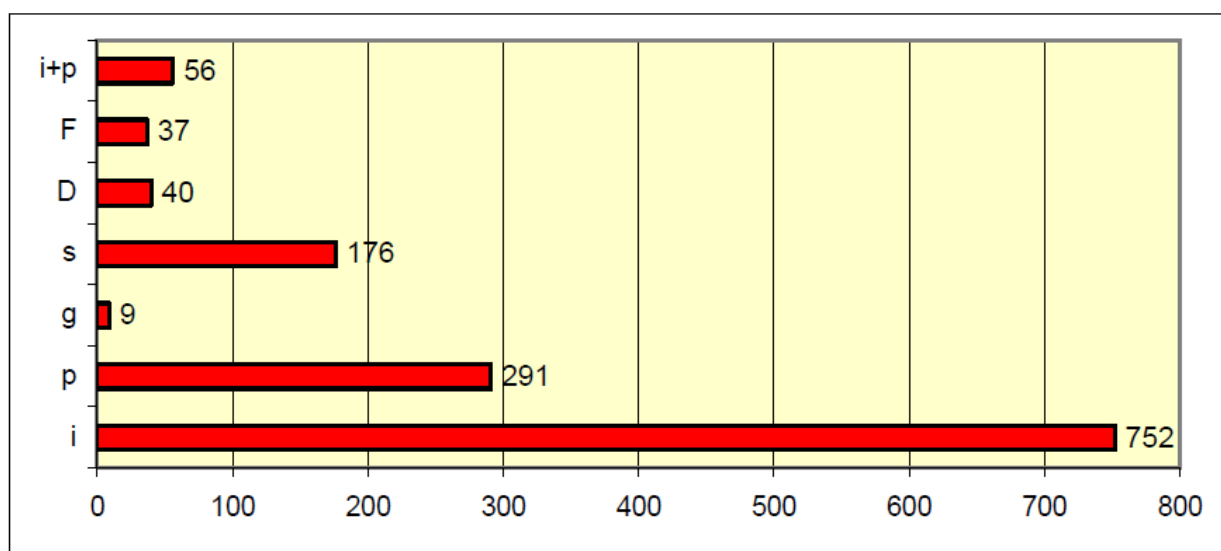


Fig. 21 - Frammenti decorati con incisione e pittura, elementi Fiorano, elementi Danilo, spazzolatura, graffito, pittura, incisione

L'INDUSTRIA LITICA

Dalle indagini stratigrafiche del 1995-1997 nel complesso di strutture della 126 sono stati messi in pianta nelle schede di scavo 2772 elementi litici, fra i quali 1085 strumenti.

Il recupero della maggior parte dei materiali litici, a volte di dimensioni ridottissime, è stato possibile solo grazie alla setacciatura ad acqua del sedimento. Nelle schede di scavo sono stati catalogati esclusivamente per materiale e in rari casi per strumento. In seguito una parte degli strumenti sono stati analizzati alla fine delle relative campagne di scavo da A. Ferrari e P. Mazzeri seguendo i criteri di catalogazione di G. Laplace (LAPLACE 1968) e sono stati catalogati per struttura, quadrato, unità stratigrafica, tipologia ("lama, lamella, nucleo, grattatoio, raschiatoio, scheggia"), lunghezza, larghezza, spessore e litotipo.

Tra i materiali in selce scheggiata sono presenti nuclei, prenuclei, bulini, grattatoi, strumenti differenziati a ritocco erto, foliati, strumenti a ritocco semplice, erti e denticolati, elementi di falcetto, microbulini.

LA MATERIA PRIMA

I manufatti in selce scheggiata appartenenti a questo periodo, raccolti all'interno delle strutture scavate, risultano costituiti da tre gruppi litologici fondamentali: selce "alpina" (C), selce locale (H), selce bruciata (F) (FERRARI, MAZZIERI 1998, pp. 165 e ss).

La selce alloctona denominata "alpina" deriva dalle formazioni giurassicocretaciche delle Alpi Calcaree Meridionali fra Monte Baldo e i Monti Lessini, è di importazione e viene utilizzata in l'Italia padana centro orientale, nel Veneto e in Friuli. È una selce diafana e in subordine semidiafana di colore che va dal grigioviolaceo al bianco, al nero, al rosso chiaro, passanti al giallo e al verde-azzurro. Considerata di migliore qualità, era utilizzata preferenzialmente per confezionare strumenti.

La selce *locale* corrisponde a quelle rocce silicee disponibili in un raggio di poche decine di chilometri dall'abitato. Di probabile derivazione dalle Alpi Carniche, questo tipo di selce è caratterizzata da cortice calcareo a volte striato, spesso vacuolare a patine bianche invadenti, d'alterazione pedogenetica. È una selce diafana e in alcuni casi semidiafana di colore rosso chiaro, arancio rossiccio, grigio oliva chiaro, bruno oliva chiaro, grigio chiaro, arancio giallastro scuro, nero. La selce locale era di più facile reperimento e serviva per la produzione di manufatti non ritoccati.

La selce *bruciata* è caratterizzata da rocce silicee alterate dal fuoco (DELPINO, *et al.* 1999, pp. 273-286). Le percentuali complessive delle industrie prese in considerazione per l'informatizzazione dei dati sono 41% in selce H, 49% in selce C e 8% in selce F.

struttura	tot	C	F	H
126	885	434	76	366
142	17	8	0	9
146	1	1	0	0
147	5	2	2	1
153	168	82	9	73
151	4	1	1	2
154	4	2	1	1

Tab. I Dati relativi al numero di manufatti secondo le classi litologiche dei manufatti rinvenuti nelle diverse strutture indagate tra il 1995 e il 1997 all'interno delle us1 e us2.

STRUMENTI

Selci "alpine" e selci locali sono in genere quantitativamente equivalenti, ma i nuclei in selce "alpina" sono molto più rari, a testimonianza di un maggiore sfruttamento dei materiali migliori.

I 121 *nuclei*, che per definizione sono parti del blocco di materiale grezzo rimanenti dopo che è stata ultimata la scheggiatura (BROGLIO, GUERRESCHI 1973), sono in prevalenza del tipo carenoide a lamelle, con un piano di percussione preparato, ottenuti quasi sempre da ciottoli di selce locale di dimensioni medio piccole. Sono presenti in buon numero anche i subconici a lamelle. I tipi piramidali regolari e i poliedrici a schegge risultano più rari. In alcuni casi, si possono trovare nuclei in materia prima locale che presentano pochi stacchi di assaggio, realizzati per la predisposizione del piano di percussione. In totale sono 15 e sono stati interpretati come prenuclei a ciottoli con tests di scheggiatura (DELPINO, *et al.* 1999).

Alcuni nuclei risultano riutilizzati come percussori e presentano cicatrici da percussioni ripetute che coprono precedenti negativi di stacchi laminari. Le piccole dimensioni e l'inteso sfruttamento sono le caratteristiche più evidenti dei nuclei. Quando ormai

diventava impossibile correggere il volume e la superficie di estrazione dei prodotti, i nuclei in selce locale venivano abbandonati. I nuclei sono per l'80% in selce locale.

Tra gli strumenti ricavati dalla lavorazione delle schegge, i *bulini*, caratterizzati dall'intersezione di uno stacco con un'altra superficie (BROGLIO, GUERRESCHI 1973), sono presenti a Sammardenchia sotto diverse tipologie. In totale sono stati rinvenuti 63 bulini, che possono essere suddivisi in tre classi: semplici, su frattura, su ritocco. Il bulino di Ripabianca, tipo caratteristico della Cultura di Fiorano, è quasi inesistente, dal momento che in totale ne sono stati ritrovati due. I bulini sono per il 69% in selce alpina.

Gli strumenti che presentano una fronte o un muso ottenuti ad una estremità attraverso ritocco semplice, erto o sopraelevato, sono i *grattatoi*. In totale sono stati rinvenuti 98 grattatoi suddivisibili in tre classi: frontali, a muso, carenati. Sono per il 67% in selce alpina.

Tra gli *strumenti differenziati a ritocco erto* sono presenti a Sammardenchia tutti i seguenti gruppi con quantità di materiale variabile: troncature, becchi, punte a dorso, lame a dorso, dorsi e troncature, elementi geometrici. La troncatura obliqua può essere ottenuta, ad esempio, tramite percussione oppure con una tecnica detta del *microbulino*. Questa si ottiene appoggiando una lama su un'incudine fissa e fabbricando con un percussore un incavo laterale a ritocco erto a partire dal punto in cui la lama tocca l'incudine, approfondendo così, l'incavo finché si produce una frattura. Il residuo si chiama microbulino (BROGLIO, GUERRESCHI 1973). A Sammardenchia sono presenti 252 microbulini, fortemente concentrati nella struttura 153 e nei quadrati dell'area Sud-Est della struttura 126.

Il gruppo delle *troncature* comprende 93 strumenti ottenuti attraverso ritocco trasversale (*troncatura*); questi strumenti presentano una estremità troncata mediante ritocco erto e comprende due classi: troncature marginali, troncature profonde.

I *becchi*, in totale 17, presentano una estremità a forma di becco, che si ottiene da una troncatura o da un ritocco erto laterale (*dorso*). Esistono due classi: becco-troncatura, becco-punta. Le *punte a dorso* sono caratterizzate da una estremità appuntita mediante ritocco erto. Un elemento generalmente presente in questo gruppo è il "cran", ossia una tacca a ritocco erto. Questo gruppo in genere comprende tre classi: punta a dorso marginale, punta a dorso profondo, punta a dorso e "cran". A Sammardenchia, tra i 7 strumenti a punta del complesso della struttura 126, si trovano solo due tipi: punta a dorso marginale e punta a dorso parziale rettilineo o convesso, senza l'accento di cran.

Le 17 *lame a dorso* sono caratterizzate da ritocco laterale che non modifica le estremità, o che le modifica solamente in modo parziale, senza creare una punta o una troncatura. A Sammardenchia sono presenti due classi principali: lame a dorso marginale, lame a dorso. Il gruppo dei *dorsi e troncature* è determinato dall'associazione di un dorso con uno o più troncature o punta a dorso parziale. Le due classi fondamentali sono: lame a dorso e troncatura, punta a dorso e troncature. A Sammardenchia sono decisamente poco numerose, ma comunque presenti, lame a dorso e troncatura obliqua ad angolo acuto, lame a dorso e troncatura obliqua ad angolo ottuso, punta a dorso e troncatura obliqua.

Dalle strutture 142, 153, 154 e dai quadrati adiacenti derivano 42 strumenti *geometrici* ottenuti dall'associazione di due tipi selezionati tra troncatura normale, troncatura obliqua, punta a dorso parziale. Delle tre classi fondamentali è presente esclusivamente la classe dei trapezi con i tipi trapezio isoscele, trapezio rettangolo, romboide.

Tra gli *strumenti a ritocco semplice* sono presenti 14 punte, 112 lame-raschiatoi, 24 raschiatoi. Appartenenti al gruppo delle *punte* sono stati riconosciuti i tipi: punte marginali e punte; i *raschiatoi* appartengono alle classi lama-raschiatoio marginale e lama-raschiatoio profondo. Le classi dei raschiatoi presenti a Sammardenchia sono raschiatoio

marginale, raschiatoio laterale, raschiatoio trasversale, raschiatoio laterotrasversale.

Alla famiglia degli *erti e denticolati* appartengono i gruppi delle schegge e dei denticolati. Tra le 10 *schegge* sono presenti strumenti che appartengono alla classe delle schegge a ritocco erto marginale e alla schegge a ritocco erto profondo. Il gruppo dei *denticolati* è formato da strumenti che si ottengono di solito mediante ritocco semplice o sopraelevato, con andamento denticolato. Sono presenti 64 denticolati appartenenti principalmente alla classe dei denticolati piatti e una sola unità della classe dei denticolati carenoidi.

TIPOLOGIA	QUANTITA'
Schegge	10
Nuclei	118
Prenuclei	15
Nuclei-percussori	2
Bulini semplici (B1-B4)	42
Bulini su frattura (B5)	1
Bulini su ritocco (B6-B9)	8
Grattatoi frontali (G1-G5)	88
Grattatoi a muso (G6-G7)	9
Grattatoi carenati (G8-G9)	1
Troncature marginali (T1)	17
Troncature profonde (T2-T3)	76
Becco-troncatura (Bc1)	5
Becco-punta (Bc2)	12
Punte a dorso marginale (PD1)	2
Punte a dorso parziale rettilineo o convesso (PD2)	5
Lame a dorso marginale (LD1)	5
Lame a dorso (LD2)	12
Lame a dorso e troncatura obliqua ad angolo acuto (DT3)	1
Lame a dorso e troncatura obliqua ad angolo ottuso (DT4)	3
Punte a dorso e troncatura obliqua (DT8)	1
Geometrici: trapezio isoscele (Gm6)	2
Geometrici: trapezio rettangolo (Gm7)	2
Geometrici: romboide (Gm8)	38
Folciati bifacciale (F6)	1
Punte marginali (P1)	7
Punte (P2)	7
Lame-raschiatoio marginale (L1)	92
Lame-raschiatoio profondo (L2)	20
Raschiatoio marginale (R1)	10
Raschiatoio laterale (R2)	10
Raschiatoio trasversale (R3)	2
Raschiatoio latero-trasversale (R4)	2
schegge a ritocco erto marginale (A1)	3
schegge a ritocco erto profondo (A2)	7
Denticolato-incavo (D1)	38
Raschiatoio denticolato (D2)	19
Grattatoio denticolato (D4)	6
Grattatoio denticolato carenoide (D8)	1
Microbulini (Mb)	253

Tab. II - Quantificazione degli strumenti litici divisi per tipologia

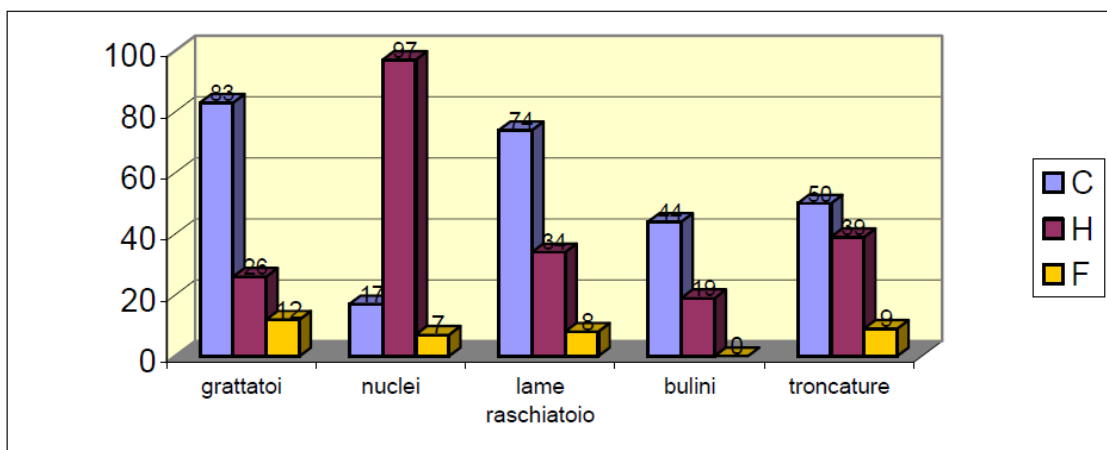


Fig. 22 - Conteggio grattatoi, nuclei, lame raschiati, troncature in selce alpina, locale, bruciata

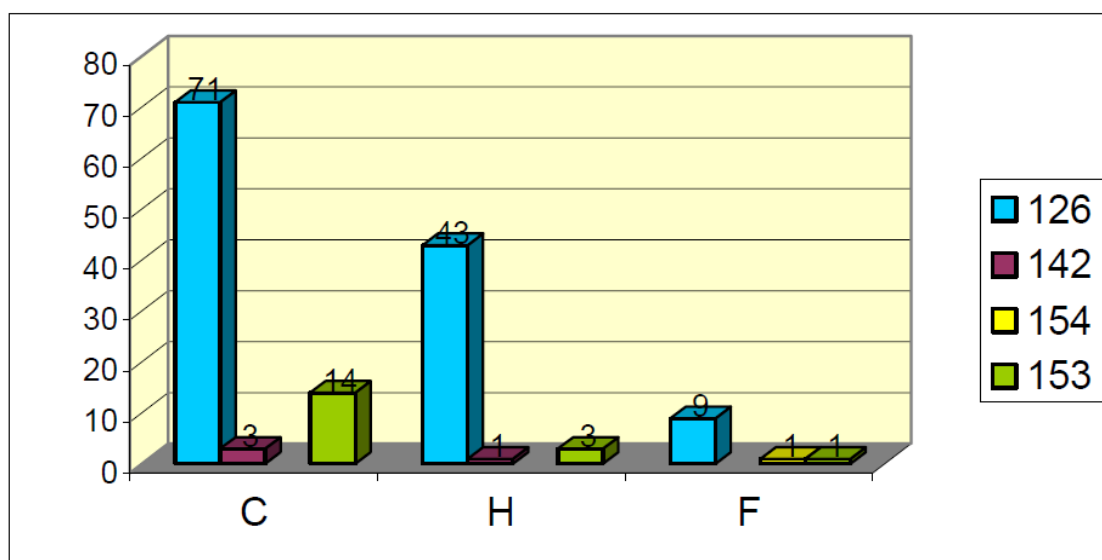


Fig. 23 - Conteggio strumenti divisi per litologia e struttura

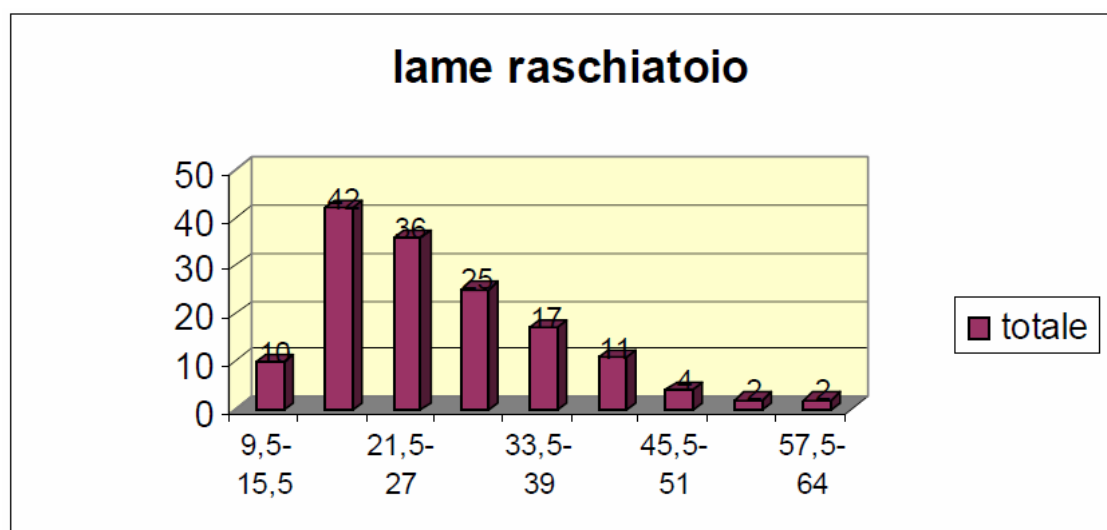


Fig. 24 - Conteggio lame raschiatoio intere in mm

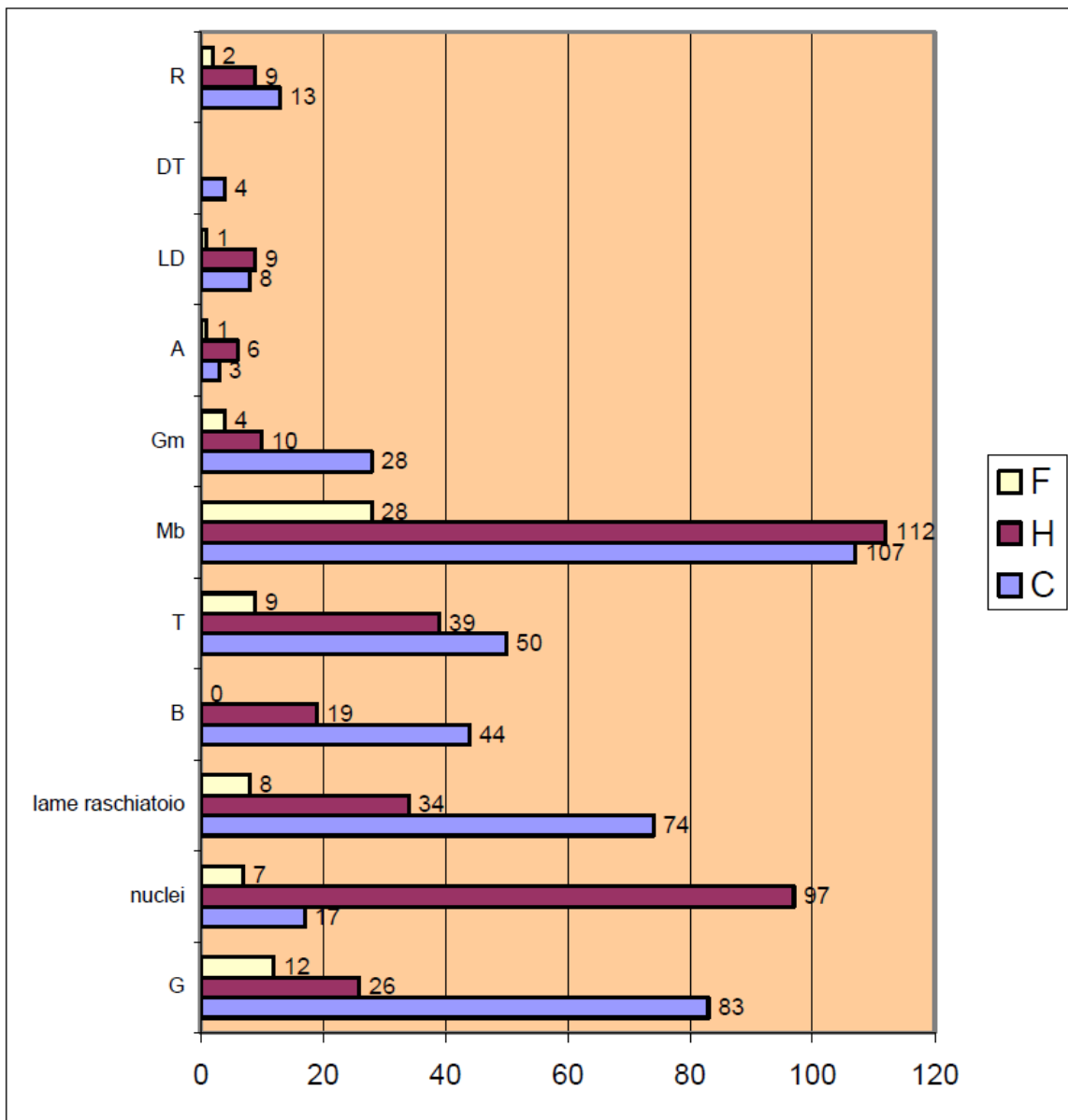


Fig. 25 - Conteggio strumenti in selce alpina, locale, bruciata

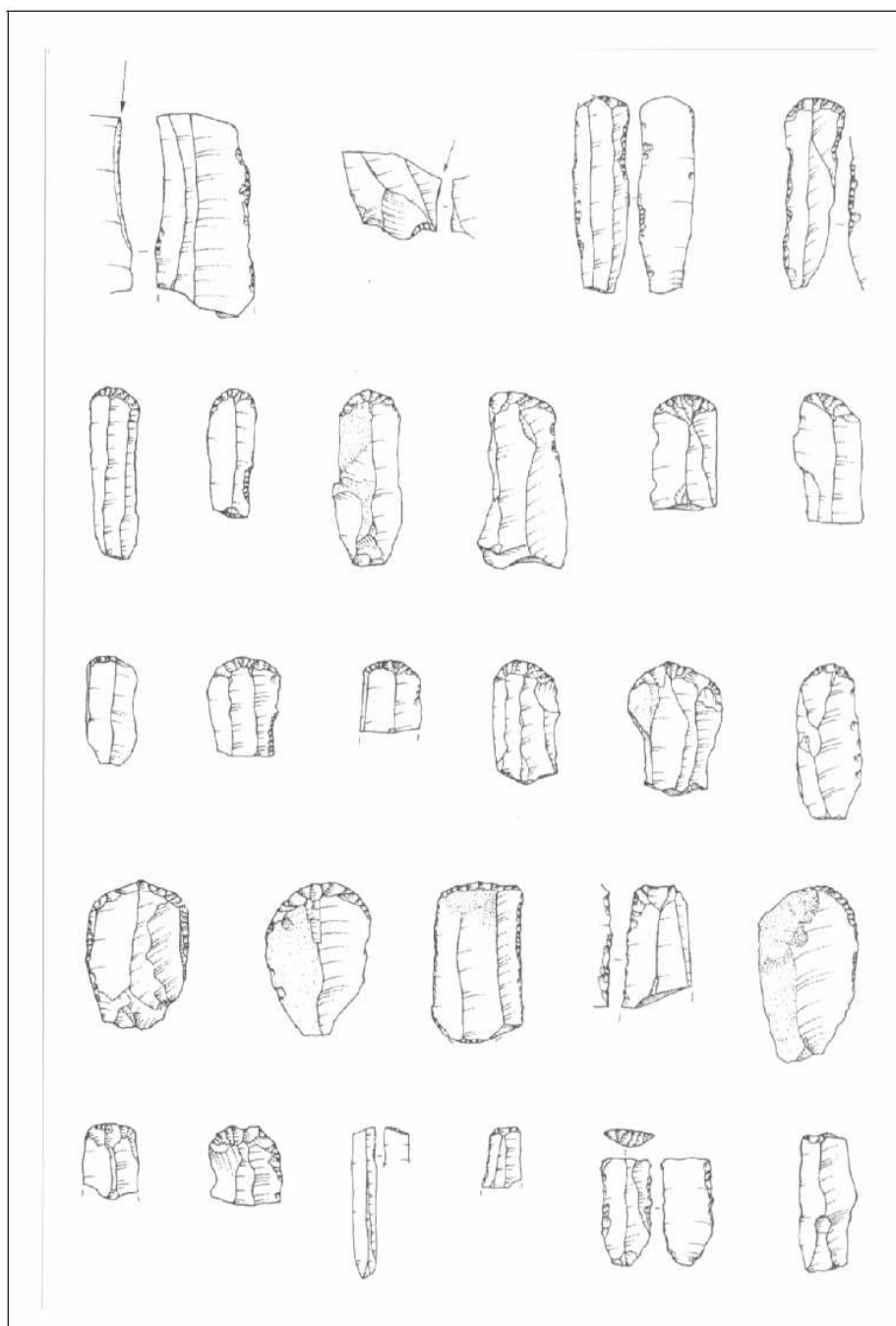


Fig 26 - Esempi di bulini, grattatoi e troncature presenti a Sammardenchia nella struttura 126

L'INFORMATIZZAZIONE DEI DATI DI SCAVO

“L'informatica offre all'archeologia la possibilità di sistematizzare e ottimizzare le operazioni di catalogazione e di gestione delle informazioni, nonché sperimentare nuovi strumenti di supporto sempre più sofisticati, idonei al trattamento tecnico-scientifico dei dati archeologici” (MOSCATI 1990, p. 1). Infatti, per il sito di Sammardenchia, le analisi distributive dei conteggi finali degli indicatori archeologici (strumenti litici, divisi per tipologia di strumento e per gruppi litologici; strumenti litici con tracce di lucido da falchetto; tipologie ceramiche; frammenti ceramici caratterizzati da differenti decorazioni) sono stati effettuati in modo dinamico grazie all'informatizzazione della documentazione di scavo.

L'informatizzazione dei dati relativi al sito di Sammardenchia si è resa indispensabile per la

gestione di una mole notevole di informazioni legate a tre anni di ricerca stratigrafica e per la creazione di una base di dati alfanumerici funzionale alla realizzazione del GIS di scavo.

Lo scopo finale dell'informatizzazione dei dati di scavo e delle successive applicazioni GIS all'insediamento di Sammardenchia era:

- archiviare e gestire l'enorme quantità di informazioni inerenti a strutture, a unità stratigrafiche, a materiali litici e ceramici in modo più rapido ed efficace;
- individuare strutture latenti;
- determinare aree specializzate di attività e di lavorazione;
- creare nuove ipotesi interpretative della struttura 126;
- chiarire gli effettivi vantaggi nel posizionare accuratamente tutti i manufatti rinvenuti.

I software utilizzati per l'elaborazione informatica del sito sono AutoCAD R14 per la realizzazione della griglia di quadrettatura di 1 x 1 cm e ArcMap per l'acquisizione, la memorizzazione, l'elaborazione e la presentazione dei dati spaziali. Per l'inserimento dei dati georeferenziati sono stati realizzati fogli di calcolo in Excel.

FASI DI REALIZZAZIONE

Fra le tante possibilità offerte dal GIS si è scelto di procedere alla creazione di un GIS intra-sito, nato per analizzare i dati di scavo e adatto alle ricerche più dettagliate. La realizzazione di un GIS intra-sito avviene attraverso l'acquisizione, l'archiviazione e la restituzione dei dati di scavo. Il GIS del sito neolitico di Sammardenchia è stato realizzato adattando dati in parte già noti non strutturati o organizzati per tale utilizzo e creando banche dati informatiche che riuniscono informazioni inerenti allo scavo e ai materiali ceramici. A tal fine si è proceduto con la seguente metodologia:

- 1) riordino e scansione del materiale cartaceo;
- 2) creazione di database per la gestione del materiale e della documentazione;
- 3) vettorializzazione manuale dei manufatti messi in pianta;
- 4) digitalizzazione della planimetria generale;
- 5) analisi spaziali.

Riordino e scansione

La nutrita documentazione cartacea inerente agli anni 1995-1997 conservata presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, è costituita da 27 planimetrie, 21 sezioni e 710 schede di scavo. Le planimetrie e le sezioni sono state ordinate per anno e struttura, mentre le schede di scavo per anno, quadrato, unità stratigrafica e rilievo. Le schede di scavo sono state numerate con un numero progressivo da 1 a 710.

Per rendere maggiormente leggibili i dati, a volte evanescenti, scritti a matita sui fogli originali delle schede di scavo, prima della scansione si è proceduto alla fotocopiatura della scheda e al ripasso a penna dei dati poco visibili.

Inizialmente si pensava di selezionare e scansionare esclusivamente la parte di scheda inerente al quadrato di scavo. In seguito, vista la deperibilità del supporto cartaceo e il carattere a volte evanescente del rilievo, si è capito che era sicuramente più utile usufruire di una documentazione completamente digitalizzata; perciò si è proceduto alla scansione della scheda intera per salvare i dati nella loro completezza.

La scansione di tutto il materiale in bianco e nero è stata impostata con livelli di grigio con una risoluzione a 150 dpi (*dot per inch*). È stato scelto questo tipo di risoluzione sia perché garantisce risultati di stampa soddisfacenti, sia per aumentare la velocità di scansione e perciò diminuire il tempo di realizzazione di questa fase di riordino del materiale cartaceo. Per le fotografie a colori, le diapositive e le rappresentazioni grafiche su carta millimetrata

è stata impostata la scansione a colori ad una risoluzione di 150/200 dpi, a seconda della grandezza e della definizione dell'immagine.

Se si considera un tempo medio di scansione di un minuto e mezzo per foglio in formato A4 e due minuti per ogni foglio in A3, visto che i fogli in formato A3 sono 48 e quelli in A4 sono 710, il tempo utilizzato per questa operazione è di circa 20 ore⁵.

Archiviazione dati

Tutti i dati riguardanti lo scavo sono stati inseriti in un archivio informatizzato in Excel⁶ caratterizzato da 5 tabelle fondamentali e da 66 derivate. La maggior parte delle tabelle inerenti alle singole decorazioni della ceramica, ai confronti tra decorazioni e ai manufatti divisi per US, sono stati prodotti dalla funzione di "selezione dagli attributi" presente nelle *options* della tabella direttamente da ArcMap.

Le informazioni relative alle 710 schede di scavo sono state immesse e rese omogenee in una tabella, denominata "*dati schede*", organizzata secondo i seguenti campi: *numero scheda*, *anno*, *quadrato*, *unità stratigrafica*, *numero oggetto*, *x dell'oggetto*, *y dell'oggetto*, *quota in centimetri*, *quota in metri*, *quantità*, *materiale* (ceramica, selce, concotto, pietra), *descrizione sintetica* (orlo, anse, fondo, carena), *tipo* (tazza carenata), *decorazione* (pittura, incisione, graffito, impressione puntiforme, impressione digitale, spatolatura), *motivo* (Danilo, Fiorano), *osservazioni* (posizione di giacitura verticale, orizzontale, obliqua, numero dei frammenti di cui è composto l'oggetto descritto), *x del quadrato*, *y del quadrato*, *x oggetto in m*, *y oggetto in m*, *identità oggetto*, *x quadrato + x oggetto*, *y quadrato + y oggetto*. Le *coordinate cartesiane x e y* sono state ottenute dalla misurazione manuale dei 10.451 oggetti messi in pianta a partire dal vertice nordovest di ciascun quadrato. La quota z è stata invece compilata in centimetri per ogni singolo oggetto rappresentato in pianta in fase di scavo.

Numerose e indispensabili informazioni per un corretto inserimento del database nel GIS, come la quota in metri, le coordinate x e y in metri, l'identità dell'oggetto e le coordinate x e y degli oggetti inseriti nei quadrati di scavo, sono state ottenute con il calcolo automatico creato nei fogli di lavoro di Excel. La trasformazione delle coordinate xyz da centimetri corrispondenti alla posizione locale all'interno di ogni quadrato di scavo in unità di misura in metri per uniformare il sistema di misurazione si ottiene moltiplicando 0.01 alle misurazioni note. *L'identità dell'oggetto* è ottenuta dalla somma del nome del quadrato con il numero di riferimento dell'oggetto messo in pianta. La coordinata x assoluta (intesa dello scavo e non per coordinate geografiche) (*x quadrato + x oggetto*) degli oggetti si ottiene dalla somma della coordinata x del quadrato con la coordinata x dell'oggetto. Lo stesso procedimento si utilizza per avere la coordinata y generale.

La quantità degli oggetti messi in pianta non corrisponde però alla totalità del materiale rinvenuto sullo scavo; perciò i materiali ceramici lavati, consolidati e siglati sono stati contati e catalogati inserendo i dati in una tabella denominata "*catalogo ceramica 126*" ideata per segnalare *anno di ritrovamento*, *struttura di riferimento*, *quadrato di scavo*, *unità stratigrafica*; inoltre si è indicato il *numero totale di frammenti*, *pareti semplici*, *attacchi d'ansa*, *anse*, *carene*, *fondi*, *piedi*, *orli*, *prese*, *bugne*. Si è tenuto conto di una eventuale decorazione di pareti, carene, fondi, orli. Non sono stati contati i frammenti di dimensioni minori a un centimetro, eccetto quelli decorati. Il numero totale dei frammenti di ceramica presenti nei sacchetti corrisponde a 26799. In questo caso, per determinare le coordinate cartesiane, individuare quali oggetti siano stati messi in pianta e quali no è possibile esclusivamente tenendo conto il *numero di oggetto* segnato, durante la siglatura, sul

⁵ L'avanzamento tecnologico permette oggi di velocizzare questa operazione, grazie all'impiego di scanner a fogli multipli.

⁶ E' stato scelto il software excel, di ampia diffusione e facile impiego, per la necessità di compilare campi con risultati di calcolo tra dati diversi (es. per le quote e coordinate assolute).

manufatto. Questa operazione di individuazione potrebbe essere realizzata manualmente o a livello informatico confrontando anno, quadrato, U.S. e numero di oggetto scritto su ogni singolo manufatto registrato nella tabella “*ceramica decorata*”, con ciò che è rappresentato e descritto nelle 710 schede di scavo per i 7554 frammenti ceramici rappresentati, ma un lavoro di tal genere è risultato non adatto per un eccessivo impiego di tempo. Perciò questi frammenti, frutto della nuova catalogazione, sono stati dotati delle coordinate dei quadrati di rinvenimento.

Per ottenere la quantità degli oggetti decorati divisi per tipologia è stato realizzato una tabella denominata “*ceramica decorata*” ottenuto selezionando i campi inerenti agli oggetti decorati dalla tabella “*catalogo ceramica 126*” e aggiungendo, a fianco dei record precedentemente compilati, i campi inerenti alla tipologia di decorazione. Si è scelto di determinare tipologie di decorazione generali che riunissero tutte le caratteristiche presenti fra i materiali del complesso di strutture della 126. Per esempio, i frammenti precedentemente catalogati nella tabella “*catalogo ceramica 126*” come pittura rossa, pittura nera, pittura marrone, qui sono stati tutti riuniti nel campo *tipo* con la denominazione pittura. Questo permette di non disperdere i dati in tanti sottogruppi numericamente molto piccoli e di avere una visione d’insieme generale di più facile lettura. Rimane, comunque, la possibilità di interrogare il sistema e selezionare esclusivamente, ad esempio, i frammenti con pittura rossa. La decorazione è stata classificata per incisione, pittura, impressione, spazzolatura, incisione e pittura, decorazione plastica.

Per l’inserimento dei dati relativi alle quote battute in fase di scavo sul fondo delle strutture principali, si è resa necessaria la realizzazione di una tabella denominata “*quote georeferenziate*” che riunisse tutti i dati ricavati dalle planimetrie delle strutture. Le quote sono state calcolate in fase di scavo a distanza regolare di 10, 20, 50 o 100 centimetri a seconda della morfologia del terreno e della conformazione della struttura. I campi utilizzati sono: *quadrato, unità stratigrafica, struttura, quota di riferimento, coordinata x, coordinata y, z*. La “quota di riferimento” corrisponde al punto di cui si conosce la quota altimetrica, dal quale sono state determinate tutte le altre quote. Le coordinate x e y sono state ottenute dalla vettorializzazione manuale del punto centrale degli oggetti messi in pianta.

Per gli strumenti litici sono stati utilizzati i dati precedentemente analizzati e informatizzati da P. Mazzeri e A. Ferrari nella tabella “*catalogo litica*”, impostato con i seguenti campi: *struttura, unità stratigrafica, quadrato, quantità, strumento, descrizione, materia prima*. A questi campi ne sono stati aggiunti due per la trascrizione delle *coordinate x e y* relative ai quadrati. Questo database contiene i dati relativi agli strumenti litici rilevati principalmente nell’unità stratigrafica 1 e in parte nelle U.S. 2, 3, 4 della struttura 153. Dal catalogo della litica sono stati ricavate le seguenti tabelle: *lunghezza lame, lame raschiatoi, troncature, nuclei, bulini, grattatoi, erti e differenziati, ritocco semplice, nuclei, microbulini, geometrici, raschiatoi, dorsi e troncature, lame a dorso, schegge, lucido da falchetto*.

Ognuna di queste tabelle contiene dati univoci che possono essere messi in relazione tra loro attraverso i campi *anno, numero della scheda, quadrato di scavo e U.S.*

I materiali privi di coordinate centrimetriche o di determinazione del quadrato di ritrovamento sono stati utilizzati solo per una analisi quantitativa generalizzata alla tipologia di materiale, di forma o di decorazione a livello di database, ma non nelle analisi spaziali.

Il tempo di catalogazione del materiale ceramico, il controllo e l’omogeneizzazione dei dati è stato valutato di circa 400 ore, mentre il tempo di inserimento dei dati nei database è di circa 320 ore.

Vettorializzazione

La misurazione e la vettorializzazione dei manufatti messi in pianta generalmente può avvenire in maniera manuale o con una serie di procedure informatiche, georeferenziando le singole piante nelle schede di rilevamento. Il metodo informatico, eseguito, ad esempio, con AutoCAD, pur richiedendo molto tempo per la realizzazione, permette di avere a disposizione una serie di strumenti di disegno efficaci.

La vettorializzazione dei 10451 manufatti litici e ceramici messi in pianta, però, è stata eseguita in maniera manuale perché, provando entrambi i metodi, il confronto dei tempi di realizzazione ha dimostrato per il primo una maggiore convenienza, anche se non è possibile avere un riscontro reale delle misurazioni (con precisione comunque centimetrica). Il punto di origine da cui calcolare le coordinate cartesiane nei singoli quadrati di scavo messi in pianta è stato impostato nel vertice in basso a sinistra rispetto al Nord.

Il tempo di vettorializzazione manuale è fortemente soggettivo ed è determinato dal numero degli oggetti messi in pianta per ogni scheda di scavo. Si è calcolato che in media in un'ora si riescono a determinare le coordinate cartesiane degli elementi messi in pianta rappresentati in 12 schede. In totale sono state necessarie circa 60 ore di lavoro.

Digitalizzazione

Inizialmente si pensava di digitalizzare i 10451 reperti messi in pianta mantenendo inalterate la forma e le dimensioni, ma dopo una prima prova si è osservato un eccessivo impiego di tempo in rapporto al carattere scientifico del risultato: dato che le rappresentazioni dei manufatti nelle planimetrie sono fortemente indicative, non realizzate da disegnatori esperti e non legate ad un rilievo esatto dell'oggetto, la digitalizzazione dei manufatti non avrebbe rappresentato un contesto reale, ma un complesso di manufatti influenzato dalla soggettività dei disegnatori. Perciò si è deciso di riprodurre i manufatti in forma di punto attraverso le coordinate centrimetriche ricavate manualmente.

Le strutture della planimetria generale sono state digitalizzate attraverso la creazione di poligoni per avere un riscontro sempre effettivo e rapido della posizione dei manufatti in corrispondenza delle strutture. Attraverso la funzione di *overlay* è possibile infatti sovrapporre una visualizzazione spaziale e comparata, incrementando notevolmente la possibilità di interpretazione e di verifica.

ANALISI SPAZIALI

Il lavoro di informatizzazione della documentazione di scavo e la catalogazione del materiale ceramico, rinvenuto nelle indagini stratigrafiche e durante la flottazione della terra di riempimento delle strutture del complesso della 126, costituisce l'indispensabile preparazione e organizzazione dei dati per sperimentare metodologie di analisi spaziali effettuate attraverso il GIS.

Uno dei metodi che permettono l'individuazione di strutture latenti ed eventuali aree di lavorazione della litica è l'applicazione dei moduli di indagine informatizzata presenti all'interno di programmi di elaborazione spaziale.

Le coordinate centrimetriche dei reperti o quelle relative al quadrato di rinvenimento permettono di localizzare l'oggetto nella sua posizione originaria o per quantità all'interno dei quadrati. Il ricorso al GIS è stato di fondamentale importanza per gestire, omogeneizzare e consultare rapidamente tutti i dati raccolti.

La base topografica è costituita dal *layer* della planimetria generale del sito in formato raster, acquisita tramite scansione a 150 dpi, come il resto della documentazione cartacea, in scala 1:100 e dal reticolo che rappresenta la quadrettatura. Alla planimetria è stata sovrapposta, infatti, una griglia a maglie regolari di 1 x 1 cm realizzata con AutoCAD con

punto di origine corrispondente all'intersezione dei quadrati A1-A101 lato nord. Ad ogni casella della griglia è stato attribuito una sigla composta da lettere per la direzione N-S e da numeri per la direzione E-W corrispondenti alla suddivisione della quadrettatura nel sito.

Per georeferenziare le immagini raster è stato utilizzato il modulo *georeferencing* e sono state determinate selezionando le coordinate di due punti corrispondenti all'intesezione della quadrettatura.

Dopo queste operazioni è stato possibile importare il database in ArcMap in formato DBF IV. Per tutti i manufatti forniti di coordinate centrimetriche sono stati visualizzati all'interno del GIS i punti corrispondenti a tale posizionamento. Per i manufatti dotati solamente di un riferimento relativo al quadrato, dopo aver fatto una somma automatica della quantità degli oggetti per quadrato, si è attribuito a ciascun reperto il collegamento (*join*) con il quadrato corrispondente nella griglia di quadrettatura. In questo modo è stato possibile utilizzare metodologie diverse di elaborazione e rappresentazione dei dati a seconda del dettaglio delle informazioni.

In totale sono state realizzate 74 elaborazioni GIS che rappresentano una parte delle innumerevoli combinazioni e possibilità di interrogazione. Di queste si presentano in questa sede le elaborazioni più significative per l'analisi di distribuzione dei reperti.

Le rappresentazioni degli oggetti per punto offrono un'immagine immediata della vastità dell'area e della notevole quantità di materiale messo in pianta e georeferenziato (Tavv. LXII, LXIII, LXIV).

Provando a visualizzare per punto i materiali presenti all'interno delle strutture 142, 146, 151, 152, 154 si nota che il bordo esterno di ogni struttura definito in fase di scavo al momento del riconoscimento viene allargato in alcuni punti anche di un metro. Questo sottolinea la probabilità che le strutture cominciassero ad una quota superiore rispetto quella rilevata, ma avendo i limiti sfumati e di colore omogeneo con il resto del terreno, non è stato possibile l'immediato riconoscimento (Tav. LXVIII).

Analisi di densità di oggetti georeferenziati

Per tutte le analisi degli oggetti georeferenziati è stato effettuato il calcolo della densità utilizzando il modulo *spatial analyst* presente all'interno di ArcMap. La procedura di calcolo prende in considerazione diversi parametri fra cui il *search radius* e l'unità di misura a cui fa riferimento la densità degli elementi considerati, espressi in forma di punto. Il *search radius*, o raggio di ricerca, è la distanza stabilita dall'operatore, che definisce una circonferenza attorno a ciascun punto preso in esame⁷. La visualizzazione della densità avviene tramite una scala di colori graduati che varia in modo proporzionale con il variare della densità.

Per una migliore definizione delle aree di densità si è scelto di rendere trasparente il livello con valore di densità uguale a 0. L'operazione offre, inoltre, la possibilità di trasformare una immagine raster, ottenuta con le analisi di densità, in immagine vettoriale identificando i presunti limiti delle eventuali strutture "latenti" visualizzate da maggiori concentrazioni di materiale. È possibile, così, definire chiaramente in modo automatico i limiti delle strutture evidenziate dopo una analisi geostatistica.

Tutti i materiali

Il primo tipo di analisi si è concentrato sullo studio della distribuzione di dettaglio dei 10451 oggetti ceramici e litici messi in pianta in fase di scavo. Gli strati che contengono questi manufatti sono generalmente due con l'eccezione della struttura 153 il cui riempimento è costituito da quattro unità stratigrafiche. Inizialmente è cominciata una fase di

⁷ ESRI, 1996 -*ArcView Spatial Analyst*, New York. Cfr. anche FENU, ET AL. 2003, p. 109.

sperimentazione per determinare i parametri “migliori” da utilizzare nelle analisi di densità.

Come prima prova è stato impostato un raggio di ricerca di 3 metri. Il risultato è che i materiali si collocano sopra le strutture con densità maggiore, ovvero di colore più scuro, ma i gruppi di minore densità non sono evidenziati. In seguito è stata impostata una ricerca di materiali fino a 2 metri di profondità. Si ottiene che i gruppi di dimensioni minori, ossia con minore quantità di materiale non sono evidenziati. Questa ricerca conferma le aree di maggiore presenza di reperti, ma non ha messo in evidenza le piccole concentrazioni che però sono palesemente tracce di qualcosa con una certa densità. L'analisi a 2 metri conferma quelle fatta a 3 metri, ma rende in modo migliore il limite Sud-Ovest. Infine, è stato impostato il raggio di ricerca a 0.9 metri, che è risultato il più idoneo per mettere in evidenza concentrazioni anche molto piccole.

Ceramica

Dal database che riunisce tutti i dati inerenti alle schede di scavo è stato possibile approfondire lo studio della densità di tutti i materiali di ceramica (Tav. I). La ceramica costituisce la maggior parte del materiale raccolto nel sito. In totale, tra il 1995 e il 1997, sono stati rinvenuti 26799 frammenti di ceramica, 7554 dei quali sono stati messi in pianta in fase di scavo e dotati, a scavo terminato, di coordinate centrimetriche. È stato effettuato il calcolo della densità con un raggio di ricerca di 0.9 metri. La ceramica si presenta distribuita in maniera abbastanza omogenea su tutta la superficie anche se alcuni quadrati dell'area planare intorno alle strutture 153 e 142 sembrano esserne privi. La mancanza di ceramica in questi quadrati va ad evidenziare nella zona a Sud dell'area planare una concentrazione variabile con una forma tendente al rettangolare che potrebbe essere definita struttura latente. Il lato Est di questa concentrazione si presenta estremamente netto, probabilmente perché corrisponde al bordo più esterno del canale moderno che taglia tutta la struttura 126.

Decisamente interessante si rivela l'analisi di densità della ceramica presente nella US2, (*search radius* 0.9 metri) (Tav. VII) dal momento che sono evidenziate tre concentrazioni di materiale che hanno una forma circolare regolare definibili strutture latenti non individuate in fase di scavo. Si trovano in corrispondenza dei seguenti quadrati: la prima in F7; la seconda nell'intersezione tra i qq. L5-L6-M5-M6; la terza, di dimensioni leggermente maggiori rispetto le prime due, si trova in O7.

Selce

Un altro tipo di analisi di densità è stato applicato su tutti i materiali in selce rappresentati in pianta. I manufatti litici messi in pianta in fase di scavo sono 2772. È stato effettuato il calcolo della densità con un raggio di ricerca di 0.9 metri (Tav.II). Da questa analisi si ottiene una superficie che coincide con le aree di densità precedentemente visualizzate. Si nota la presenza di una grande quantità di materiale nell'area Sud-Est e in prossimità delle strutture principali. L'abbondante presenza in questa zona farebbe ipotizzare l'esistenza di un'area specializzata di lavorazione e/o di scarico di resti di lavorazione che avveniva nelle vicinanze. Tutta la zona a Sud-Ovest di forma rettangolare quasi regolare nell'area planare, visualizzata con l'analisi della densità di tutti i materiali, ora è sparita dimostrando così la quasi totale assenza di selce in questa struttura.

Sovrapposizioni

La sovrapposizione dell'analisi di densità della selce e della ceramica dimostra che in generale le densità sono analoghe. Da questa analisi si delineano nuovamente i margini della struttura rettangolare a Sud-Ovest. Sono confermate alcune strutture evidenziate in fase di scavo che mantengono le stesse dimensioni, come la struttura 153 e in alcuni casi la densità dei reperti aumenta le dimensioni delle strutture già evidenziate durante lo scavo.

Per l'area a Sud-Est la forte concentrazione del materiale litico e ceramico potrebbe

evidenziare una struttura rettangolare, ma la notevole densità del materiale è giustificata da un ispessimento dello strato rispetto all'area planare a Nord, che conserva inevitabilmente un maggior numero di materiali (Tav. III).

DISTRIBUZIONE PER QUADRATO

Dal momento che la maggior parte del materiale litico è stato rinvenuto in fase di setacciatura e che su 26799 frammenti di ceramica catalogati circa il 28% è stato messo in pianta e georeferenziato, è stato necessario registrare la localizzazione dei reperti non per coordinate cartesiane, ma relativamente al quadrato di rinvenimento. Vista l'impossibilità di fare un'analisi di densità di dettaglio, si è scelto di sviluppare analisi quantitative relative alla distribuzione dei materiali per quadrato.

Per verificare quanti oggetti sono presenti in un quadrato, è necessario seguire la seguente procedura standard:

- selezionare il materiale da analizzare;
- fare la somma per quadrato;
- creare un collegamento (*join*) per quadrato tra la quadrettatura e la tabella dati;
- visualizzare la distribuzione del materiale attraverso colori graduati o barre.

La selce

I dati utilizzati per sviluppare analisi quantitative relative alle singole tipologie di strumento sono inerenti agli strumenti presenti nell'US1 e nell'US2. Le US3 e US4 appartengono esclusivamente alla struttura 153. La rappresentazione può essere visualizzata tramite gradazione di colore crescente o attraverso punti che variano di dimensione in modo direttamente proporzionale con il valore di densità.

Nelle analisi di distribuzione dell'industria litica un buon potenziale informativo è offerto da nuclei, microbulini, troncature e grattatoi perché caratterizzano le aree di lavorazione o di scarto di lavorazione, mentre i geometrici potrebbero definire altre aree di attività antropica. Meno significative sono le analisi di altri strumenti (es. schegge ritoccate) per quadrato, e pur essendo stata visualizzata la densità, l'informazione ottenuta non si considera come elemento determinante per l'interpretazione della struttura 126.

L'analisi che riguarda i singoli strumenti - bulini, grattatoi, strumenti differenziati a ritocco erto e strumenti a ritocco semplice, erti e denticolati - mette in evidenza una forte concentrazione di materiale litico in corrispondenza della struttura 153 e sottolinea che la zona a Sud-Est è particolarmente ricca di materiale (Tavv. IX, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XXIX, XXX, XXXI). Nell'area a Sud-Est la forte e ripetuta concentrazione di troncature, nuclei, microbulini, (Tavv. XXX, XXII, XXIV) sottolinea la possibilità dell'esistenza di un'area specializzata di lavorazione. In quest'area si presentano molteplici quadrati dove le troncature vanno da 2 a 4 unità e i microbulini da 4 a 7 unità. Numerose sono anche le lame che si presentano con un massimo di 4-6 unità.

Anche l'analisi della distribuzione dei diversi tipi di selce evidenzia una forte concentrazione di selce bruciata (Tav. XXXIV) localizzata in pochi quadrati dell'area Sud-Est con quantità variabili tra 2 e 6 unità. Si pensa che anche questo tipo di selce rappresenti un indicatore di un'area di lavorazione perché è stato ipotizzato che per realizzare gli strumenti, la selce, in alcuni casi, venisse scaldata prima della scheggiatura.

La differenza tra l'area planare e la zona a Sud-Est è sottolineata anche dal materiale presente nella struttura 153. In questa struttura infatti si nota una inversione di tendenza rispetto al resto dell'area, dal momento che nell'area Sud-Est prevalgono i microbulini e i geometrici sono numericamente molto pochi, mentre dentro la struttura 153 la quantità dei geometrici sottolinea un'area di scarico di attività antropica (Tav. XVI).

L'analisi litologica dei nuclei (Tavv. XIX, XX, XXI) sottolinea che i nuclei in selce alpina, che si presentano con 1 o 2 unità, sono in quantità nettamente inferiore rispetto quelli in selce locale, che invece sono rappresentati da 1 a 4 unità. Questa differenza è dovuta da un maggior sfruttamento della selce alpina definita di migliore qualità per la realizzazione degli strumenti.

L'analisi litologica dei microbulini (Tavv. XXV, XXVI, XXVII) mette in evidenza una maggiore quantità di strumenti in selce locale che in alcuni quadrati raggiungono le 9-22 unità.

L'area planare è caratterizzata in ogni caso da una minore distribuzione degli strumenti, che spesso si presentano con singole unità.

La ceramica

Per quanto riguarda la ceramica decorata è stato possibile realizzare analisi quantitative per quadrato degli oggetti divisi per forma e per decorazione. Inizialmente, come per la selce, si pensava di considerare nel conteggio solo i quadrati che contengono più di 5 frammenti decorati, ma questa scelta avrebbe comportato la perdita di numerosi dati relativi, ad esempio, agli oggetti Danilo, Fiorano, alle pareti con incisione e pittura, che nonostante la bassa quantità numerica sono interessanti dal punto di vista statistico e di tipologia decorativa.

Per quanto riguarda le forme vascolari durante il lavoro di classificazione del materiale ceramico si è scelto di inserire nel database esclusivamente le informazioni relative alle tazze carenate. Tuttavia il numero di esemplari risulta talmente esiguo da rendere poco utile l'analisi distributiva delle forme.

La distribuzione spaziale dei manufatti decorati nella loro totalità ha sottolineato la presenza omogenea dei manufatti, che vanno da 1 a 8 unità, su tutta la superficie planare con una maggiore densità di materiale in relazione con la struttura 142 e la struttura 153. Nella zona a Sud-Est si ha generalmente una concentrazione bassa, eccetto rari quadrati che presentano densità da 14 a 29 unità (Tav. XXXVIII).

Quasi la totalità delle analisi quantitative denota che la maggiore densità degli oggetti con qualsiasi tipo di decorazione si trova all'interno della struttura 153 e in rari casi in corrispondenza delle strutture 142 o nell'area a Sud-Est. Nell'area Sud-Est si ha una concentrazione bassa (tra 1 a 7 unità) con rari quadrati tra 8 e 29 elementi. A Nord del testimone del 1997 si nota una forte densità tra il 15-25 unità e un quadrato tra le 14 e 41 unità (Tav. L, LII).

La rappresentazione dei reperti con decorazione tipo Danilo dimostra che la maggior parte dei frammenti è collocata nell'area a Sud-Est, mentre tutti i reperti tipo Fiorano sono distribuiti nell'area planare come se all'accantonamento delle ceramiche con decorazioni tipo Fiorano nell'area Nord fosse seguita una sovrapposizione delle ceramiche con decorazioni Danilo, concentrandosi maggiormente a Sud (Tavv. XXXIX, IL).

I reperti con incisione si presentano distribuiti in tutta l'area con quadrati con un maggior numero di frammenti in corrispondenza delle strutture 142 e 153 e nell'area a Nord del testimone del 1997 con un numero variabile tra 4 e 17 frammenti (Tav. L).

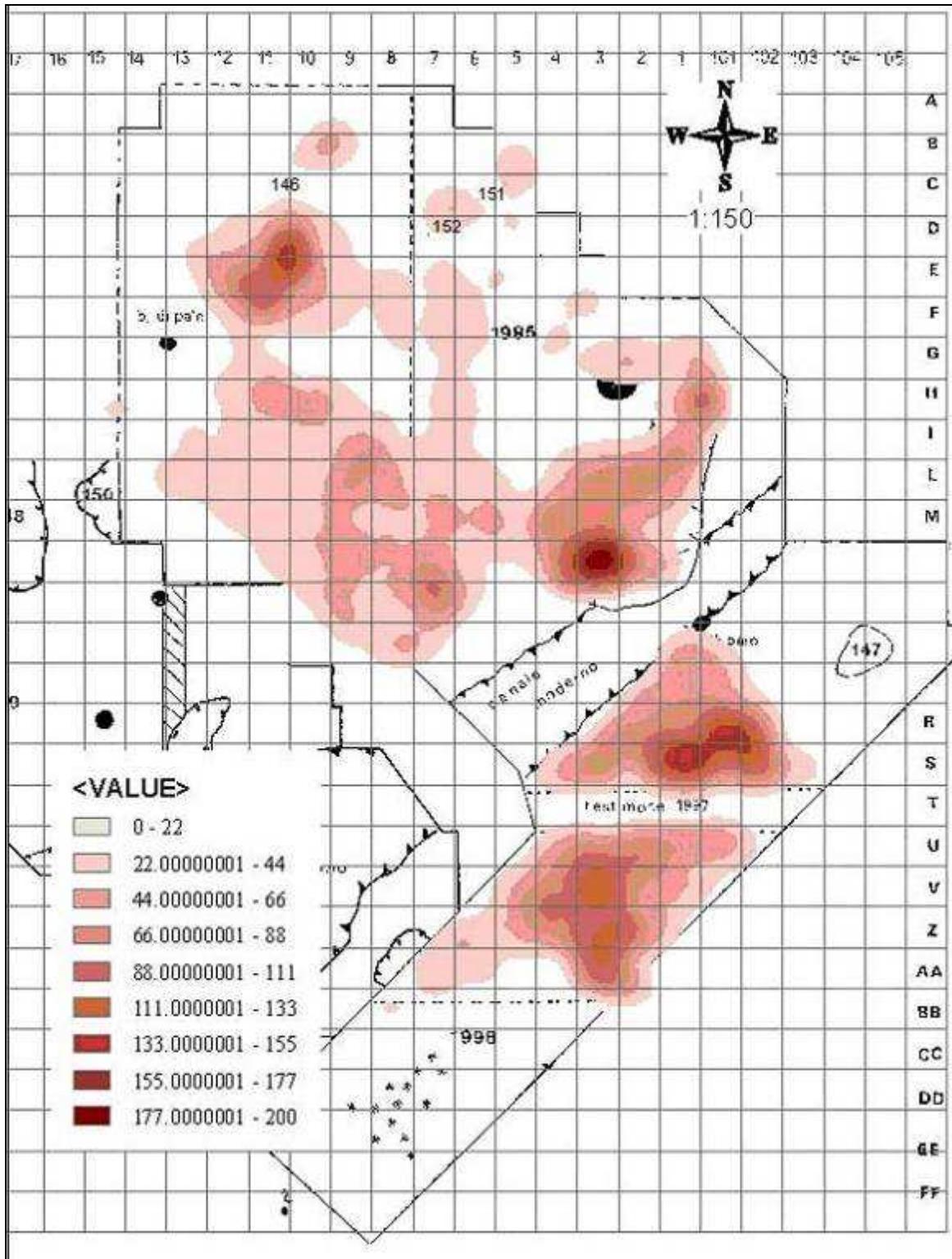
E' interessante notare che i reperti caratterizzati da spazzolatura (Tav. LI) sono localizzati quasi tutti all'interno della struttura 153 con quantità da 2 a 9 unità.

ALTRE ANALISI DISTRIBUTIVE E MAPPE DI DENSITÀ

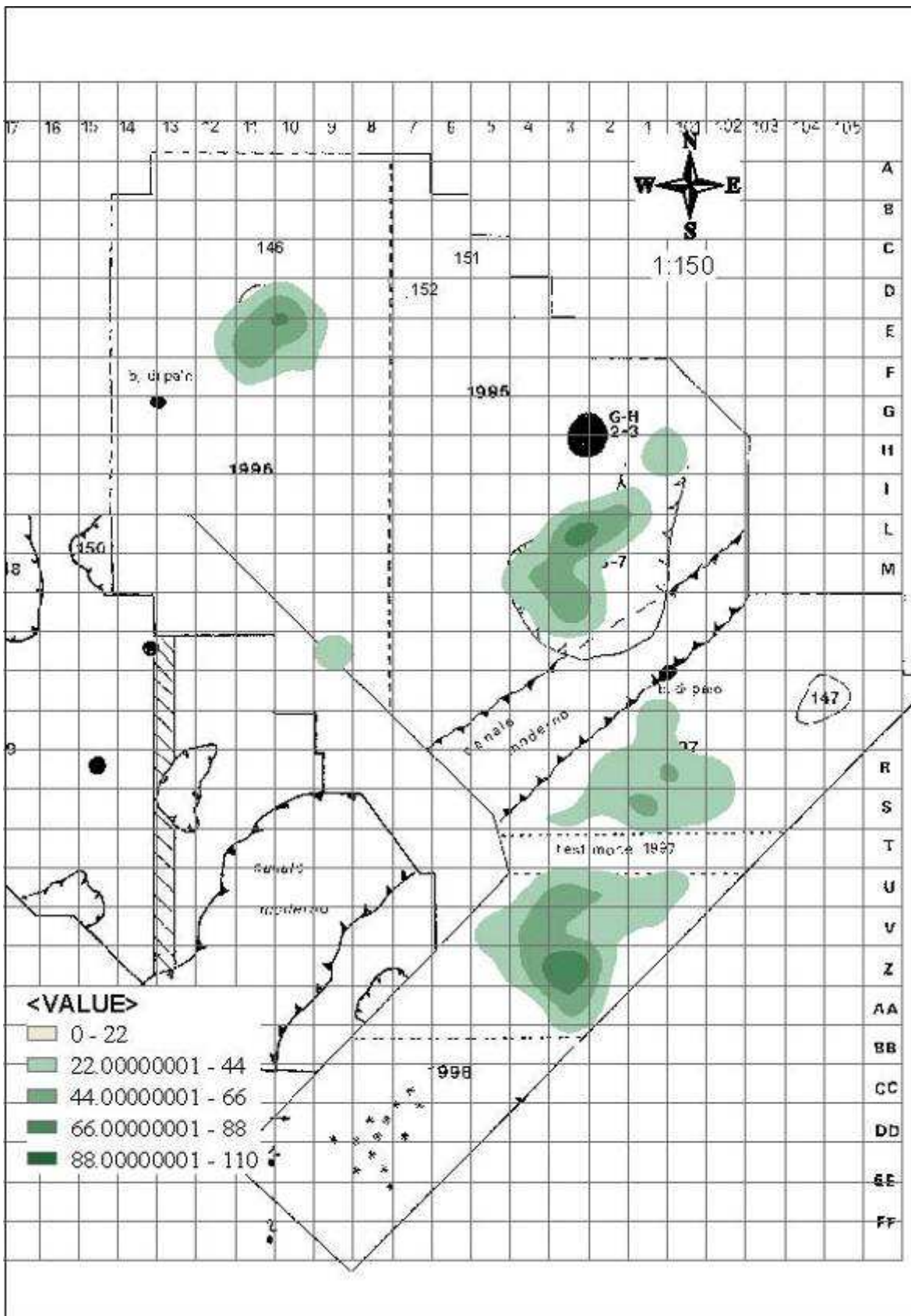
Di seguito vengono presentate le 74 tavole, frutto delle elaborazioni in ambiente GIS,

inerenti alla visualizzazione per punto degli oggetti georeferenziati, alle analisi di densità, alla distribuzione per quadrato dei manufatti litici e ceramici.

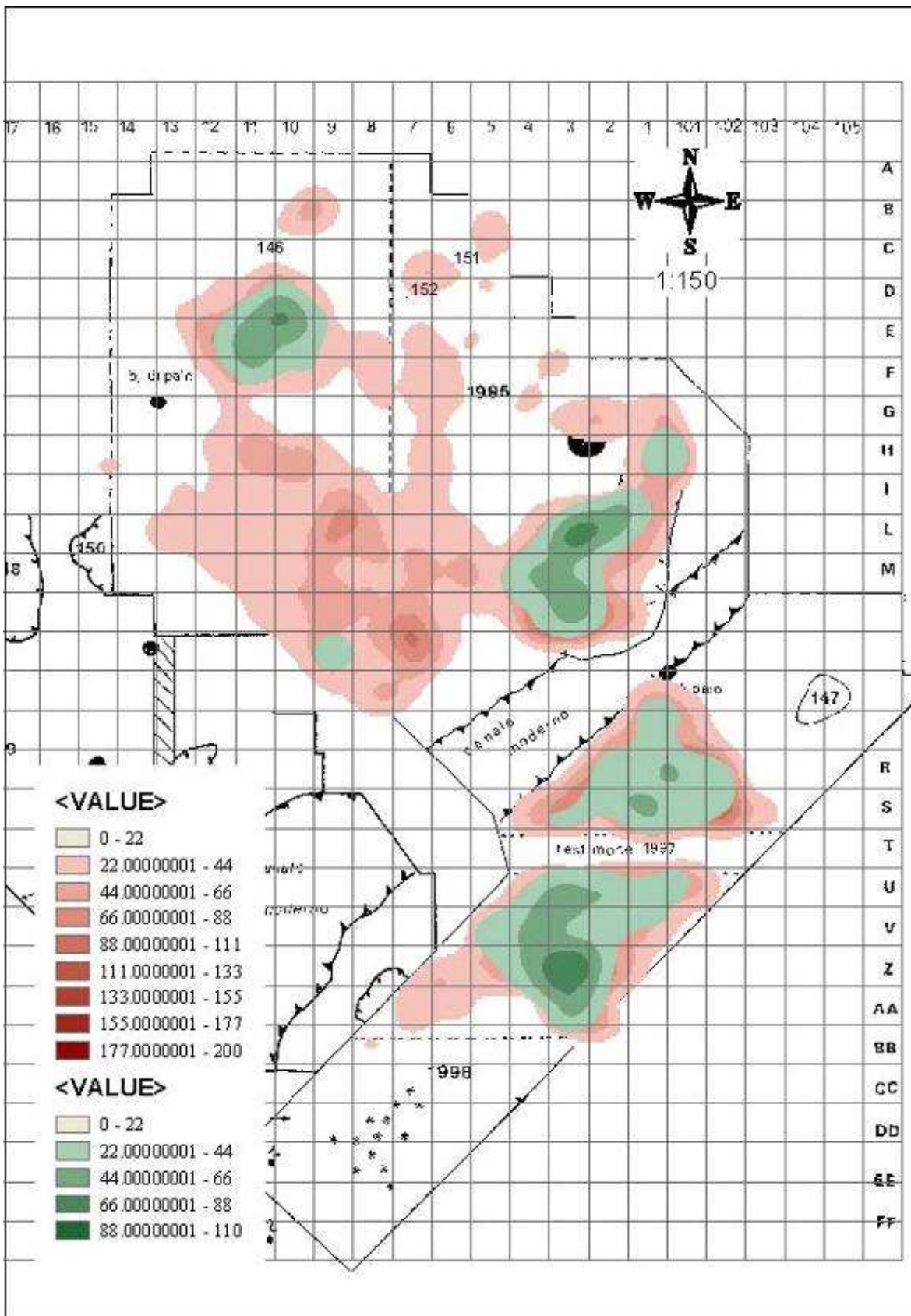
Ogni rappresentazione, orientata a Nord, in scala 1:140 o 1:150, variabile a seconda delle necessità grafiche, si presenta caratterizzata dal reticolo di quadrettatura, dalle strutture 146, 151 e 152 digitalizzate, dalla legenda e dal numero progressivo di identificazione.



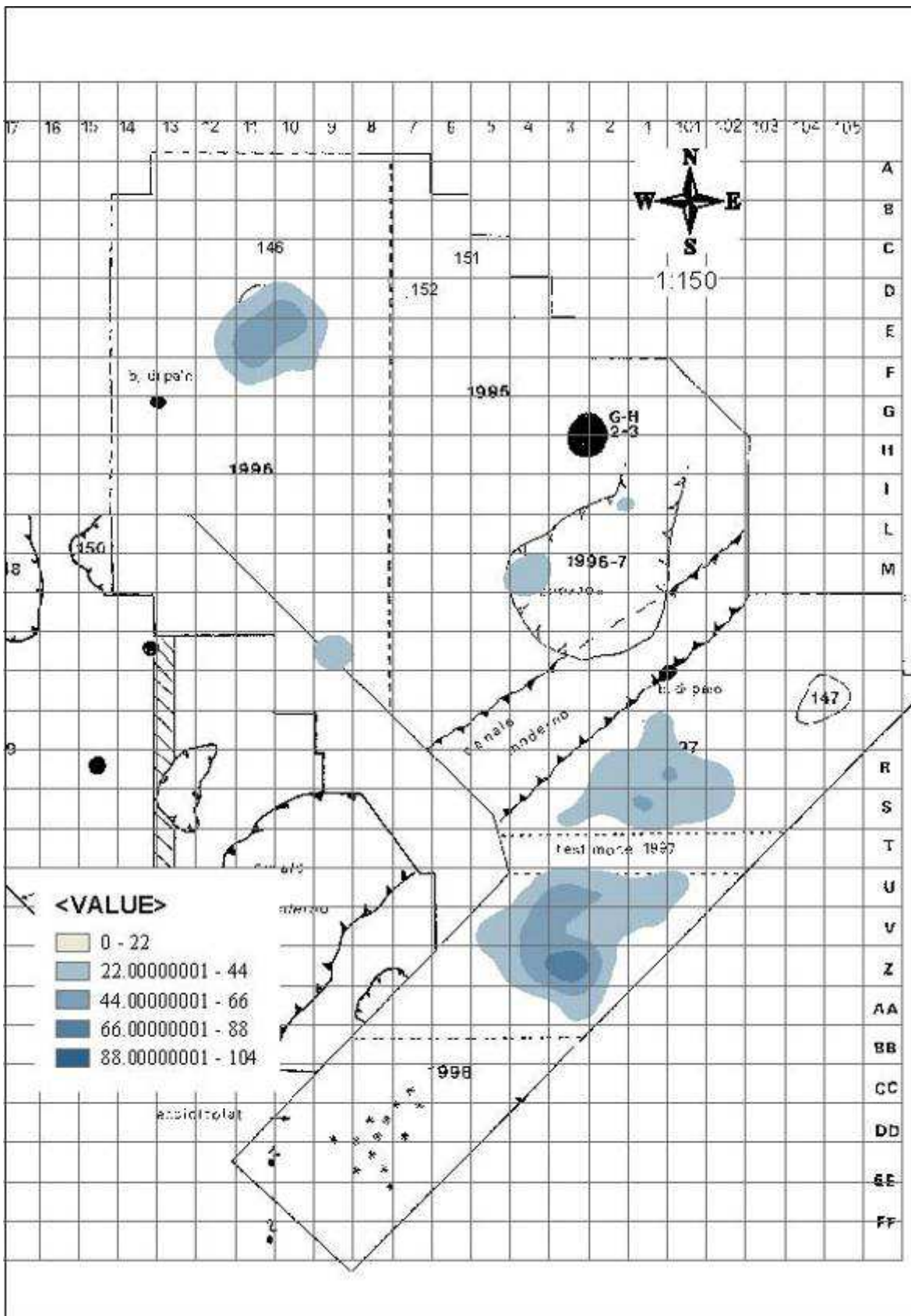
Tav. I. Densità della ceramica



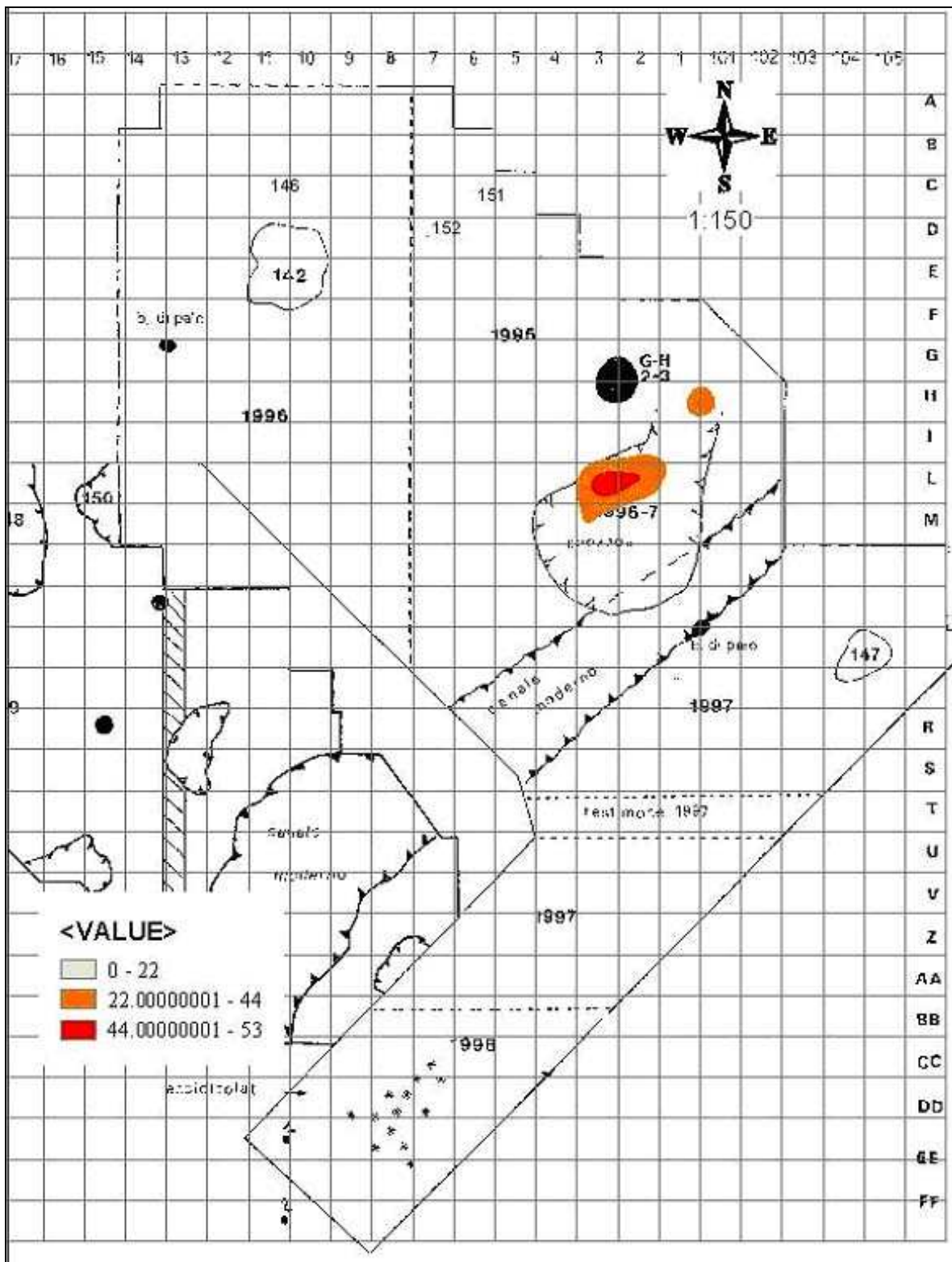
Tav. II. Densità della selce



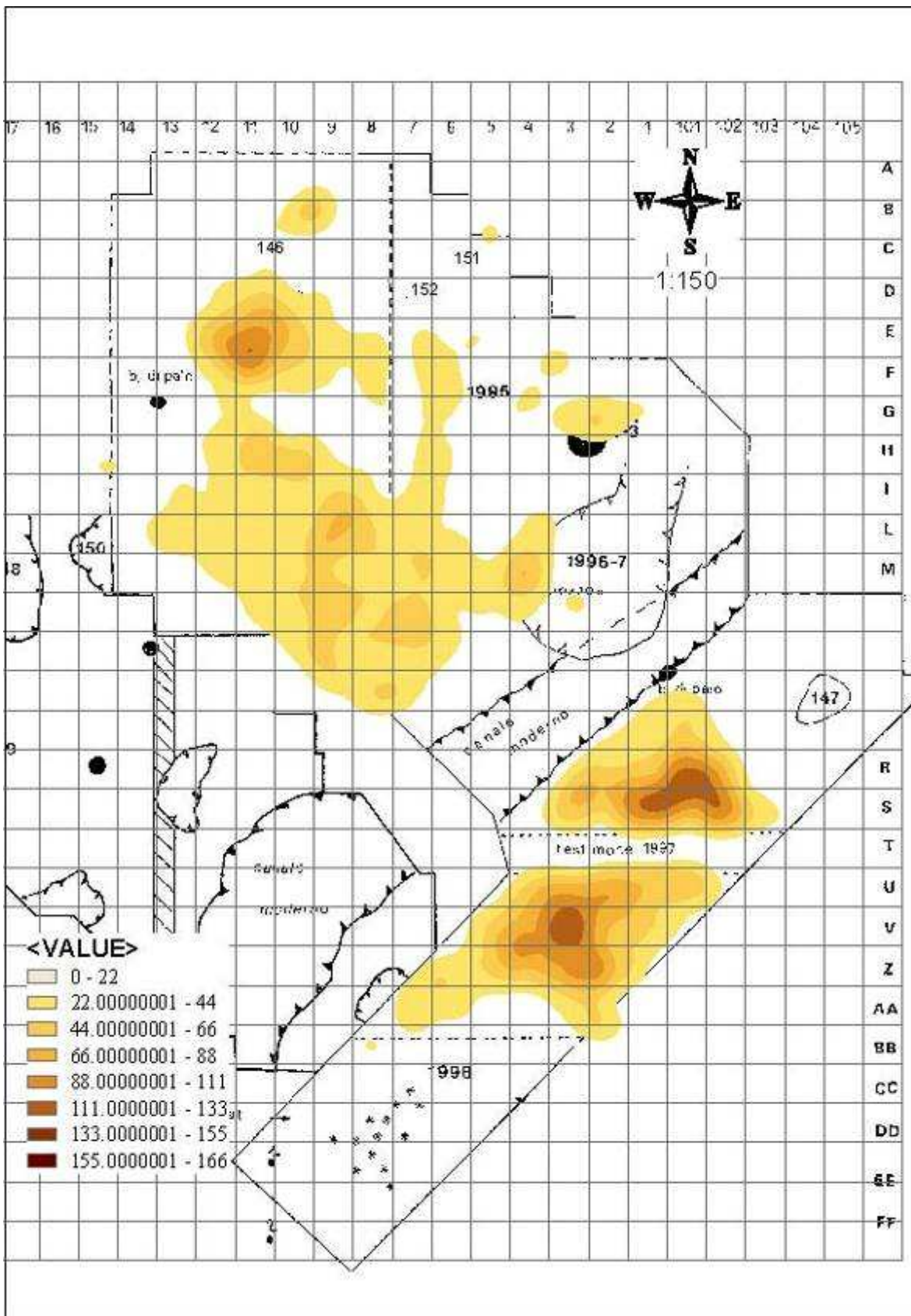
Tav. III. Confronto densità della selce e della ceramica



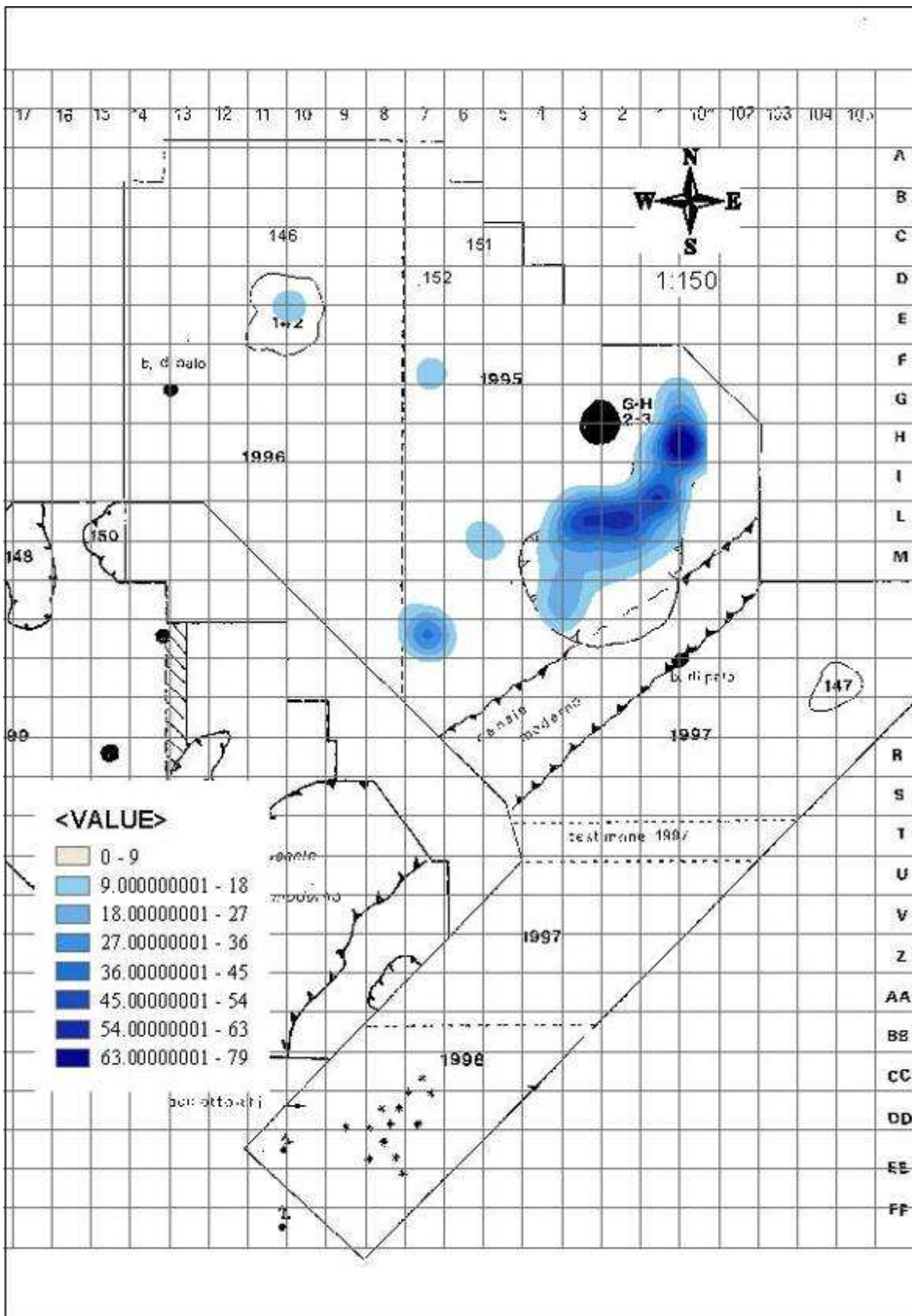
Tav. IV. Densità della selce in US1



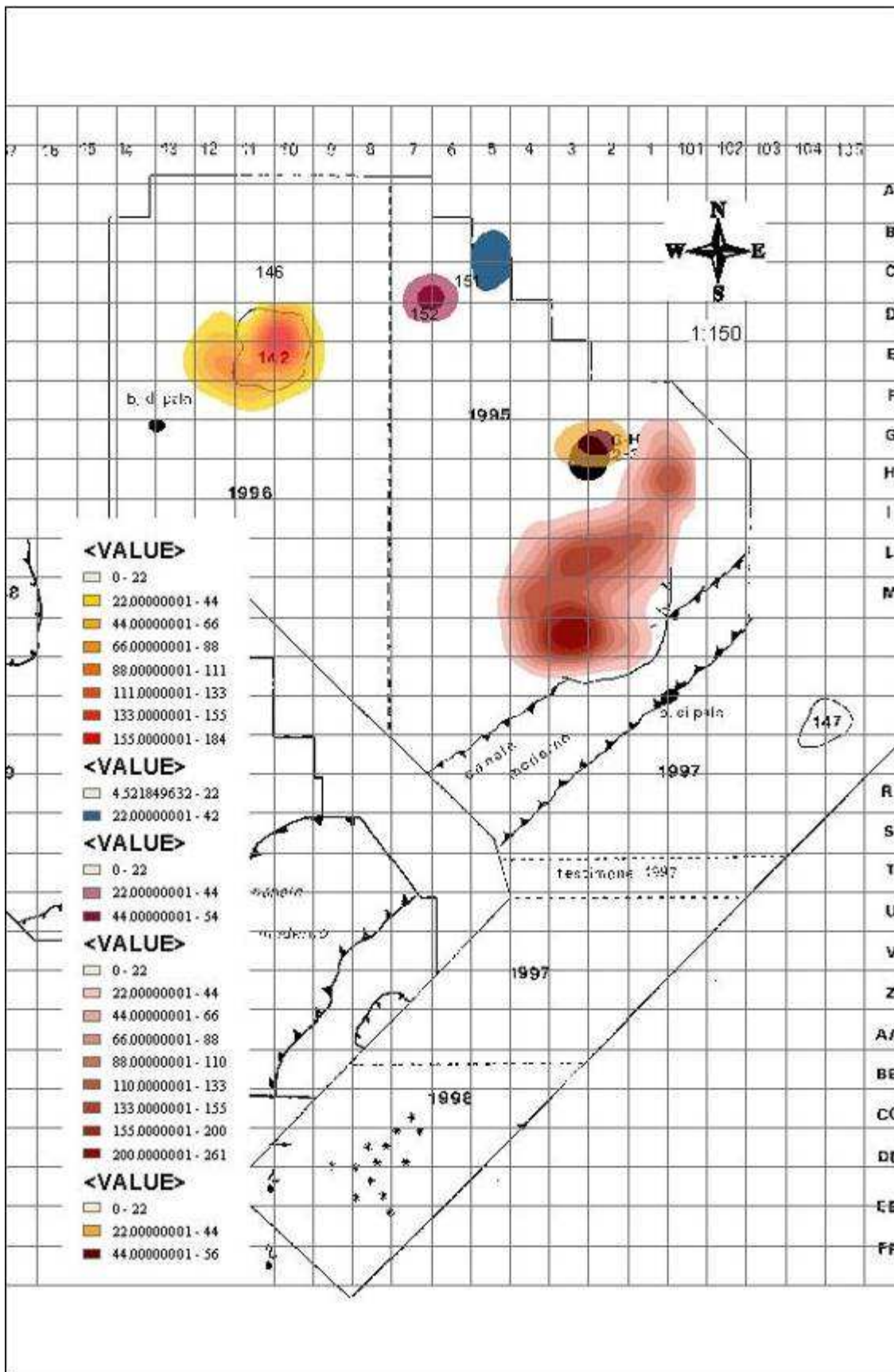
Tav. V. Densità della selce in US2



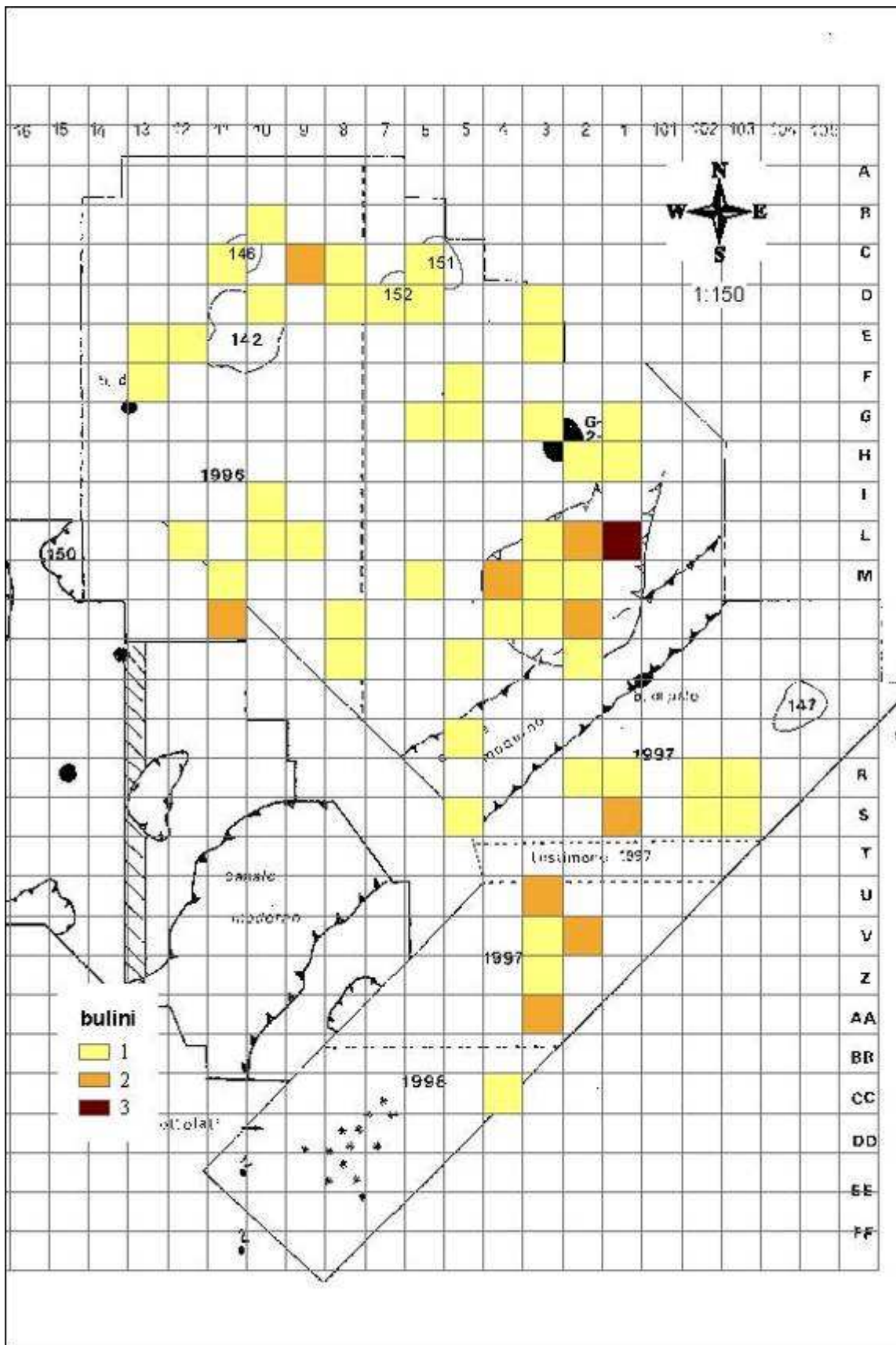
Tav. VI. Densità della ceramica in US1



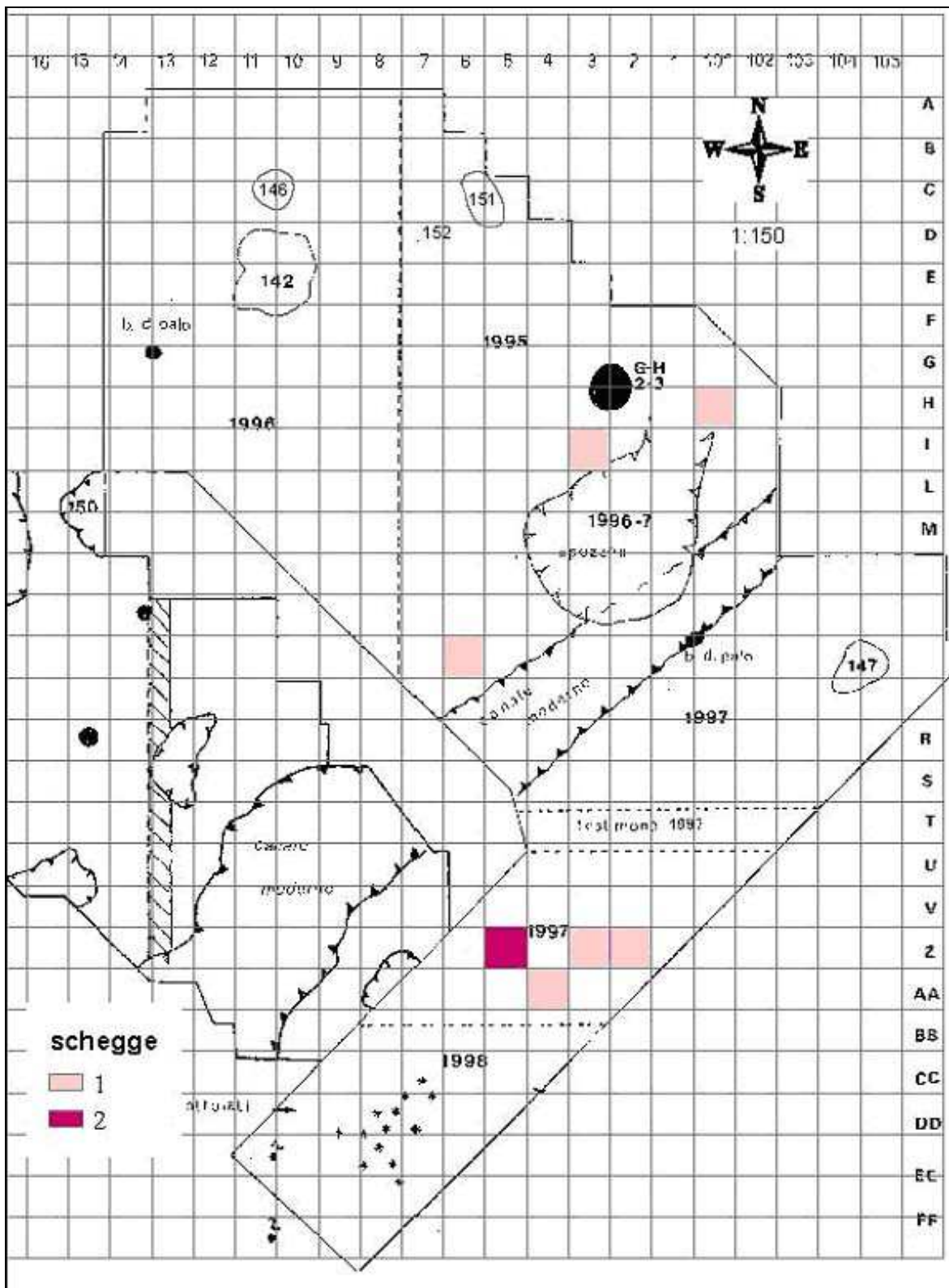
Tav. VII. Densità della ceramica in US2



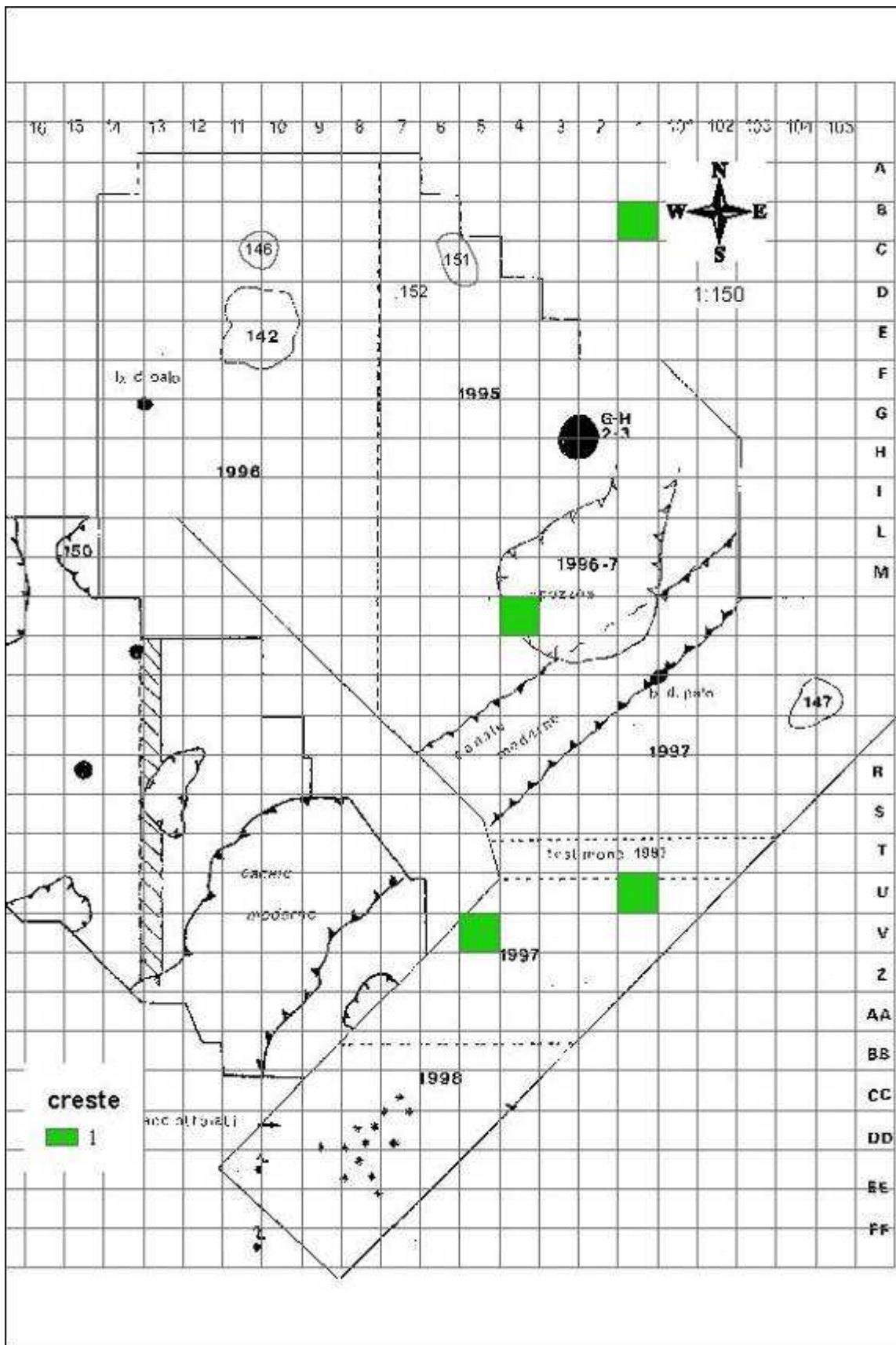
Tav. VIII. Densità dei materiali delle strutture 142, 151, 152, 153, 154



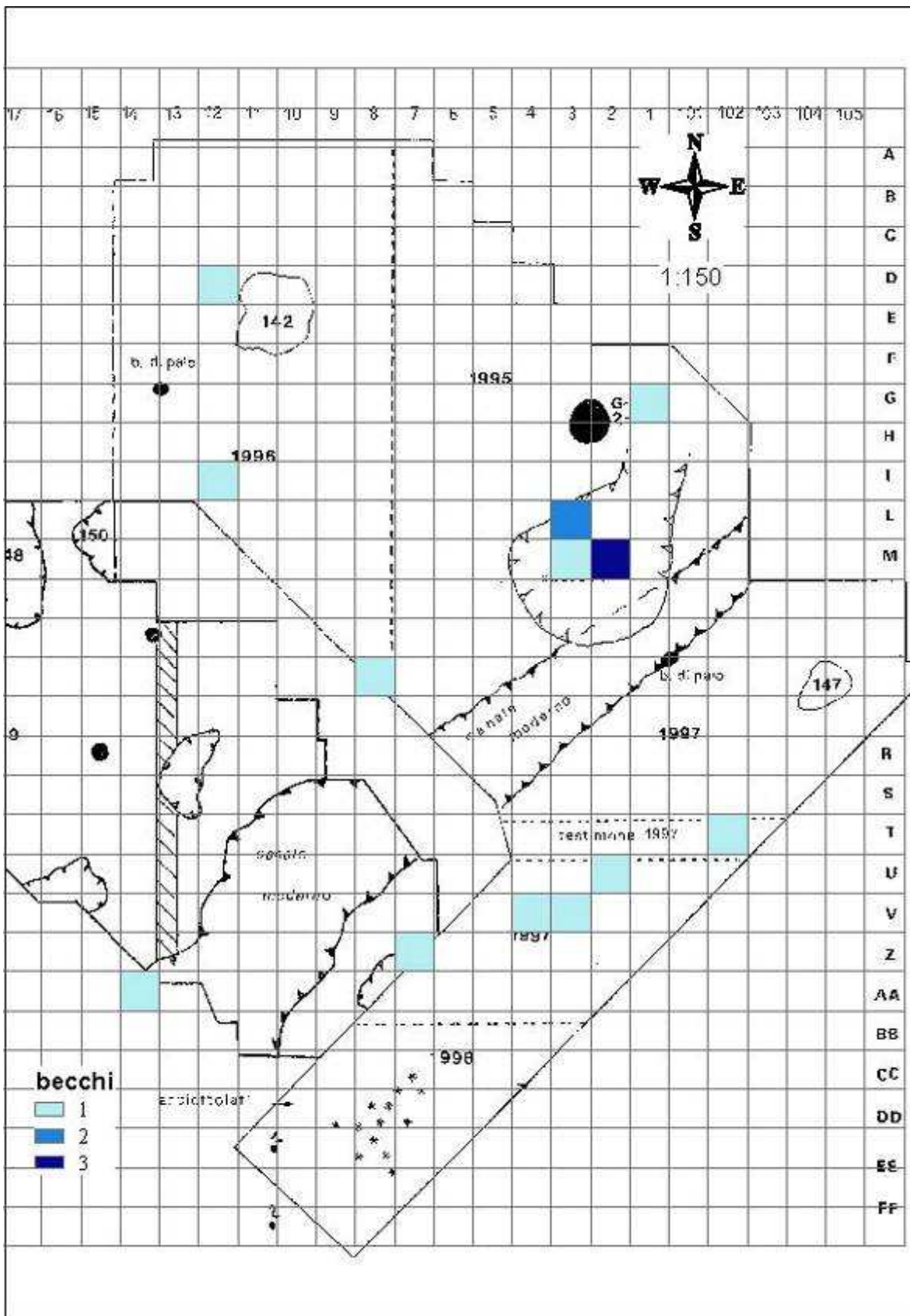
Tav. IX. Distribuzione bulini per quadrato



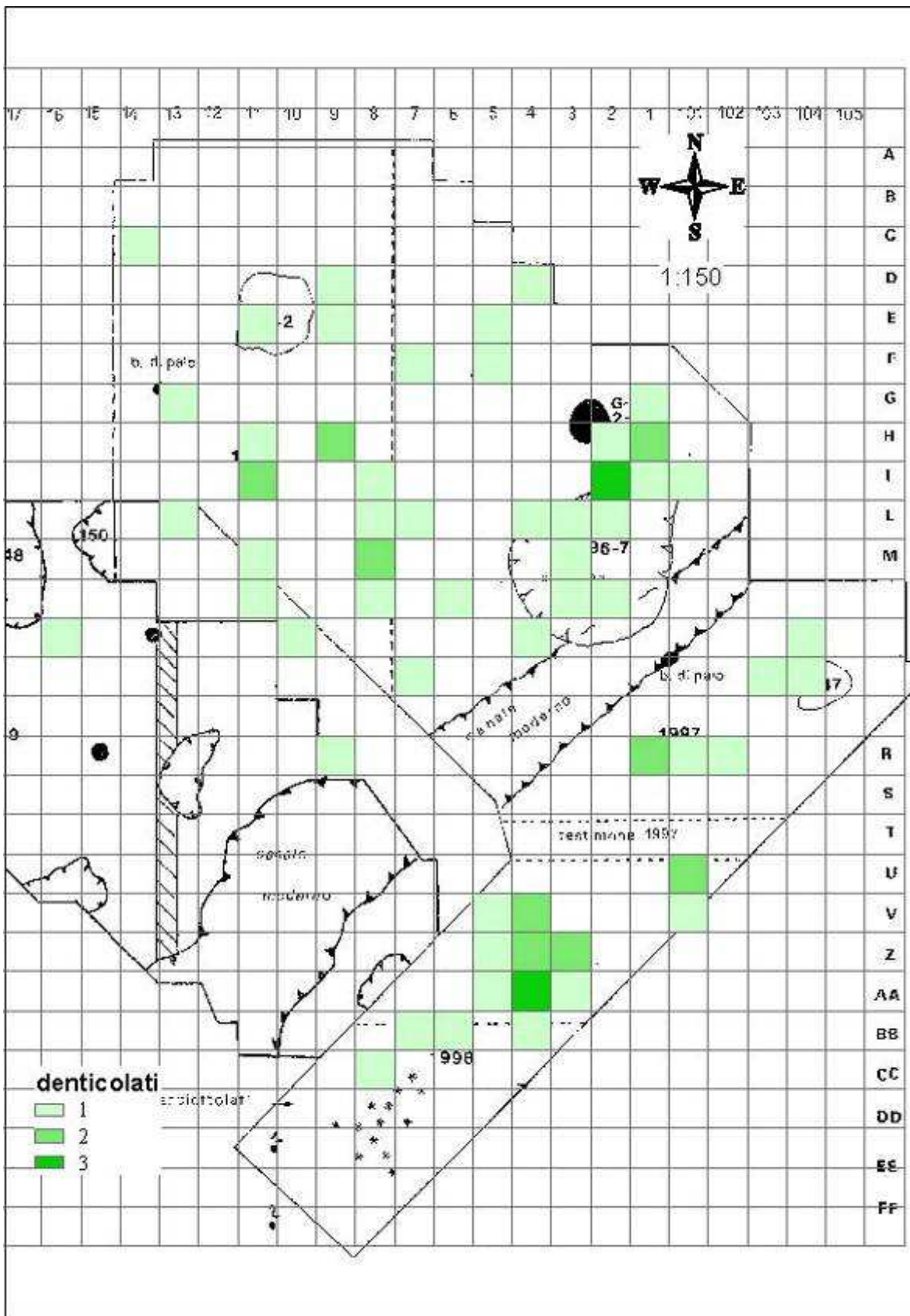
Tav. X. Distribuzione schegge per quadrato



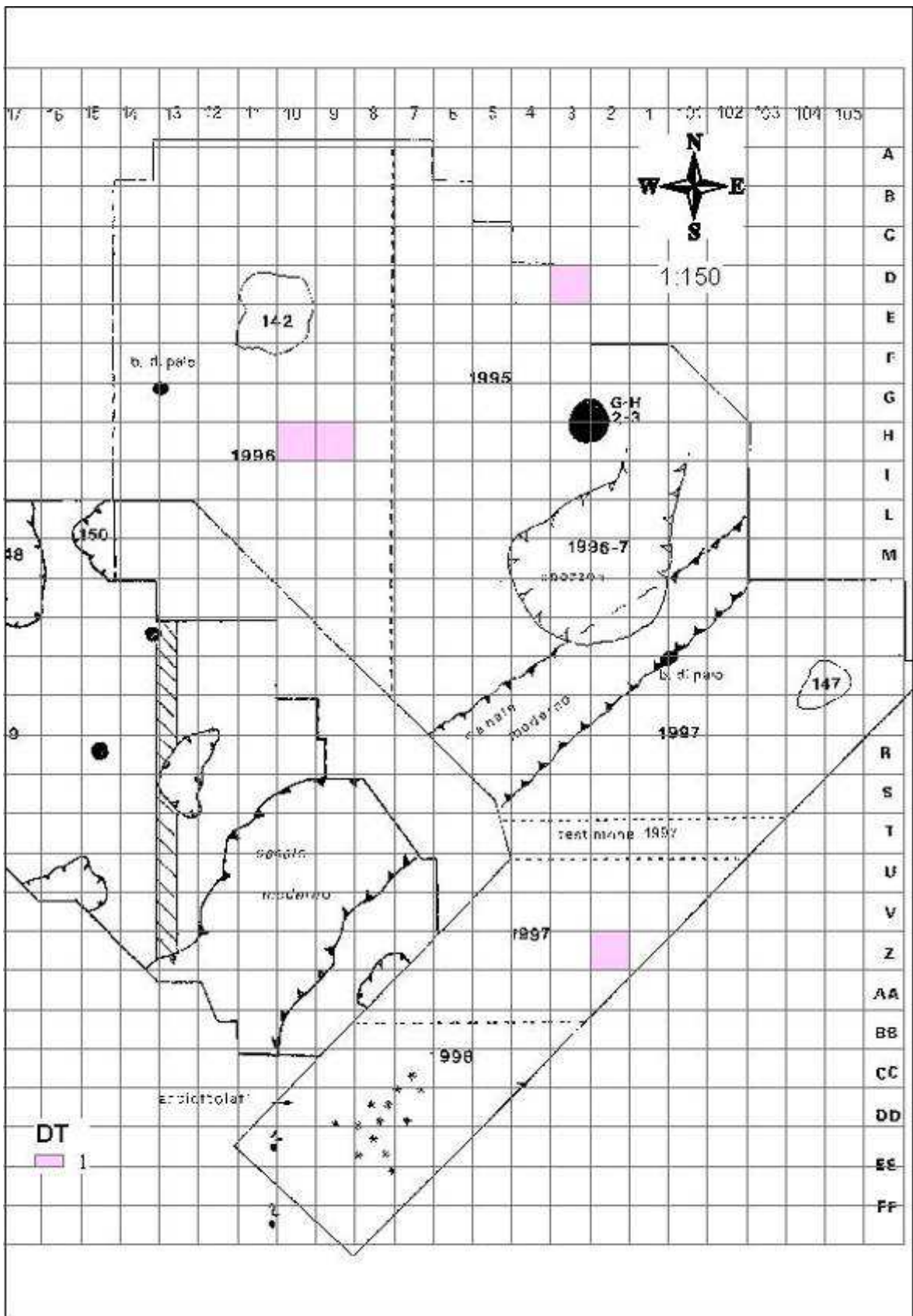
Tav. XI. Distribuzione creste per quadrato



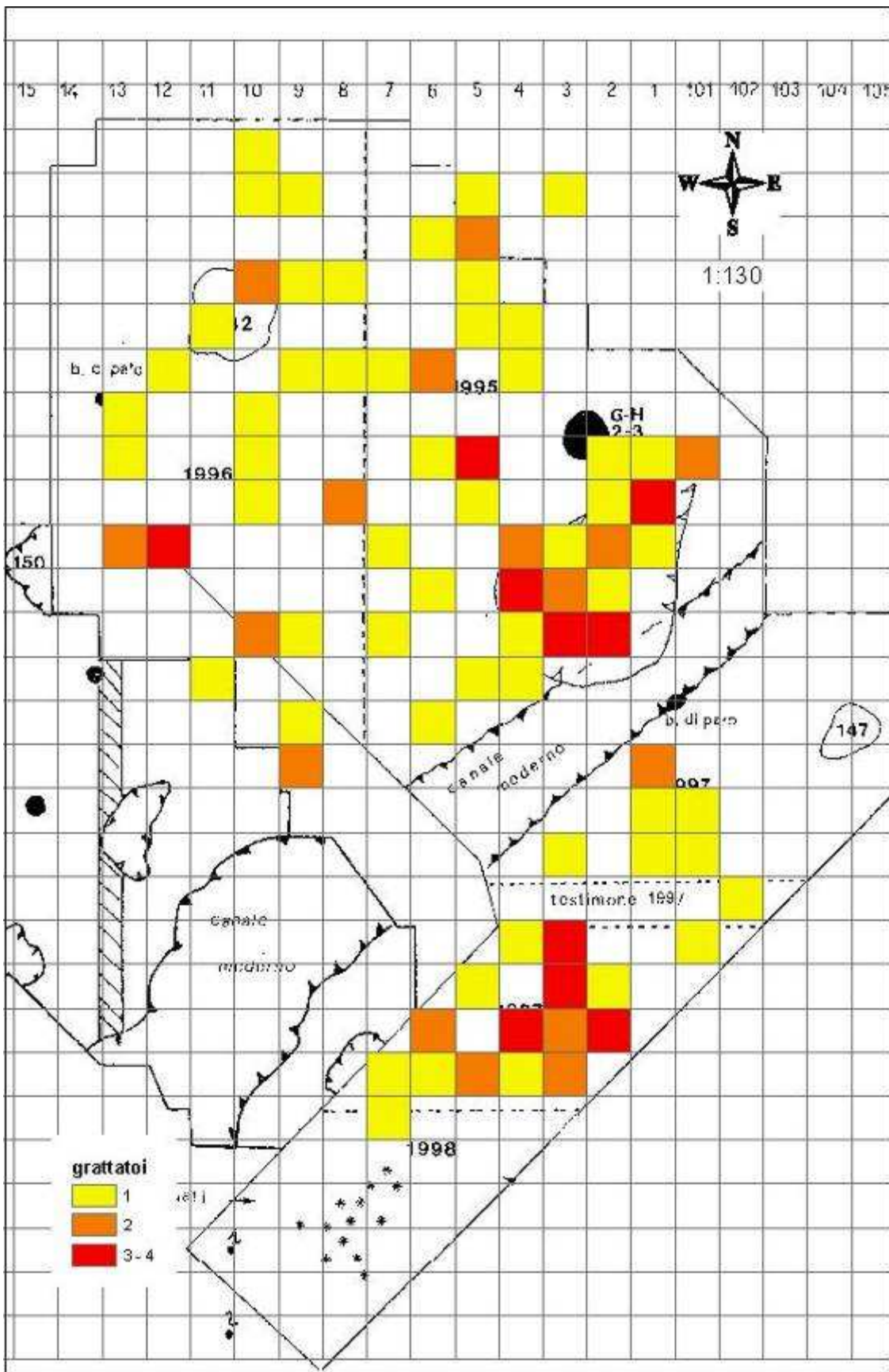
Tav. XII. Distribuzione beccchi per quadrato



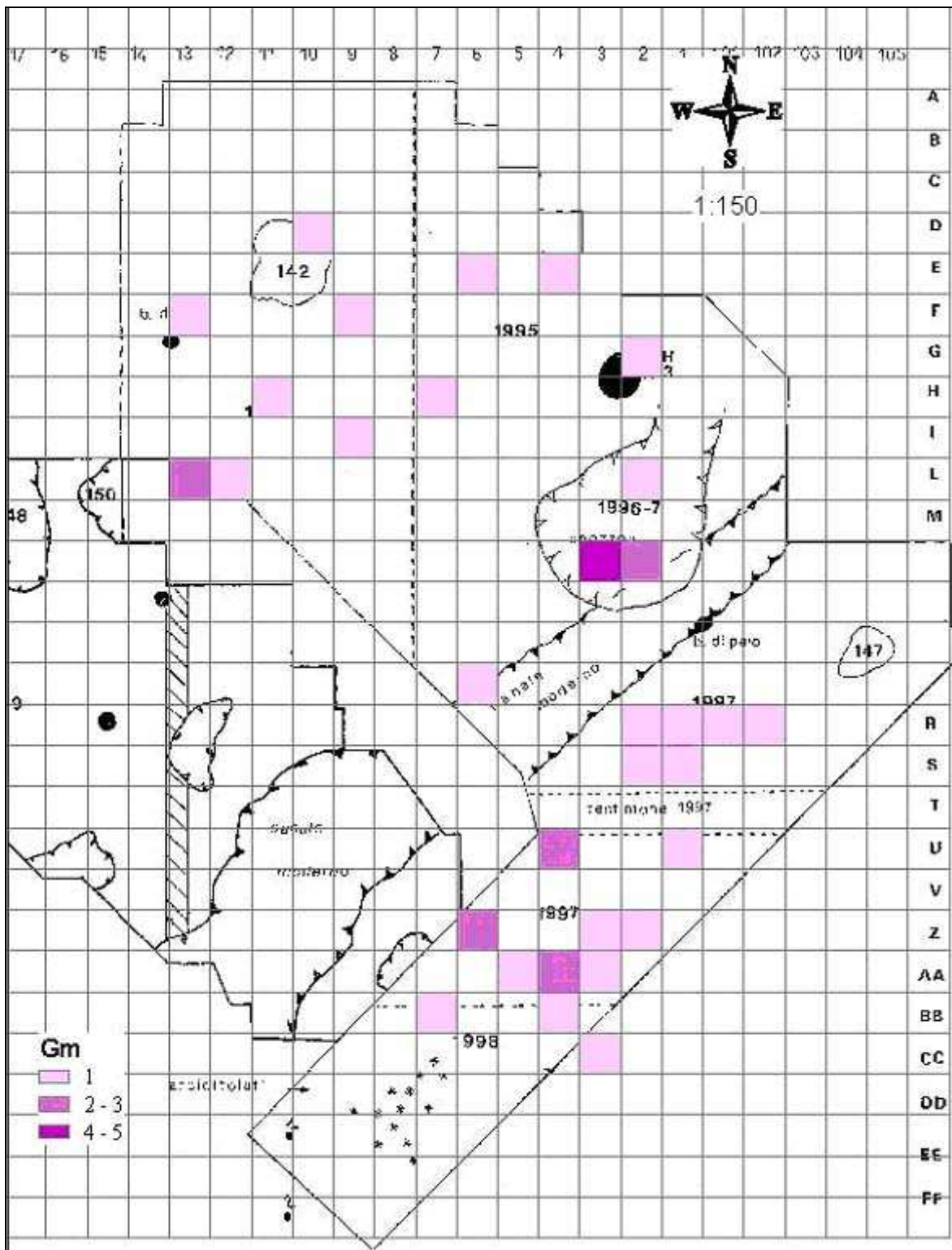
Tav. XIII. Distribuzione denticolati per quadrato



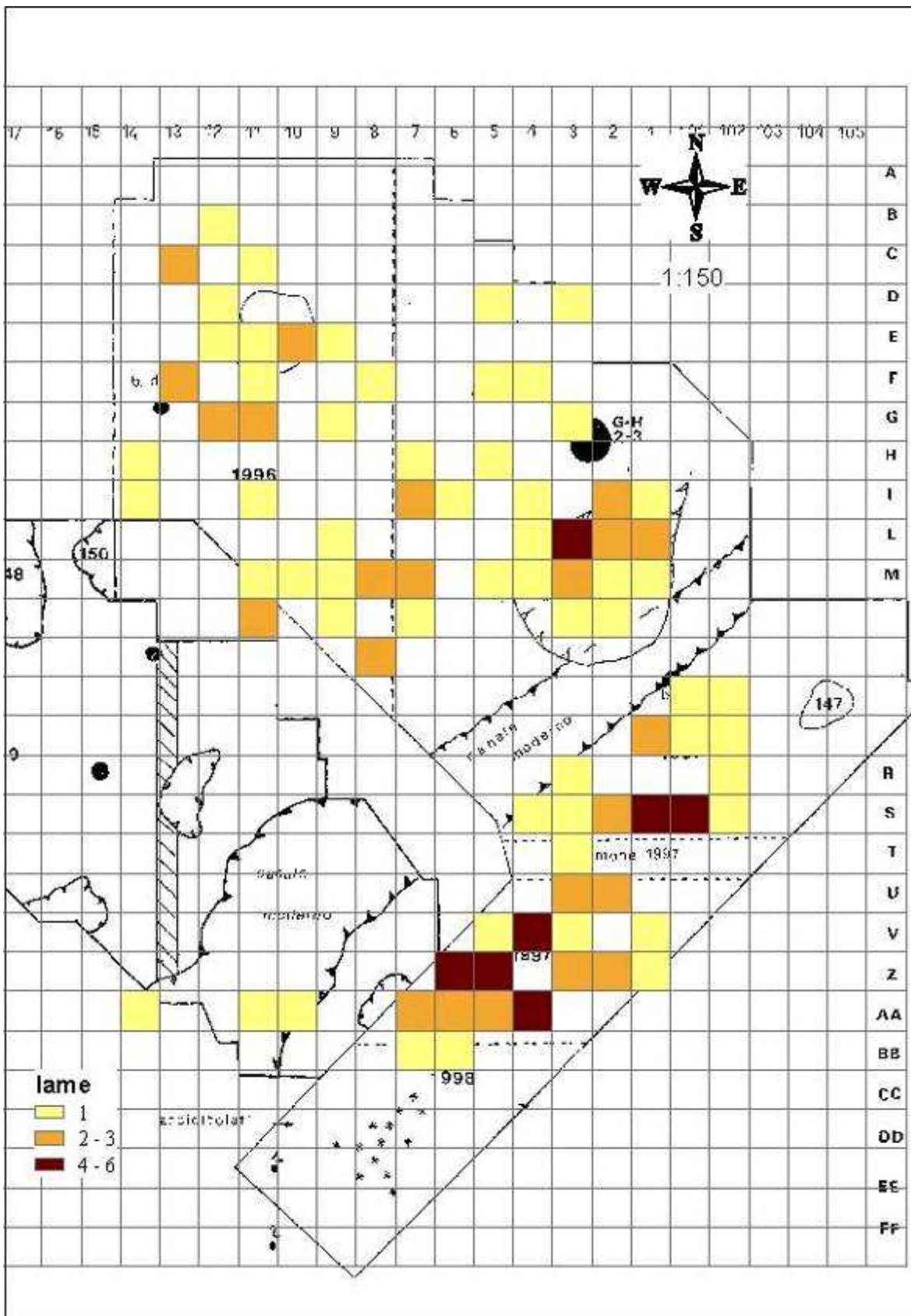
Tav. XIV. Distribuzione dorsi e troncature per quadrato



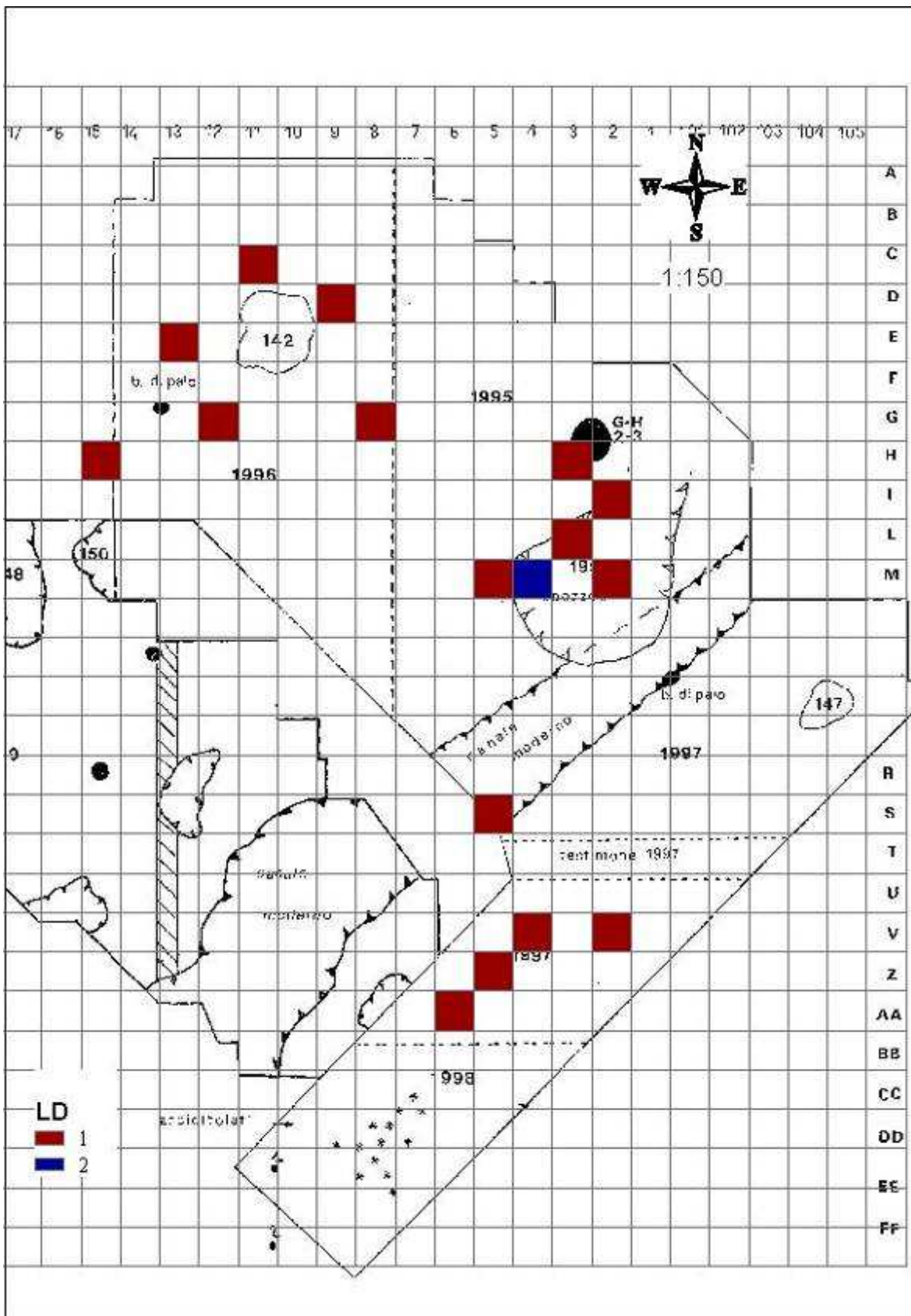
Tav. XV. Distribuzioni grattatoi per quadrato



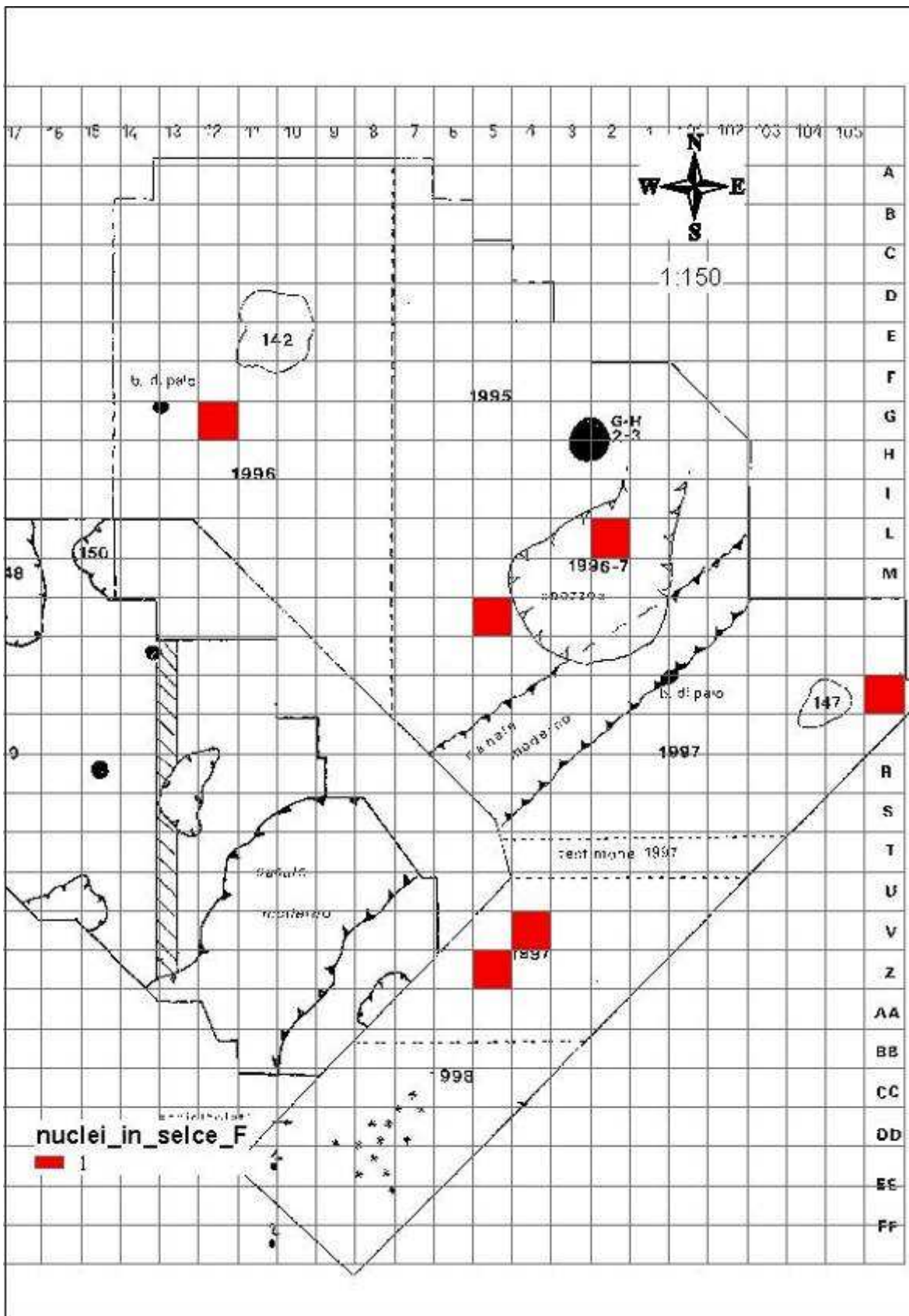
Tav. XVI. Distribuzione geometrici per quadrato



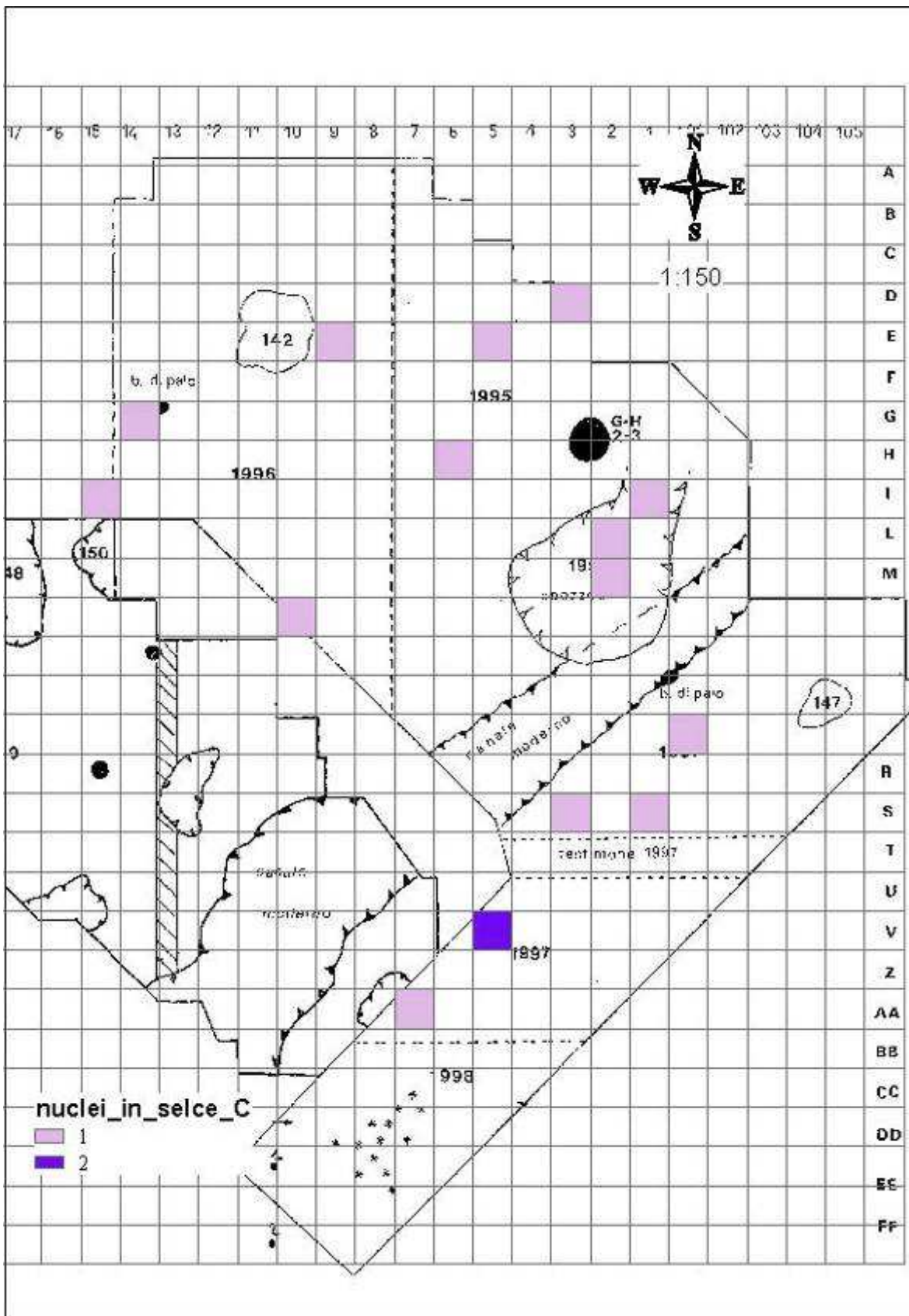
Tav. XVII. Distribuzione lame per quadrato



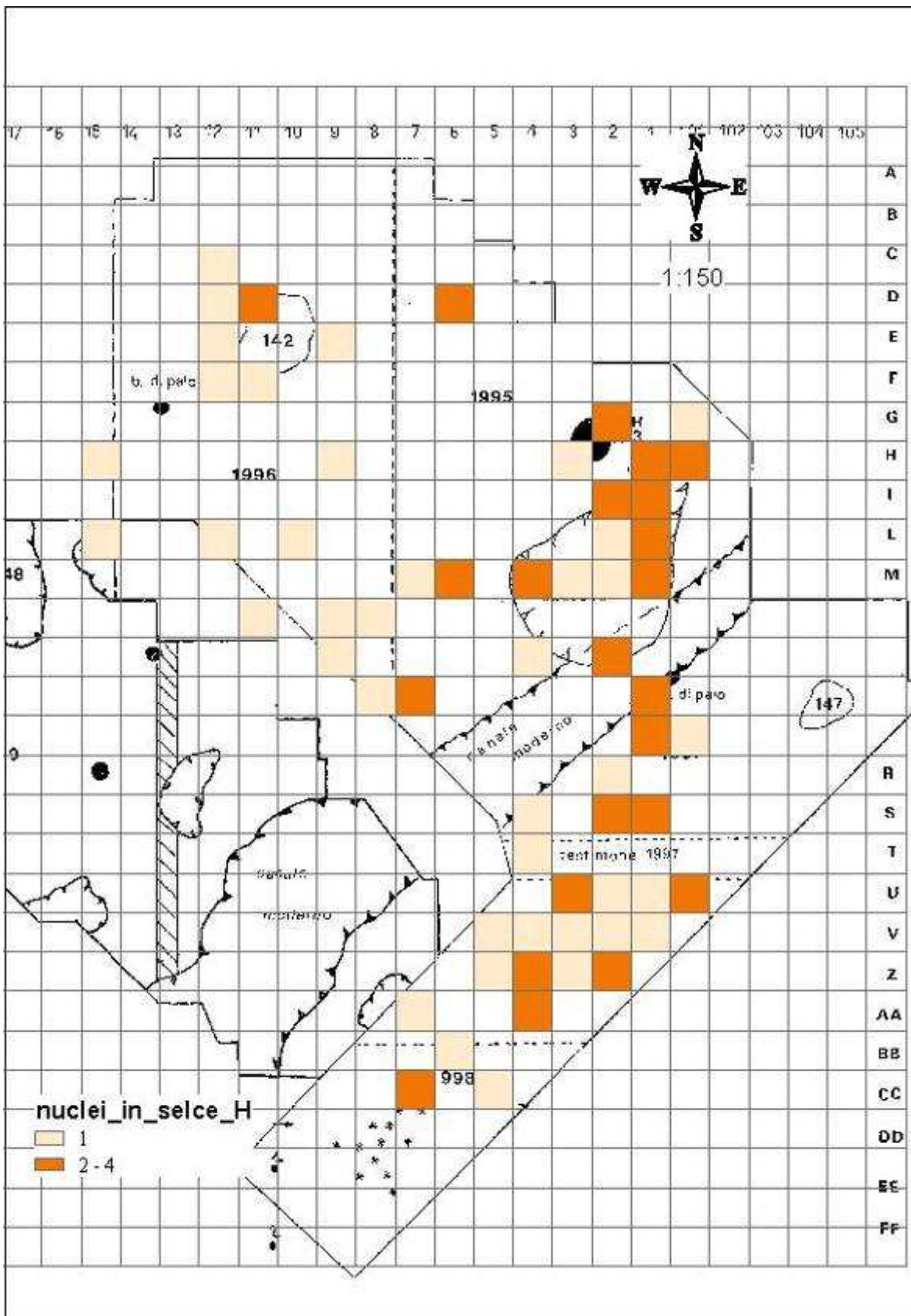
Tav. XVIII. Distribuzione lame a dorso per quadrato



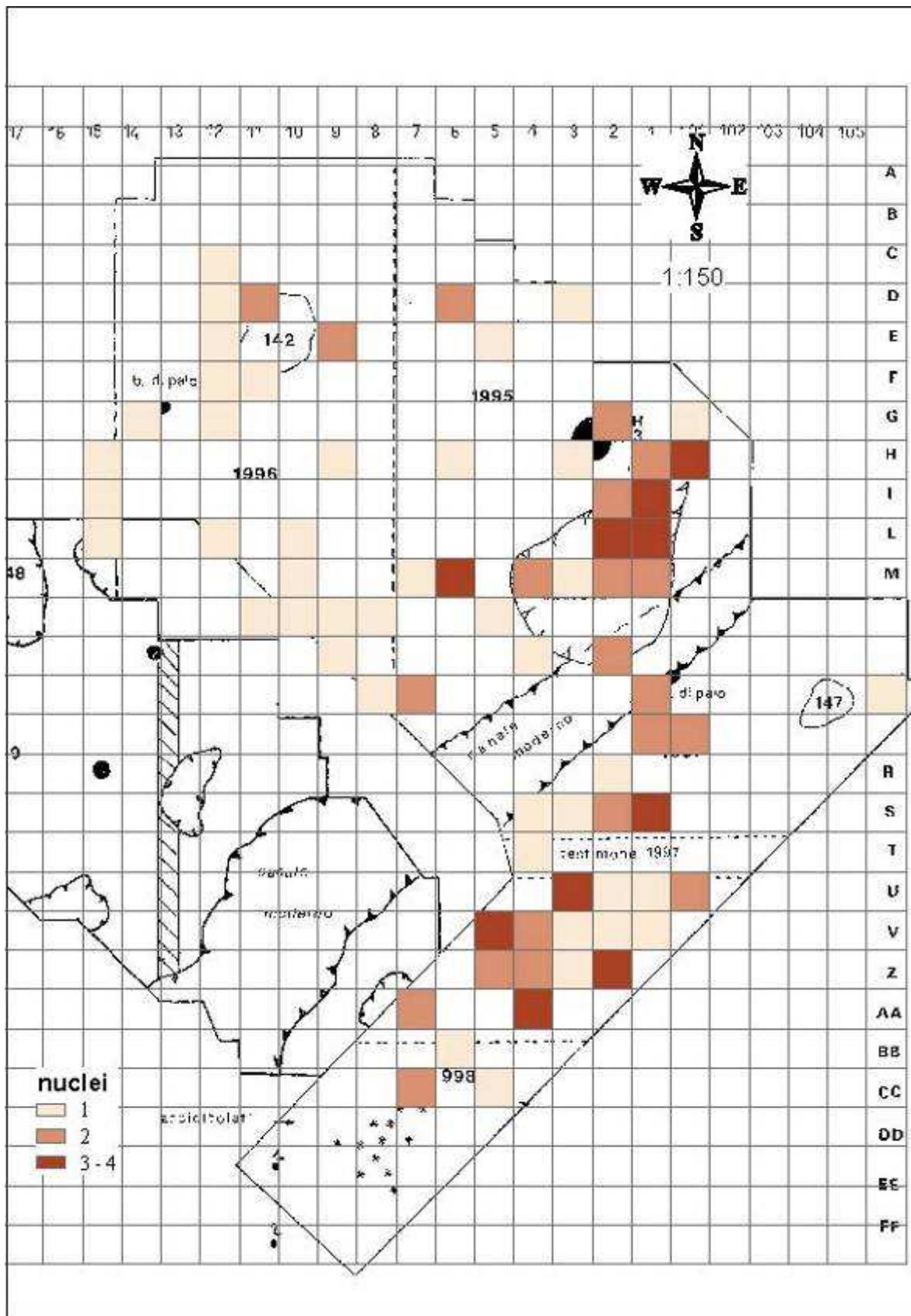
Tav. XIX. Distribuzione nuclei in selce bruciata per quadrato



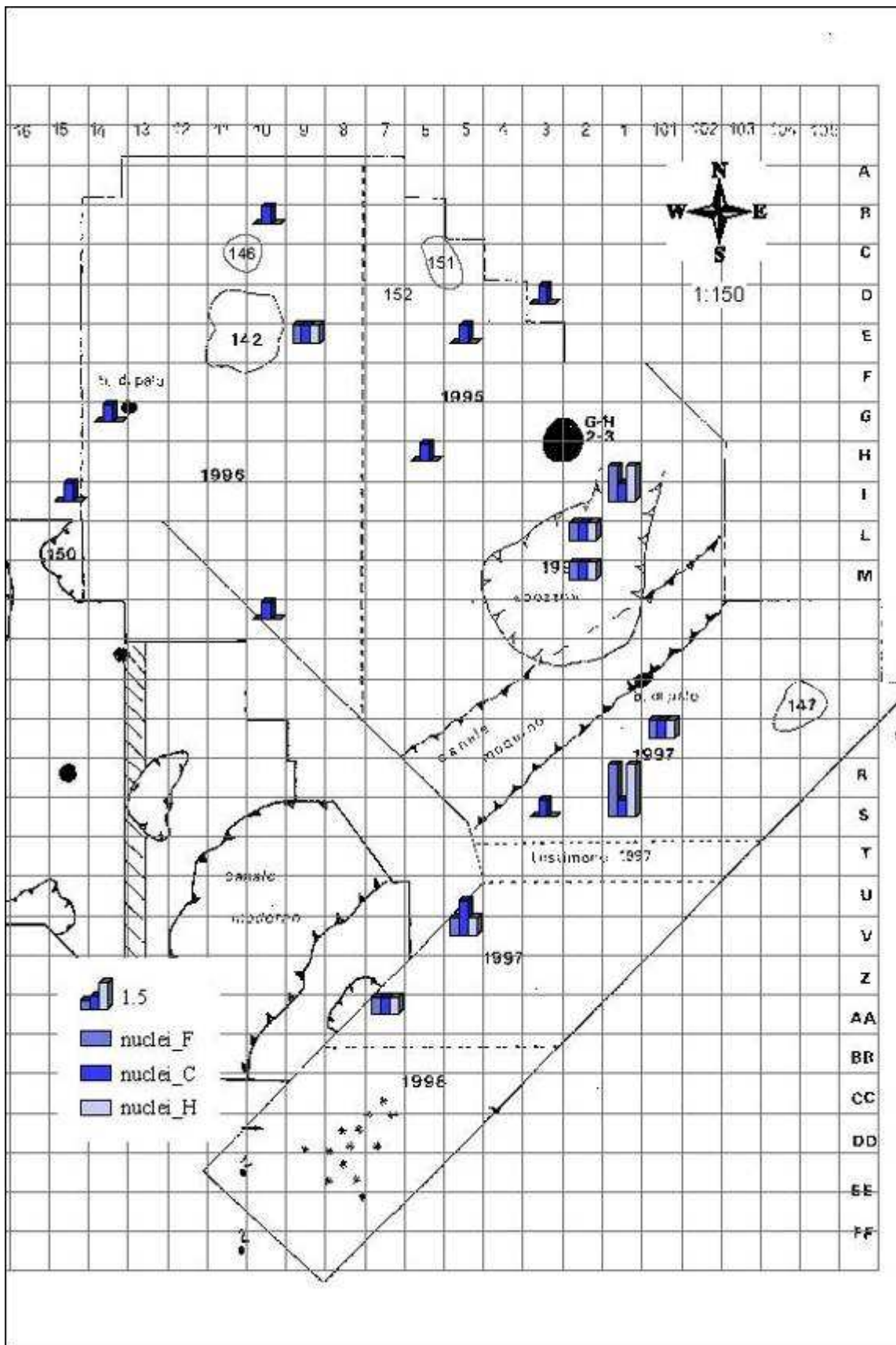
Tav. XX. Distribuzione nuclei in selce alpina per quadrato



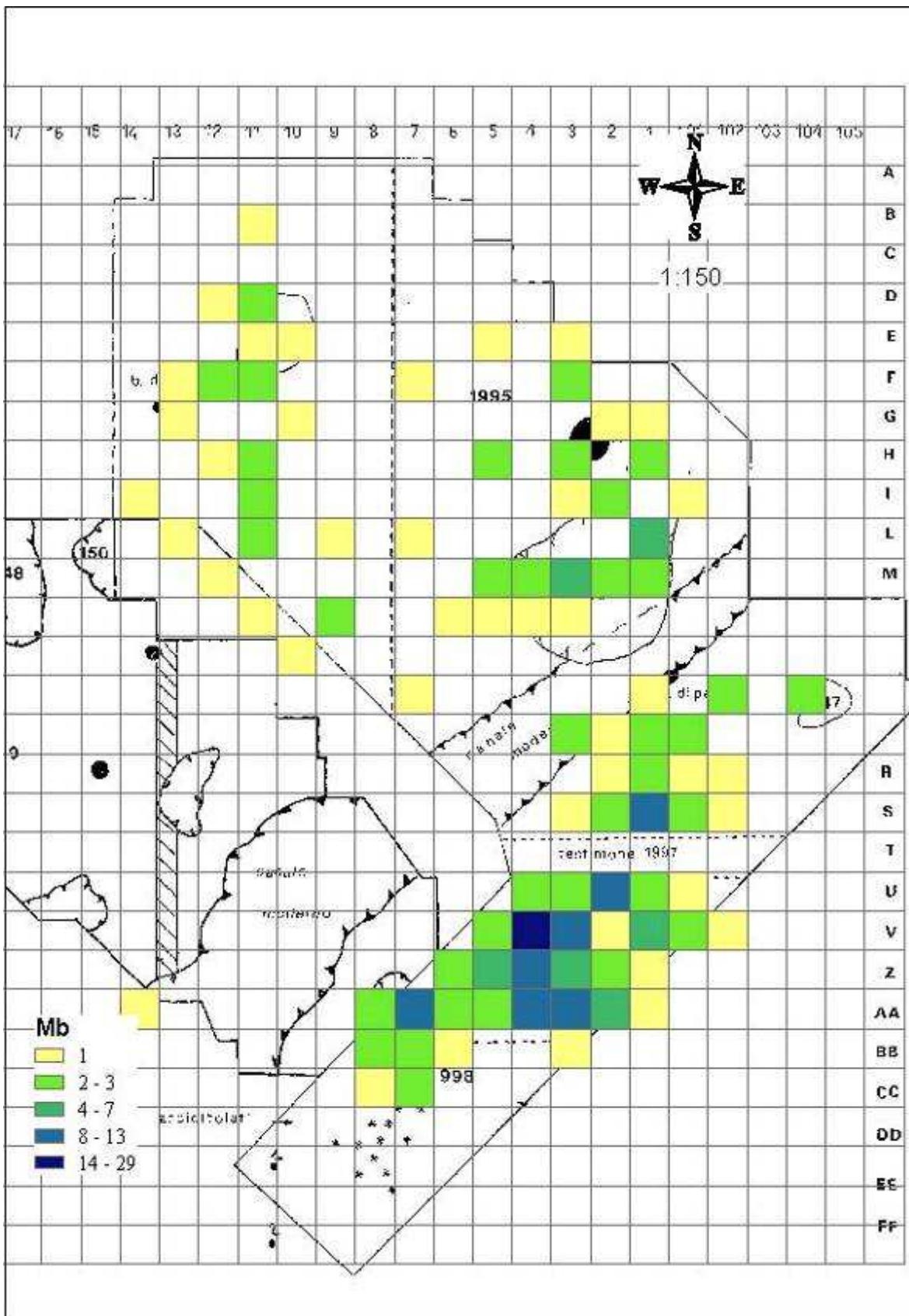
Tav. XXI. Distribuzione nuclei in selce locale per quadrato



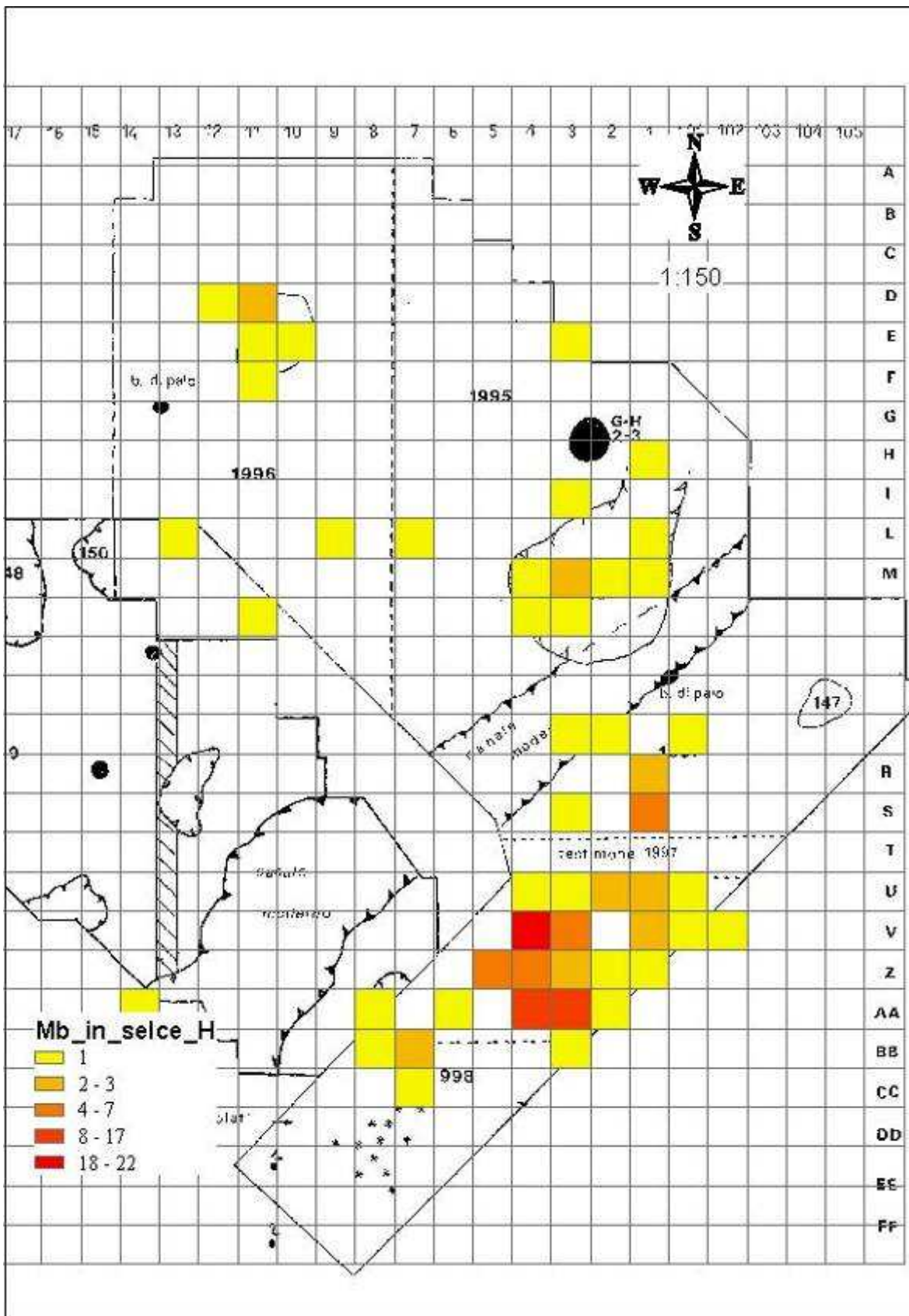
Tav. XXII. Distribuzione nuclei per quadrato



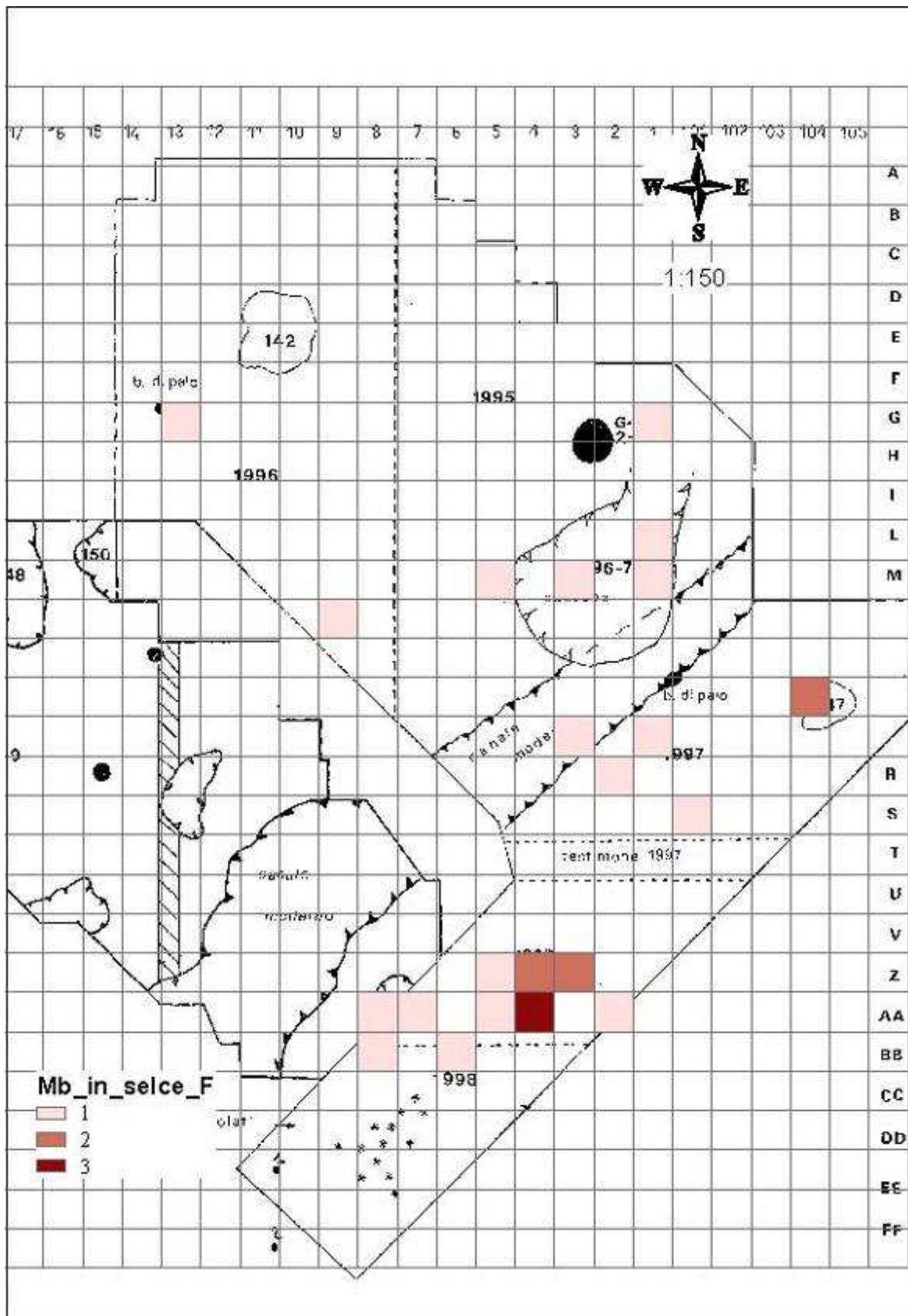
Tav. XXIII. Confronto distribuzione nuclei in selce bruciata (F), selce locale (H), selce alpina (C)



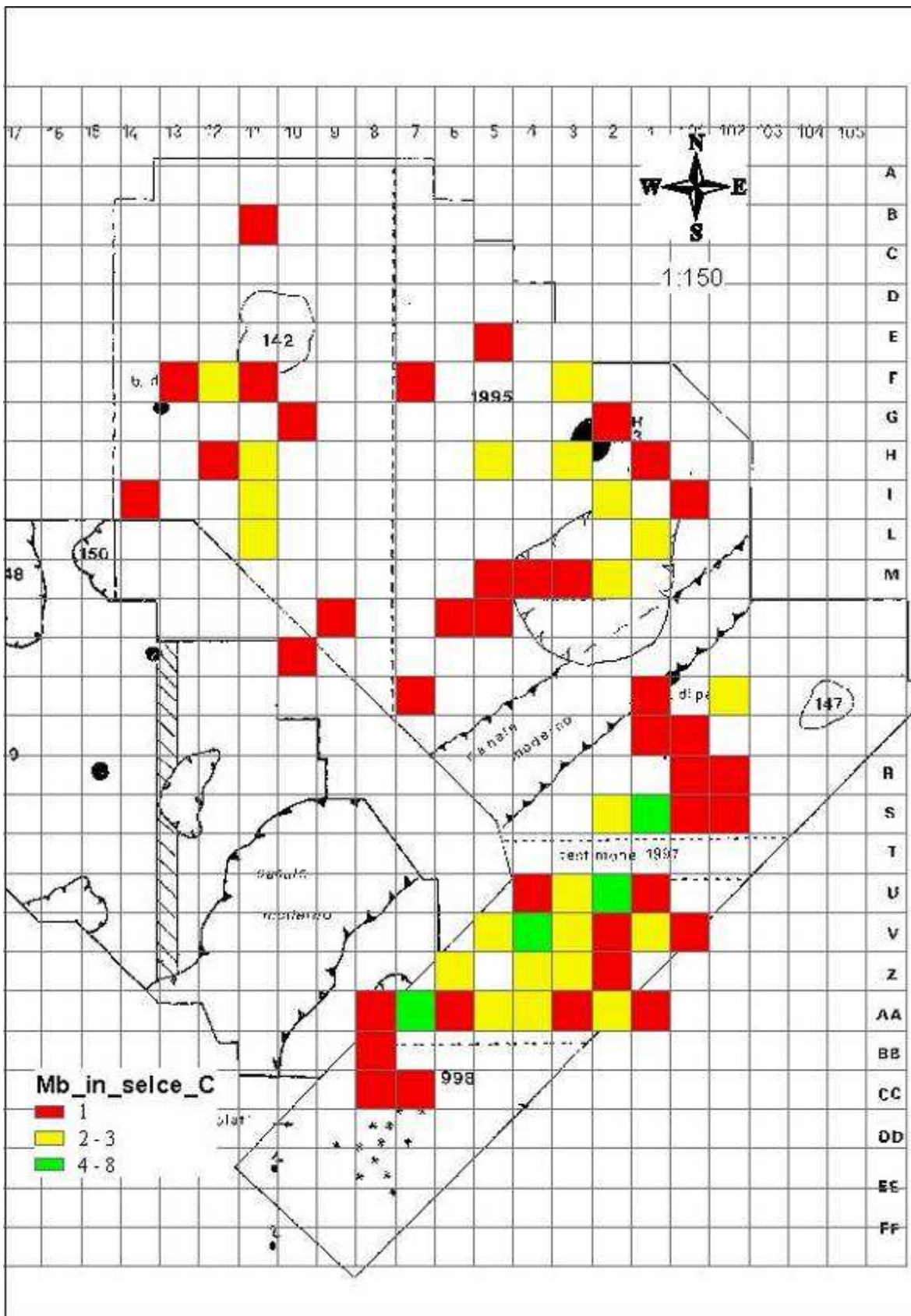
Tav. XXIV. Distribuzione microbulini per quadrato



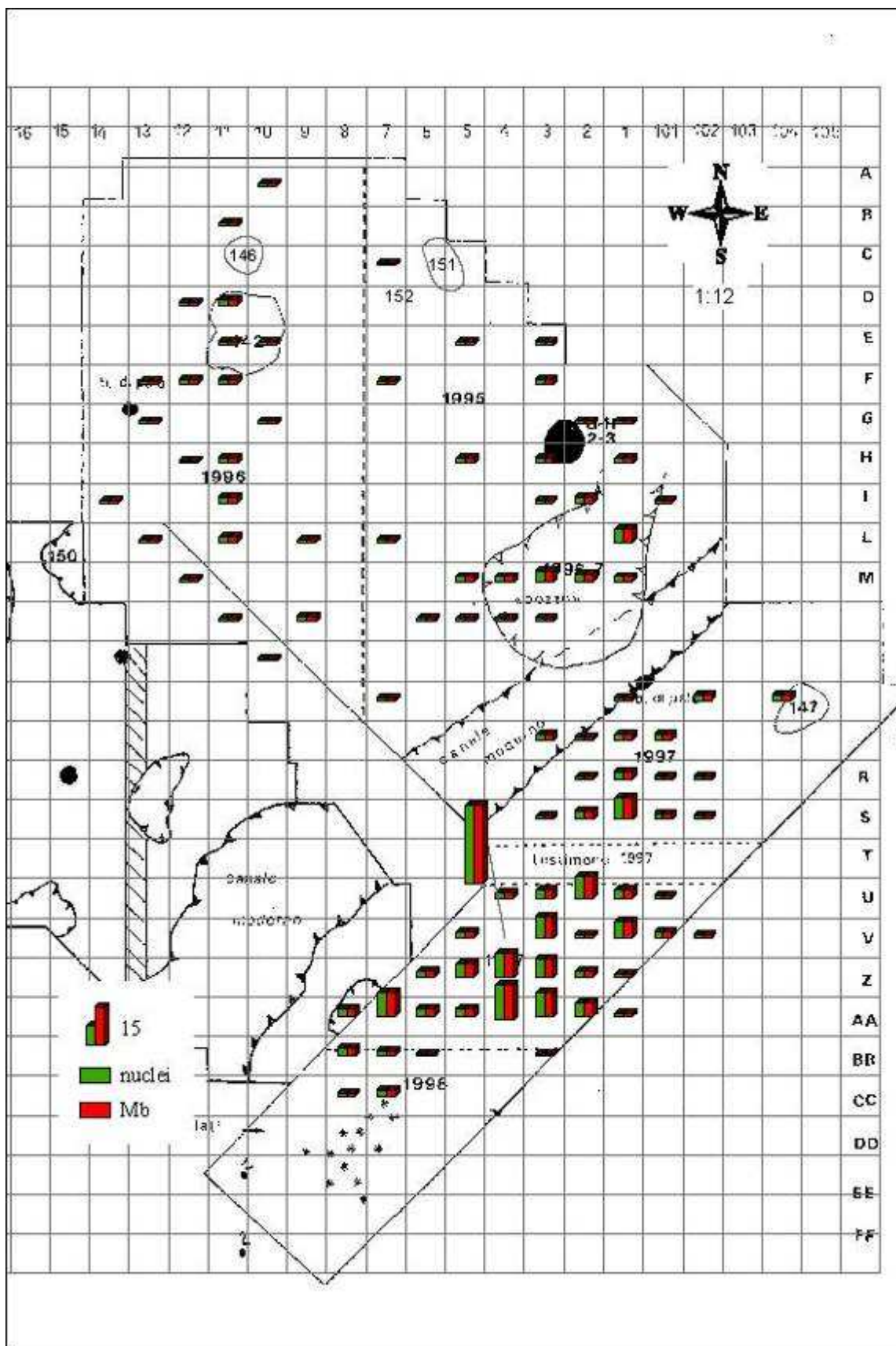
Tav. XXV. Distribuzione microbulini in selce locale per quadrato



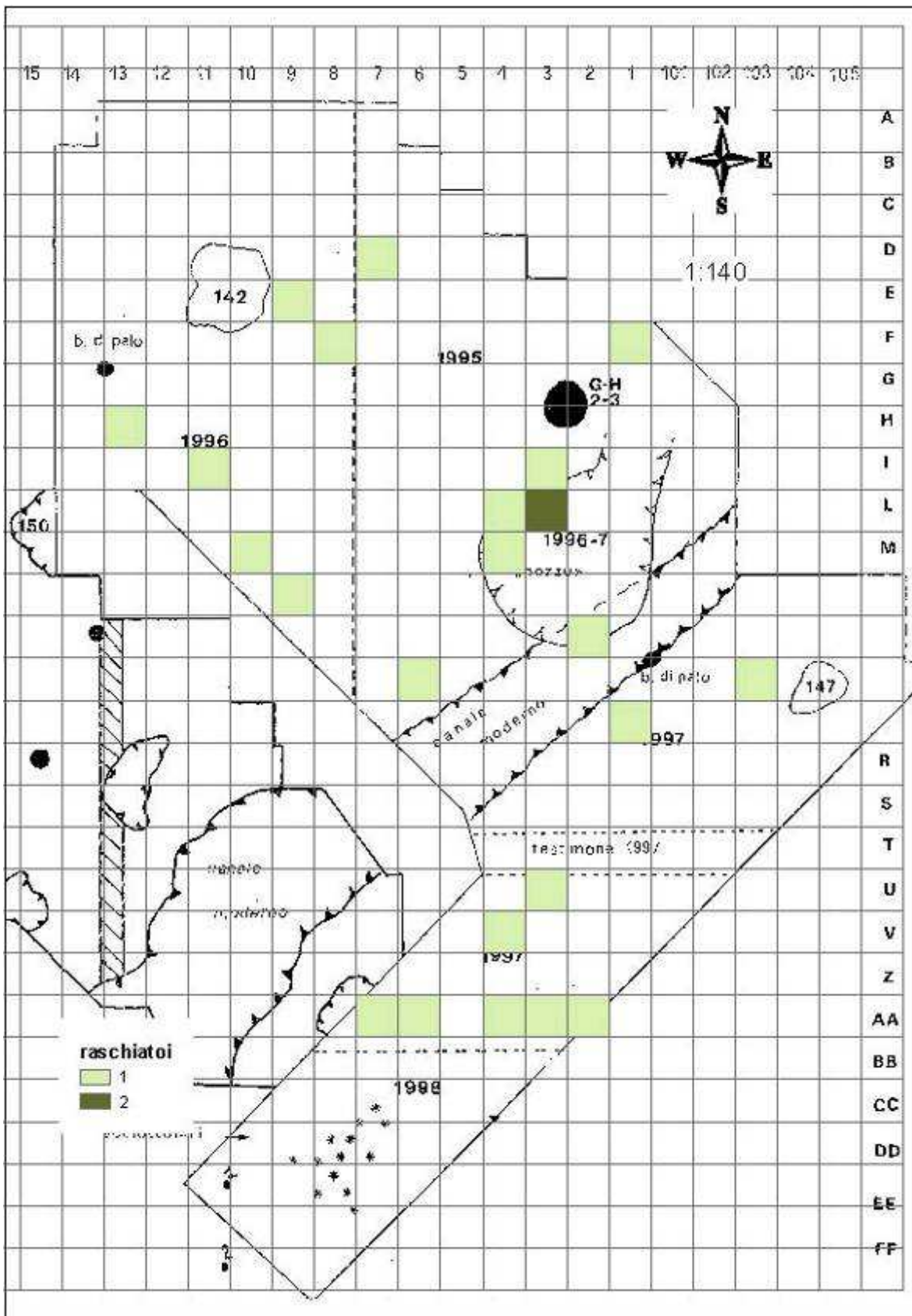
Tav. XXVI. Distribuzione microbulini in selce bruciata per quadrato



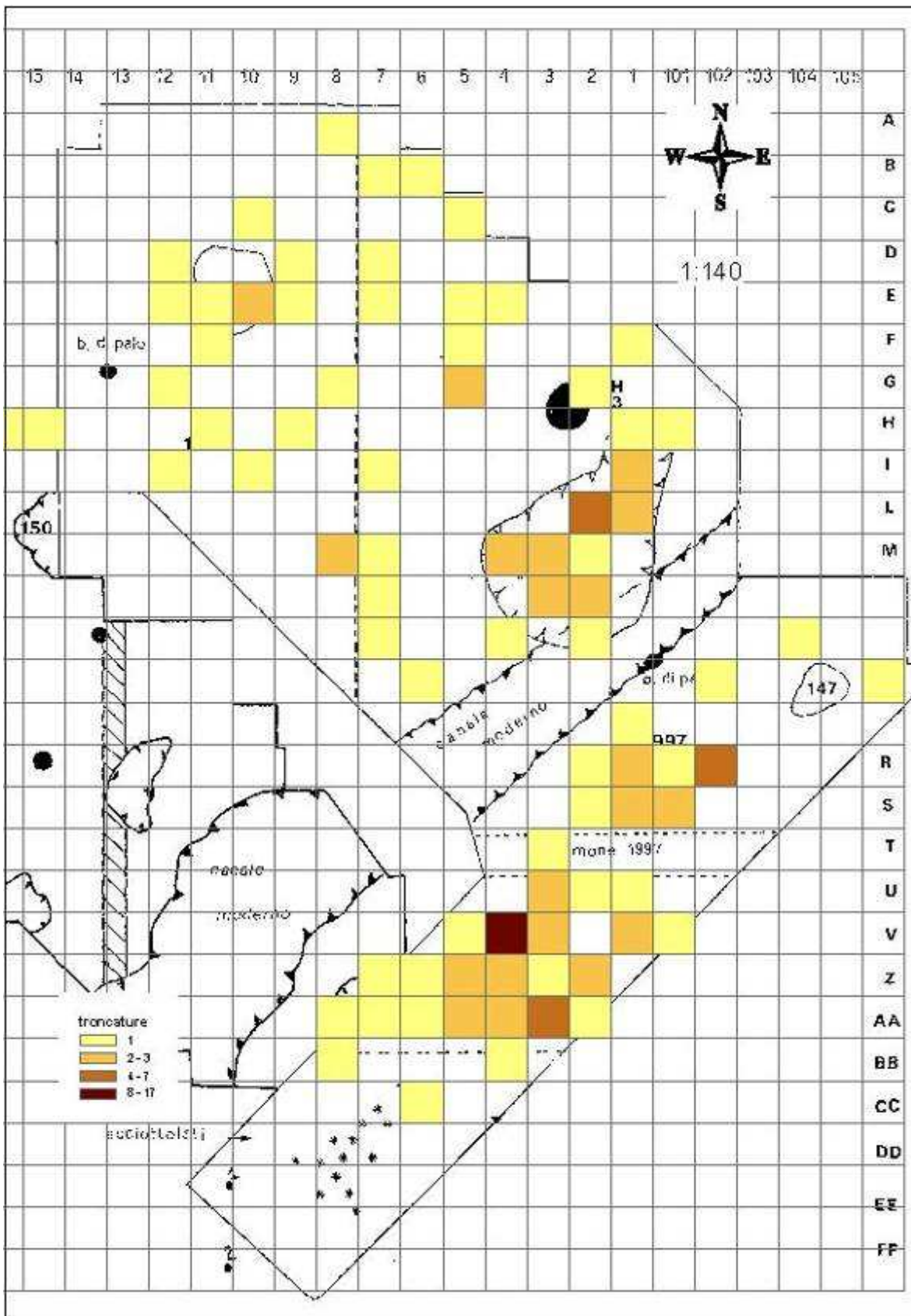
Tav. XXVII. Distribuzione microbulini in selce alpina per quadrato



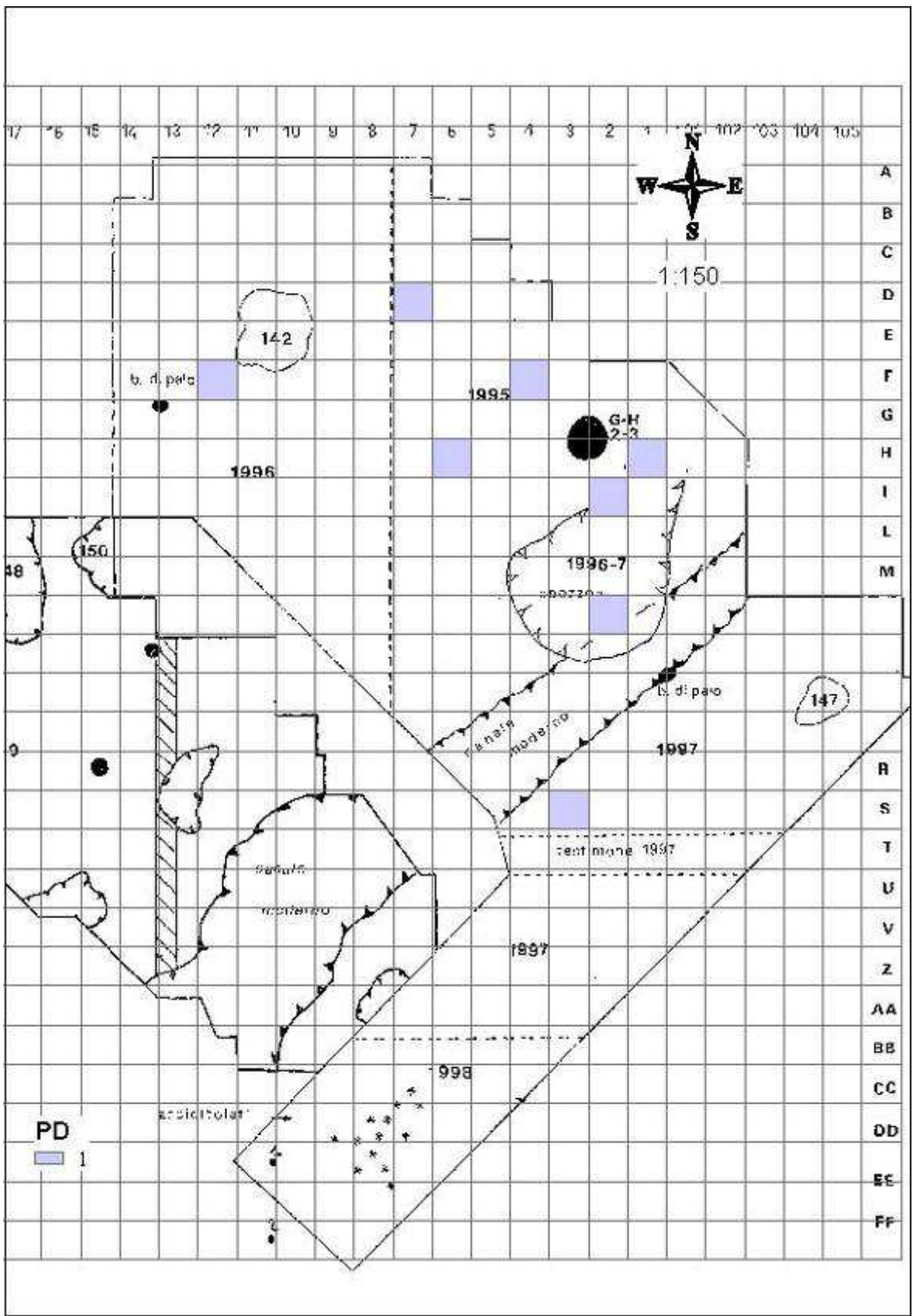
Tav. XXVIII. Confronto distribuzione nuclei e microbulini



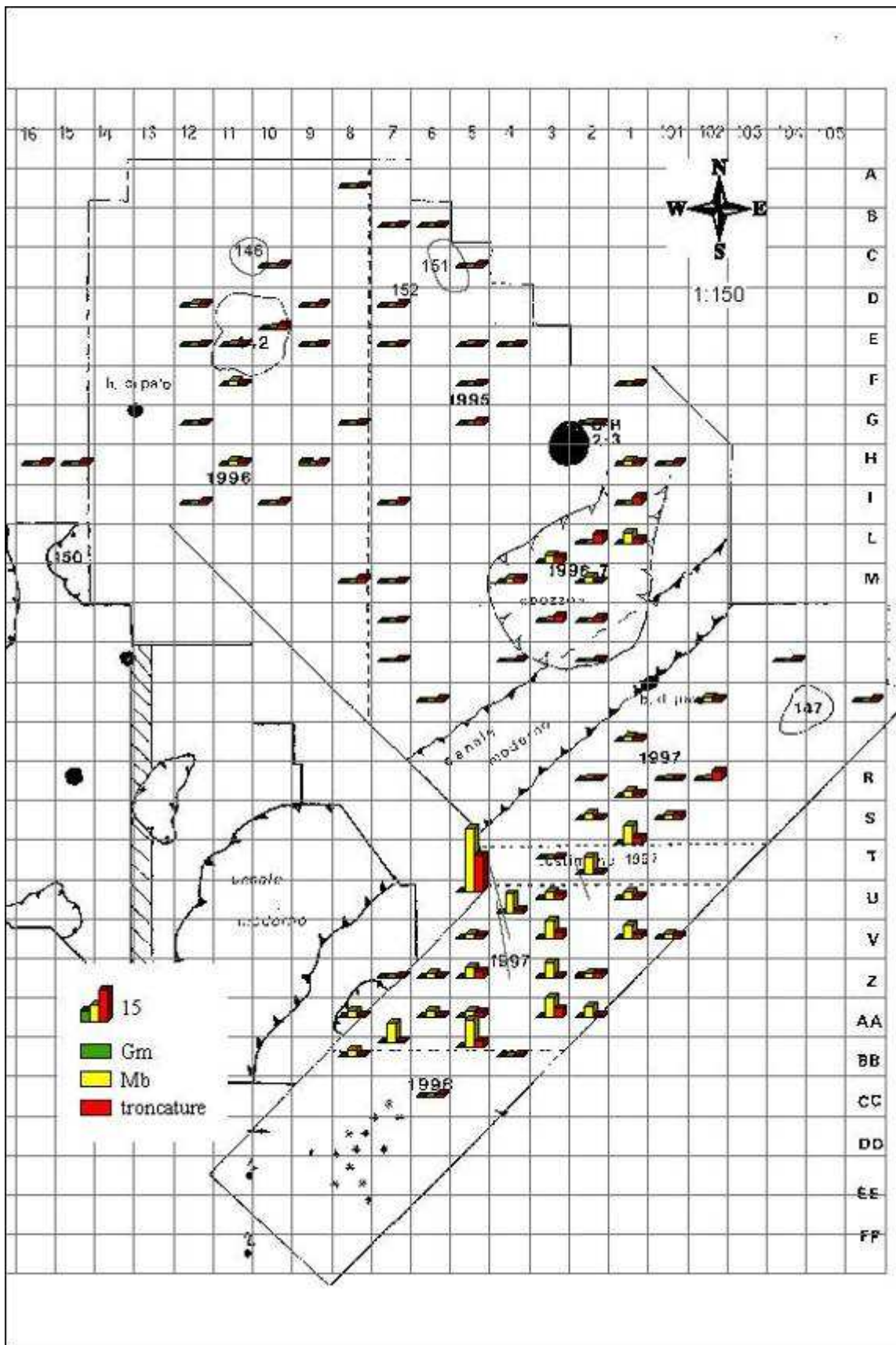
Tav. XXIX. Distribuzione raschiatoi per quadrato



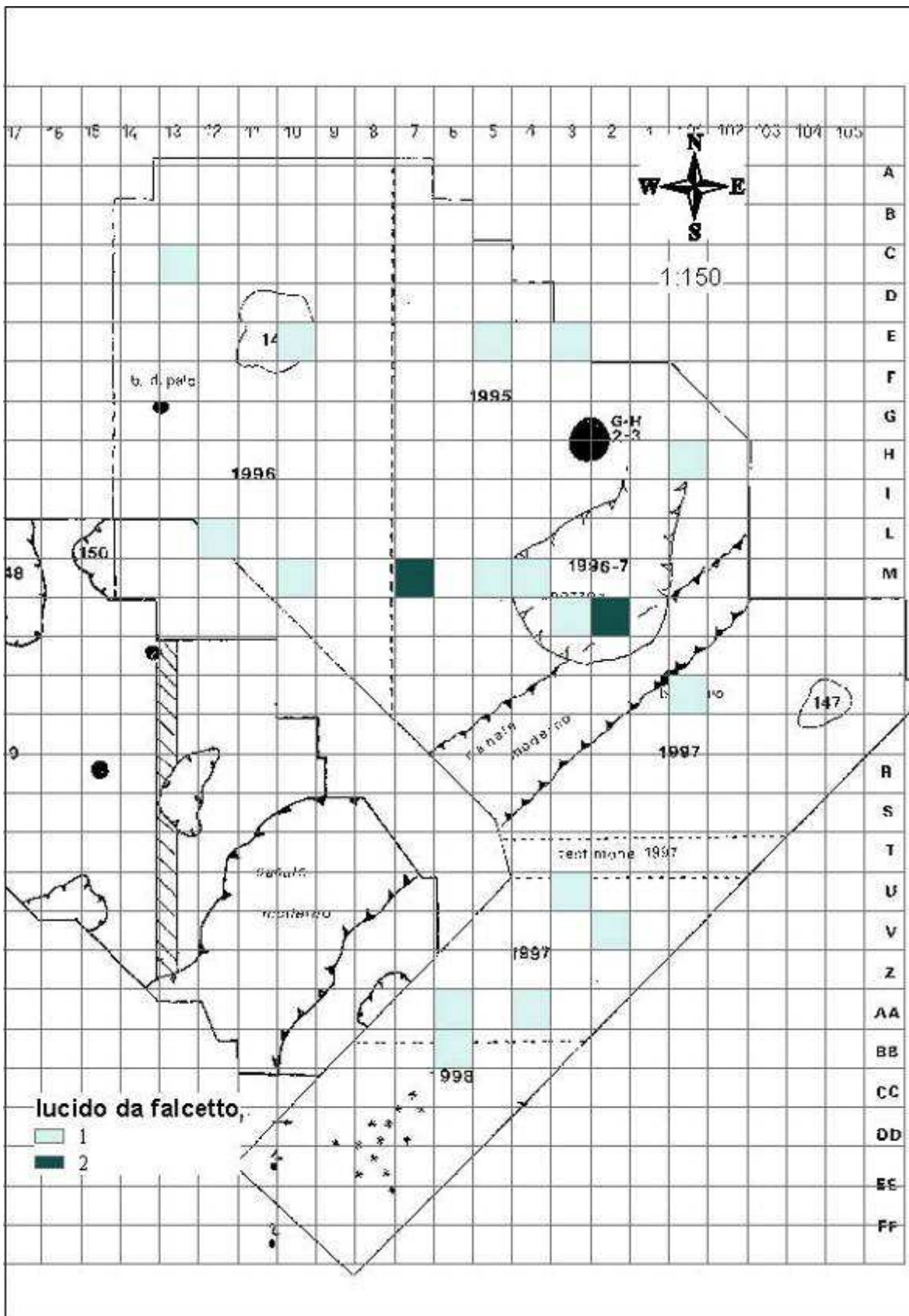
Tav. XXX. Distribuzione troncature per quadrato



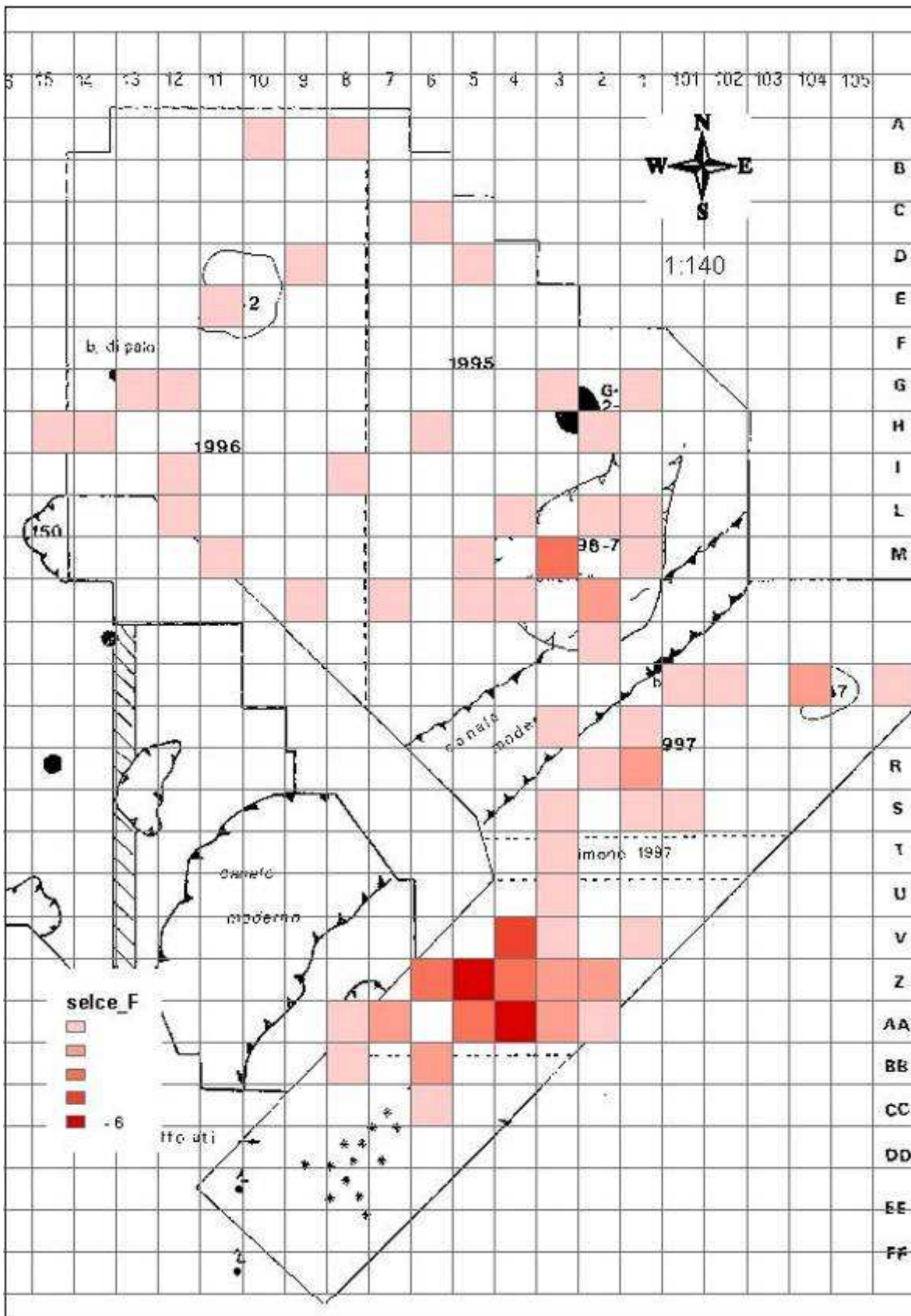
Tav. XXXI. Distribuzione punte a dorso per quadrato



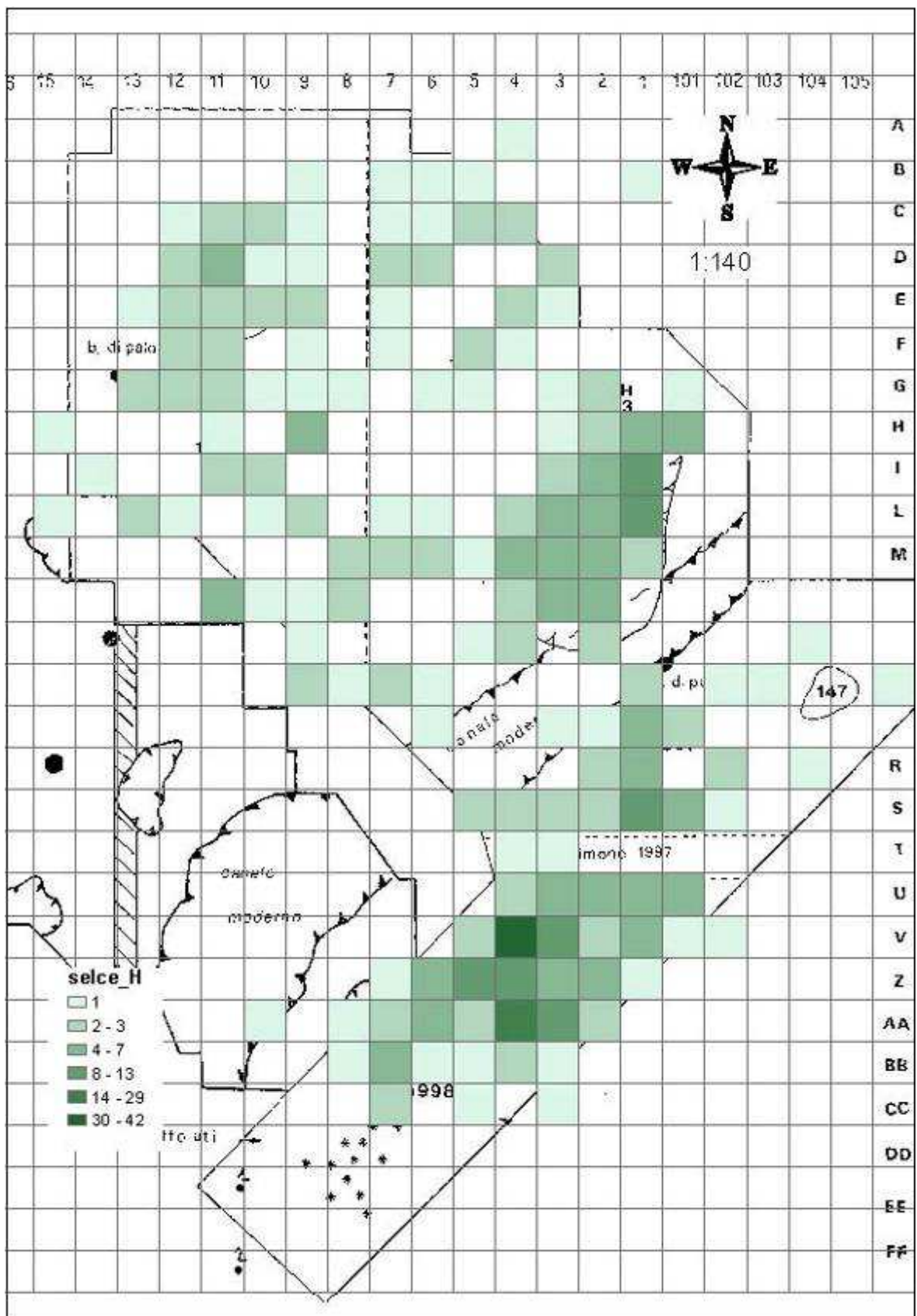
Tav. XXXII. Confronto distribuzione rmicrobulini, troncature e geometrici



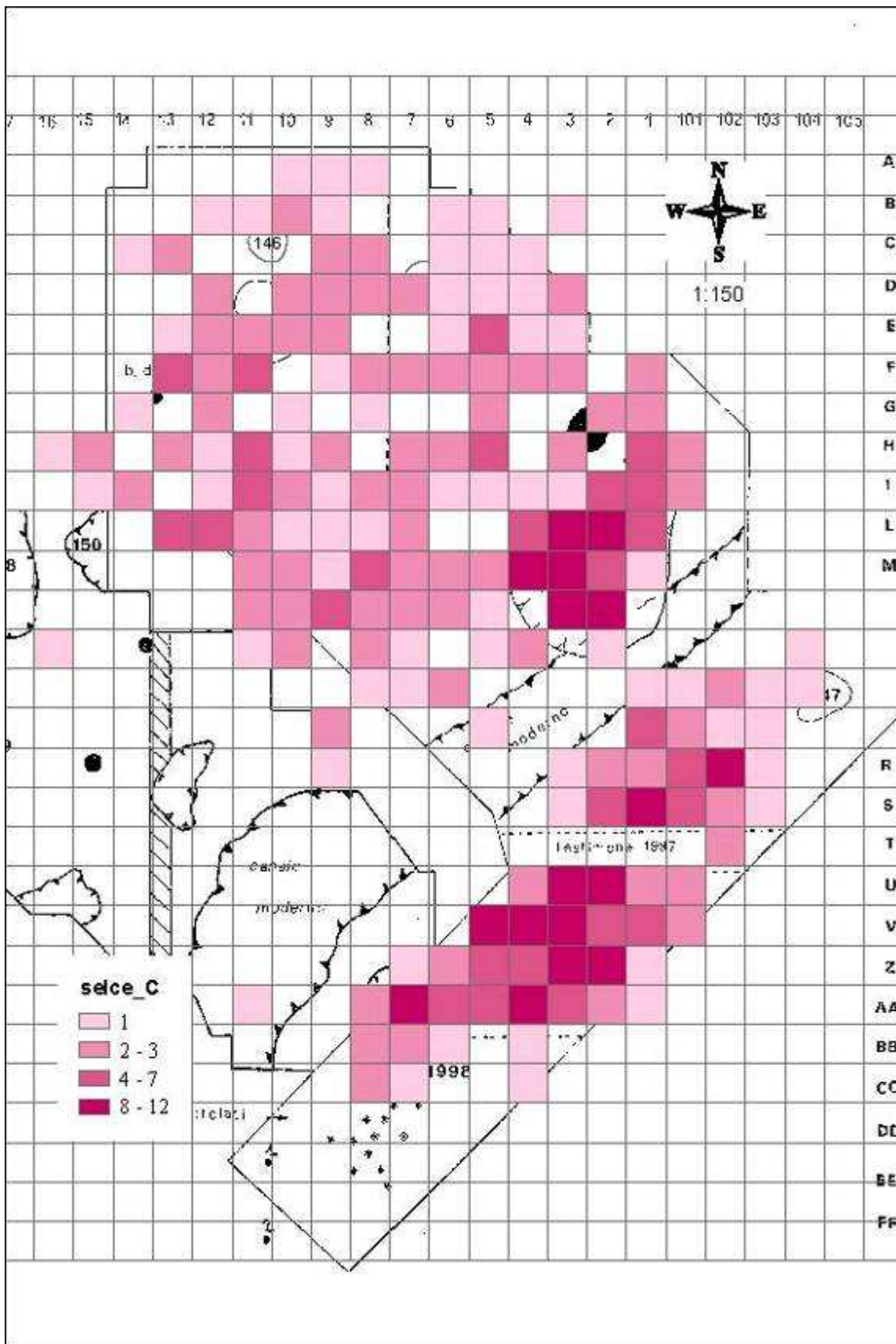
Tav. XXXIII. Distribuzione punte a dorso per quadrato



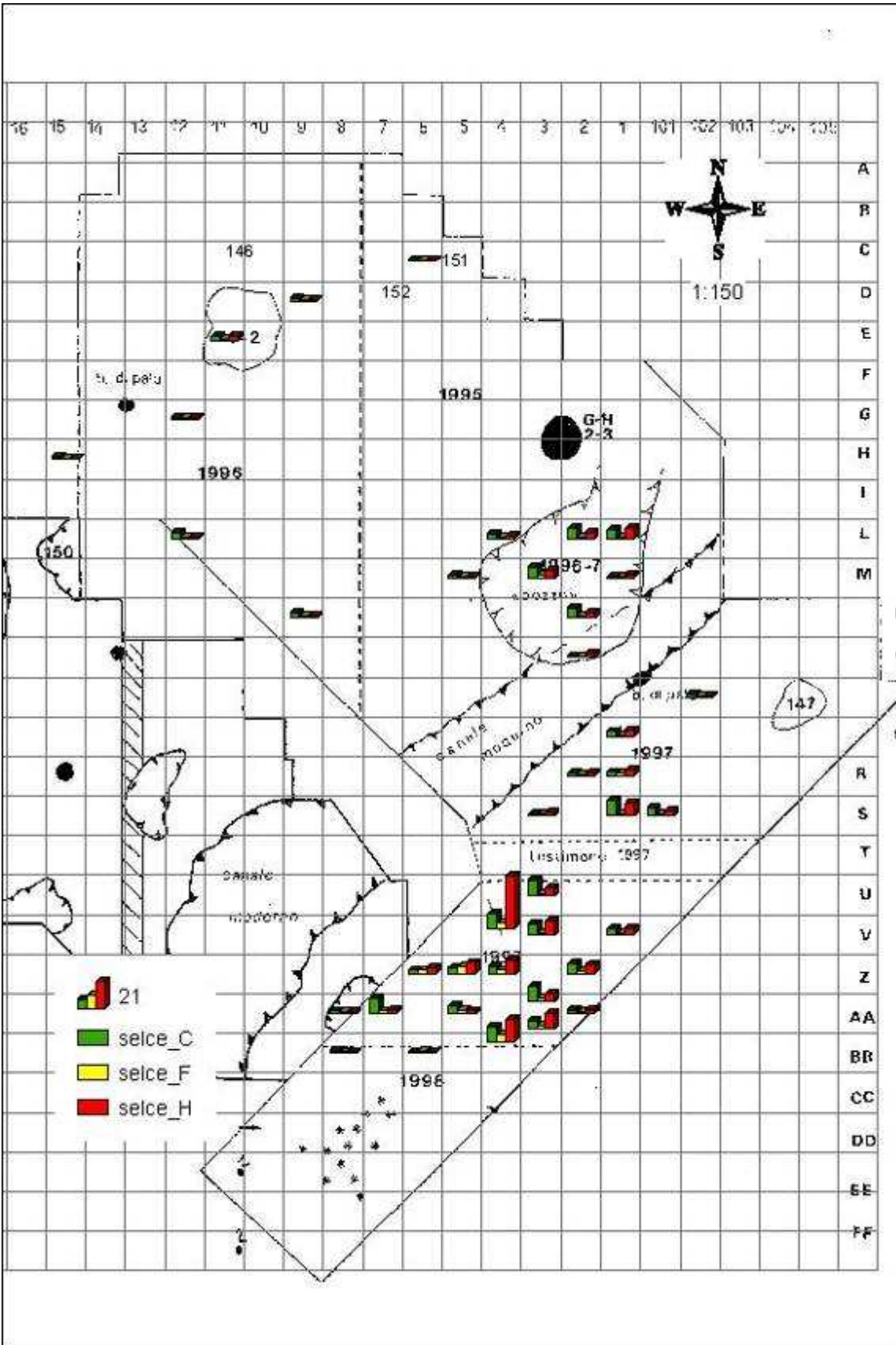
Tav. XXXIV. Distribuzione selce bruciata per quadrato



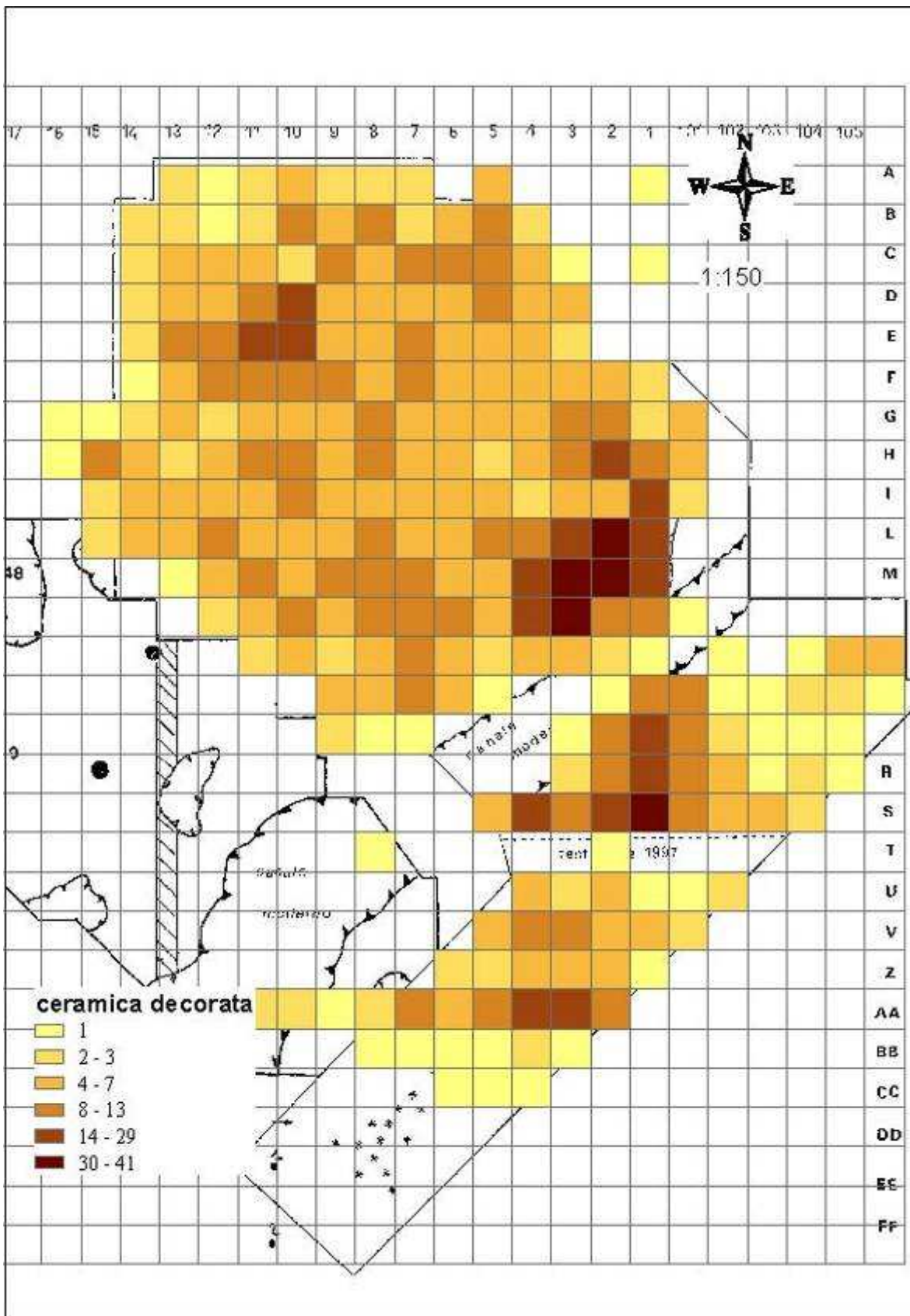
Tav. XXXV. Distribuzione selce locale per quadrato



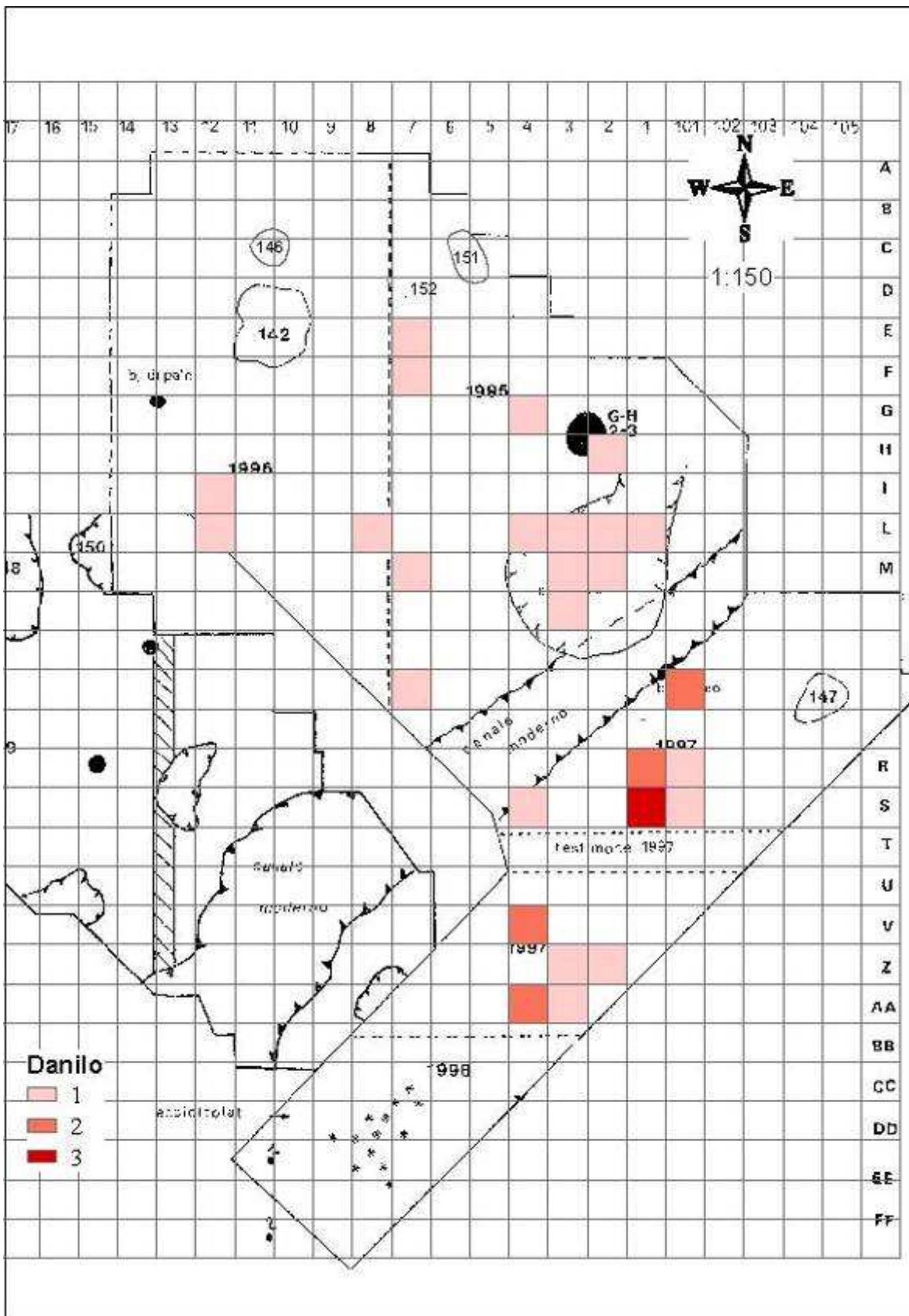
Tav. XXXVI. Distribuzione selce alpina per quadrato



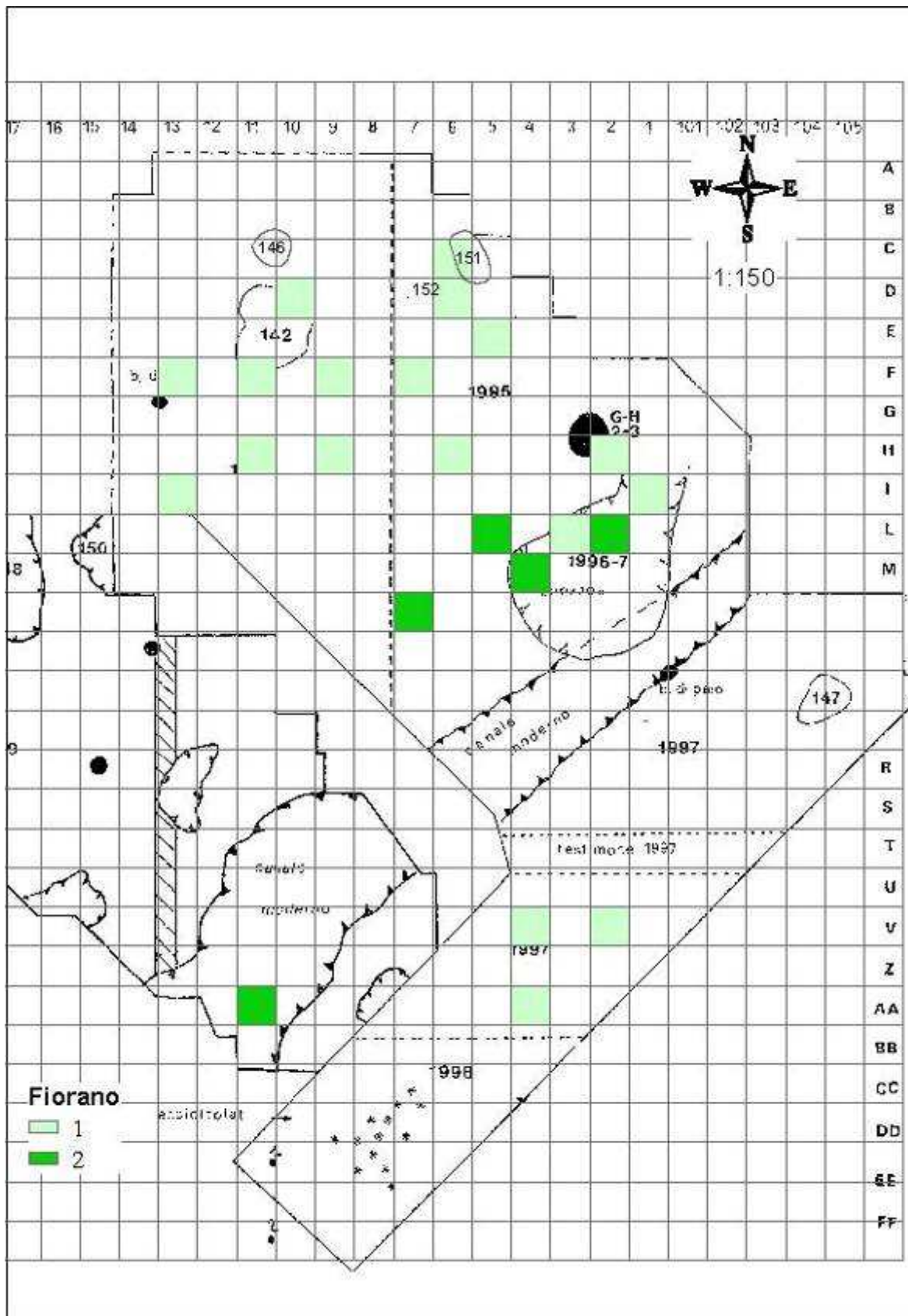
Tav. XXXVII. Confronto distribuzione selce bruciata (F), selce alpina (C), selce locale (H)



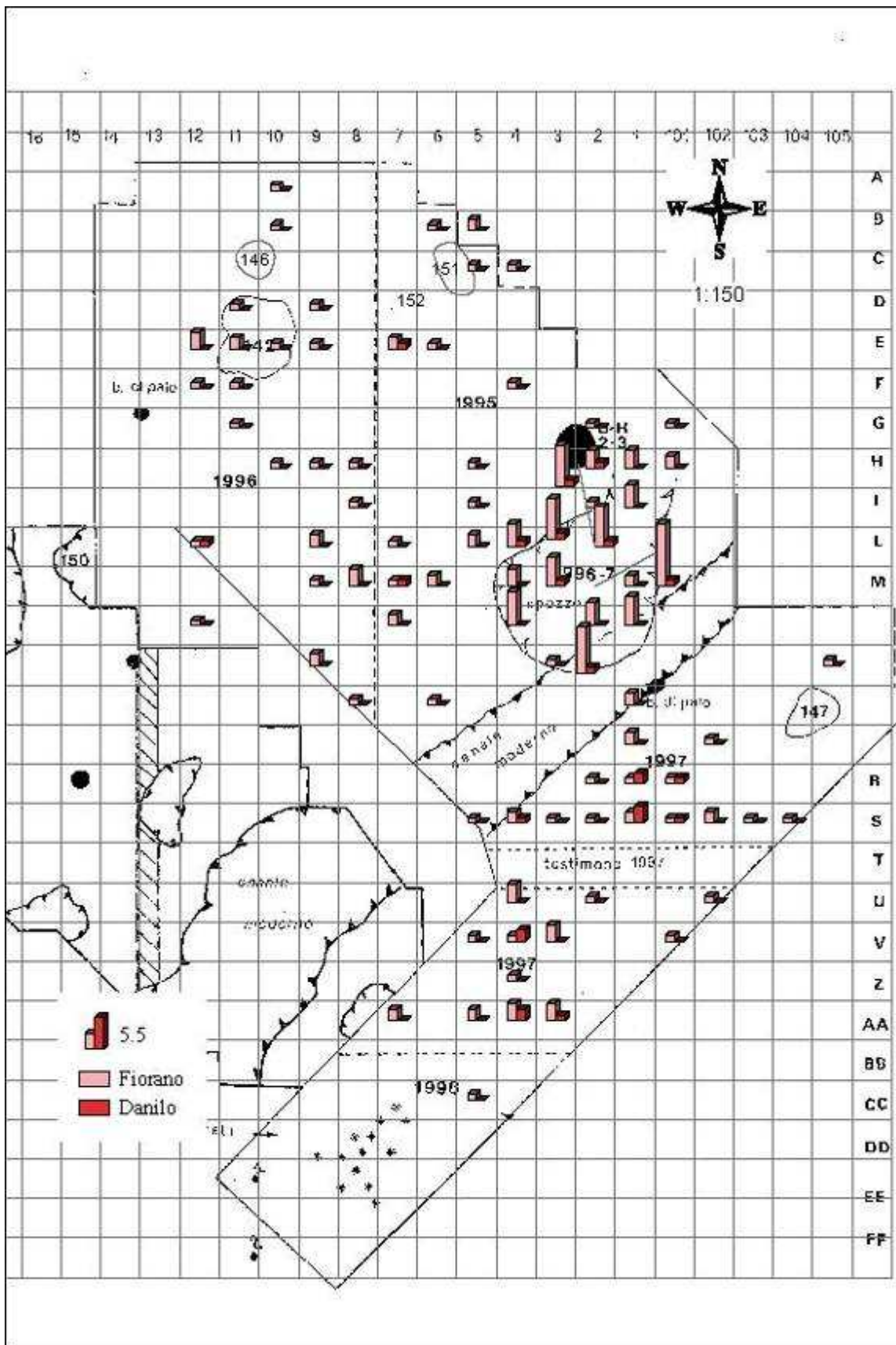
Tav. XXXVIII. Distribuzione ceramica decorata



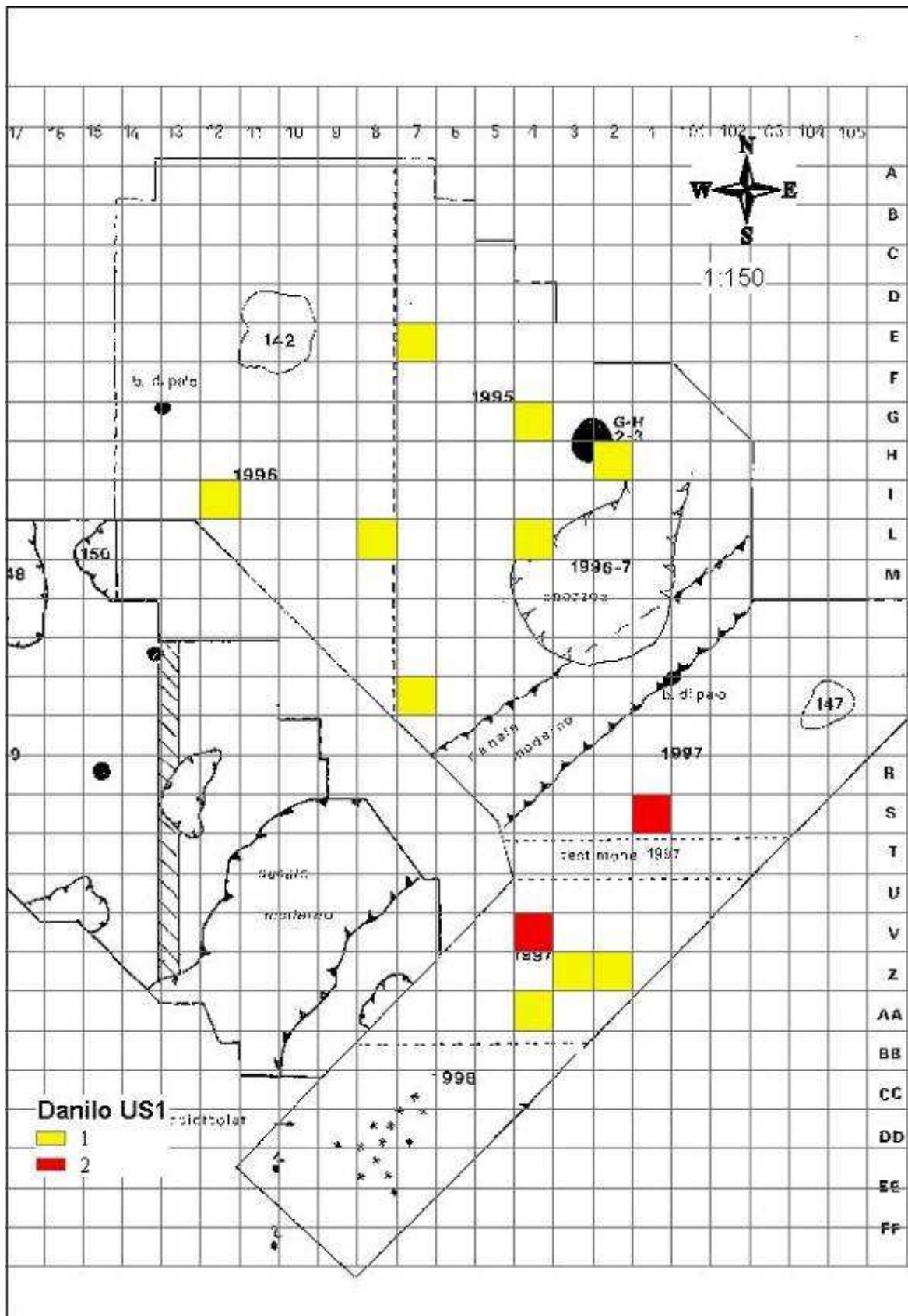
Tav. XXXIX. Distribuzione reperti Danilo



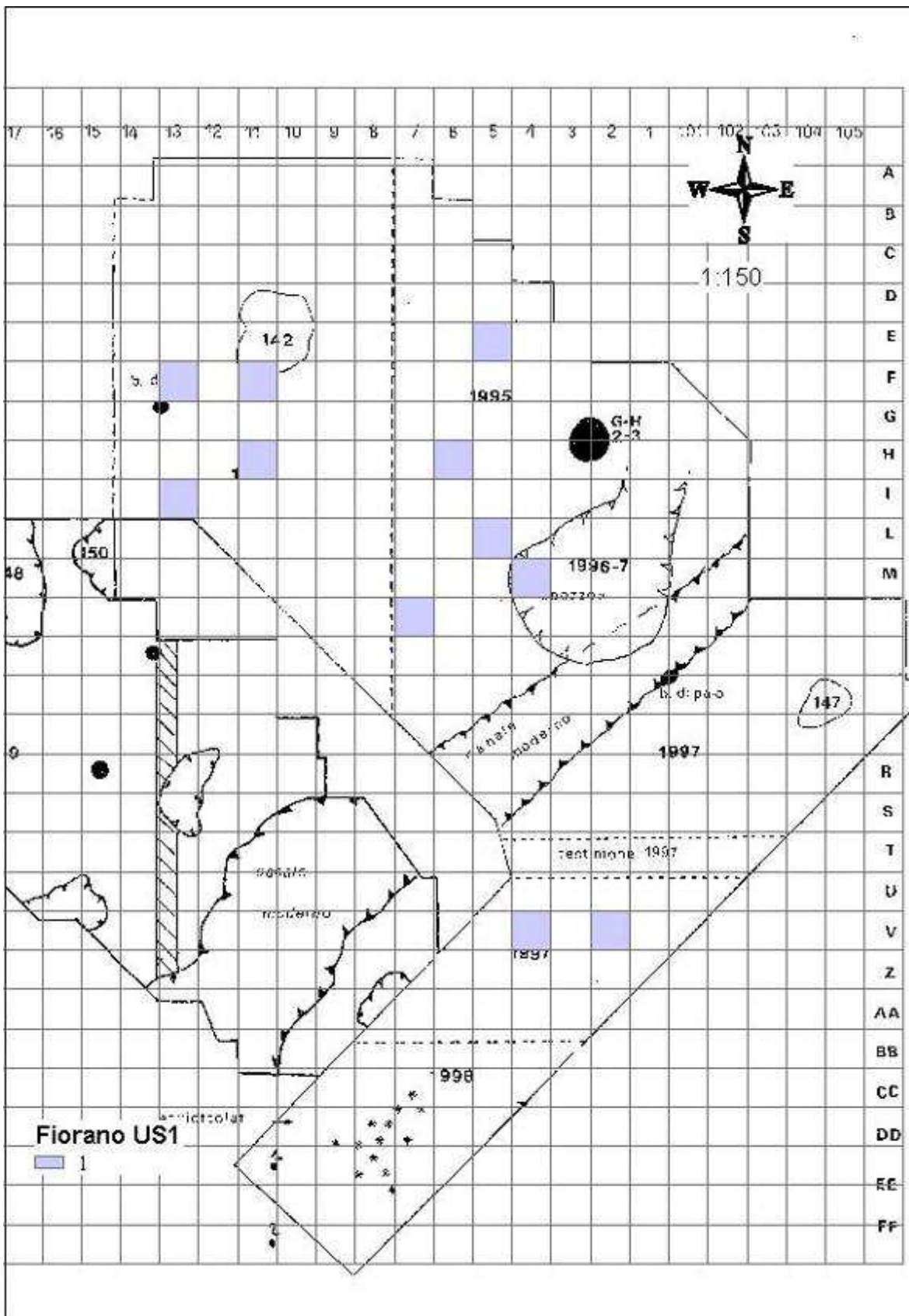
Tav. XL. Distribuzione reperti Fiorano



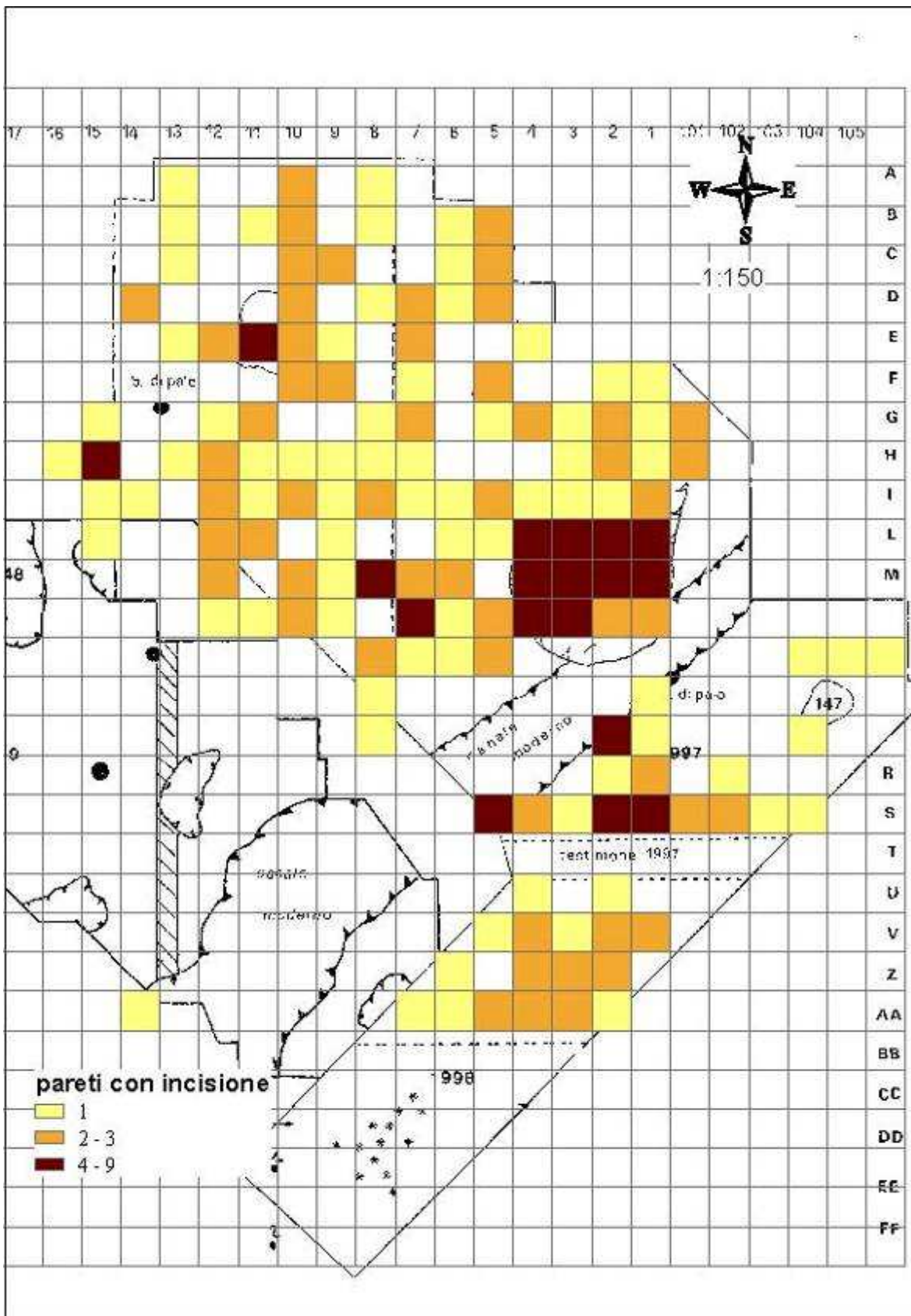
Tav. XLI. Confronto distribuzione reperti Danilo e Fiorano



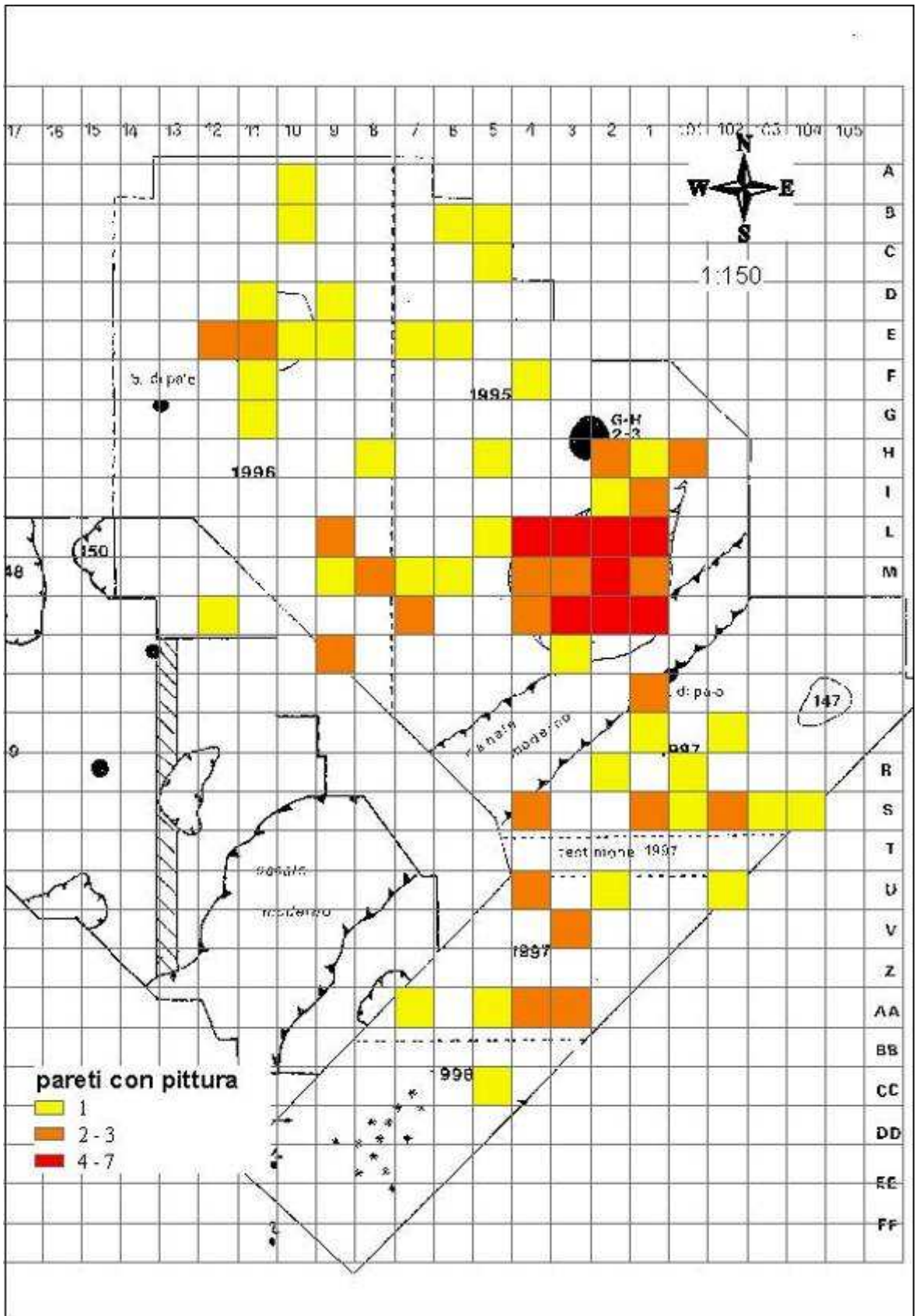
Tav. XLII. Distribuzione reperti Danilo in US1



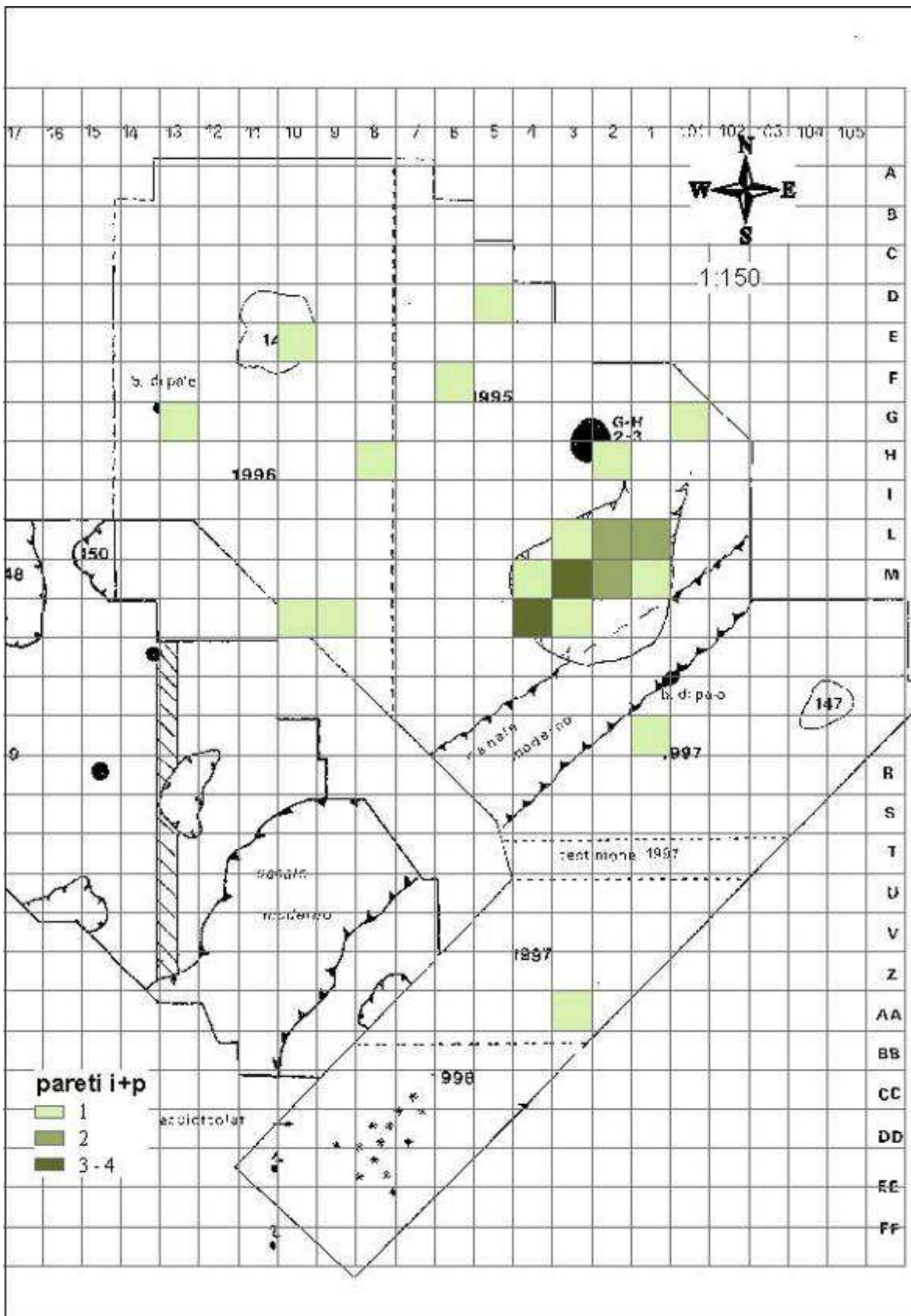
Tav. XLIII. Distribuzione reperti Fiorano in US1



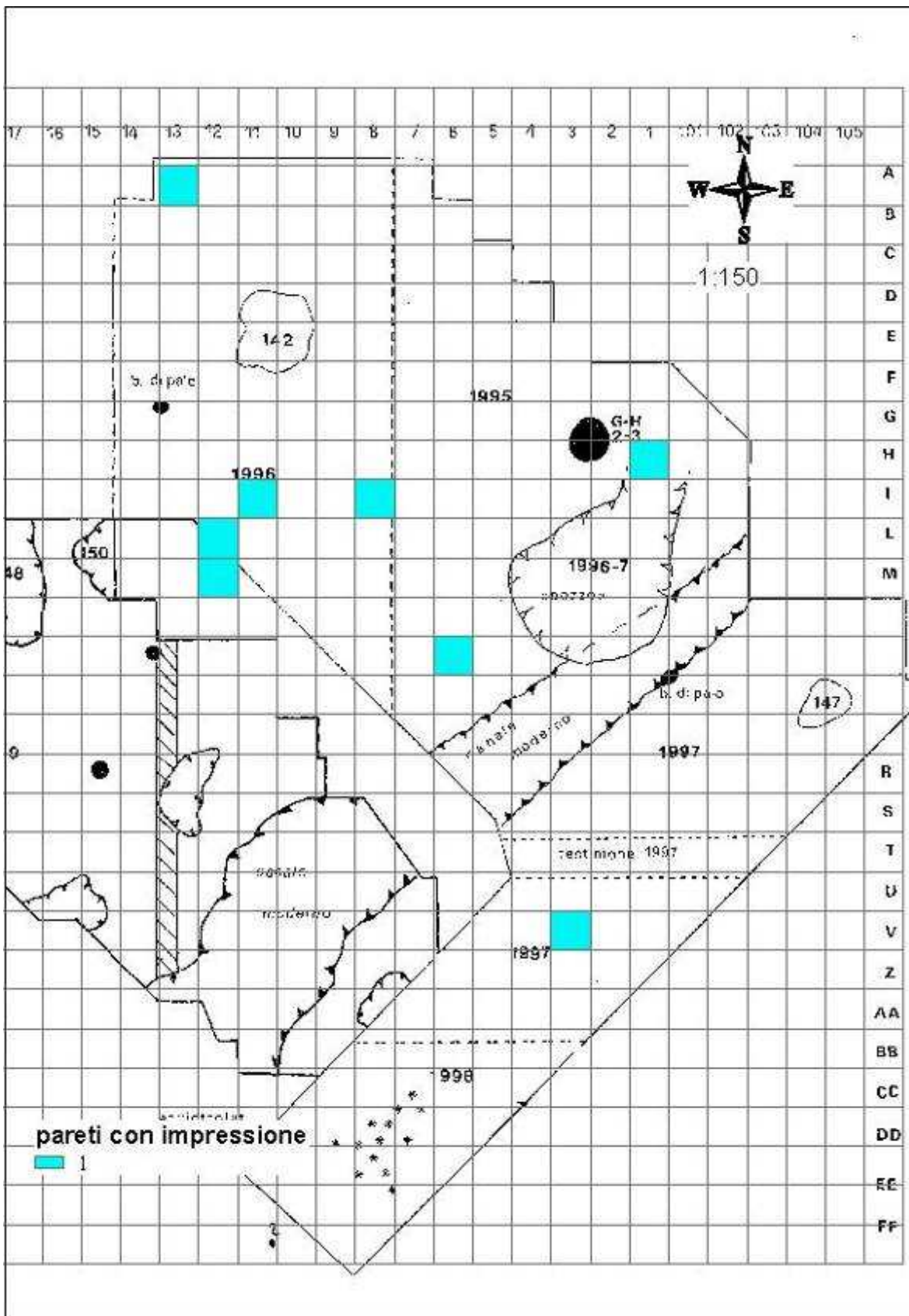
Tav. XLIV. Distribuzione pareti con incisione



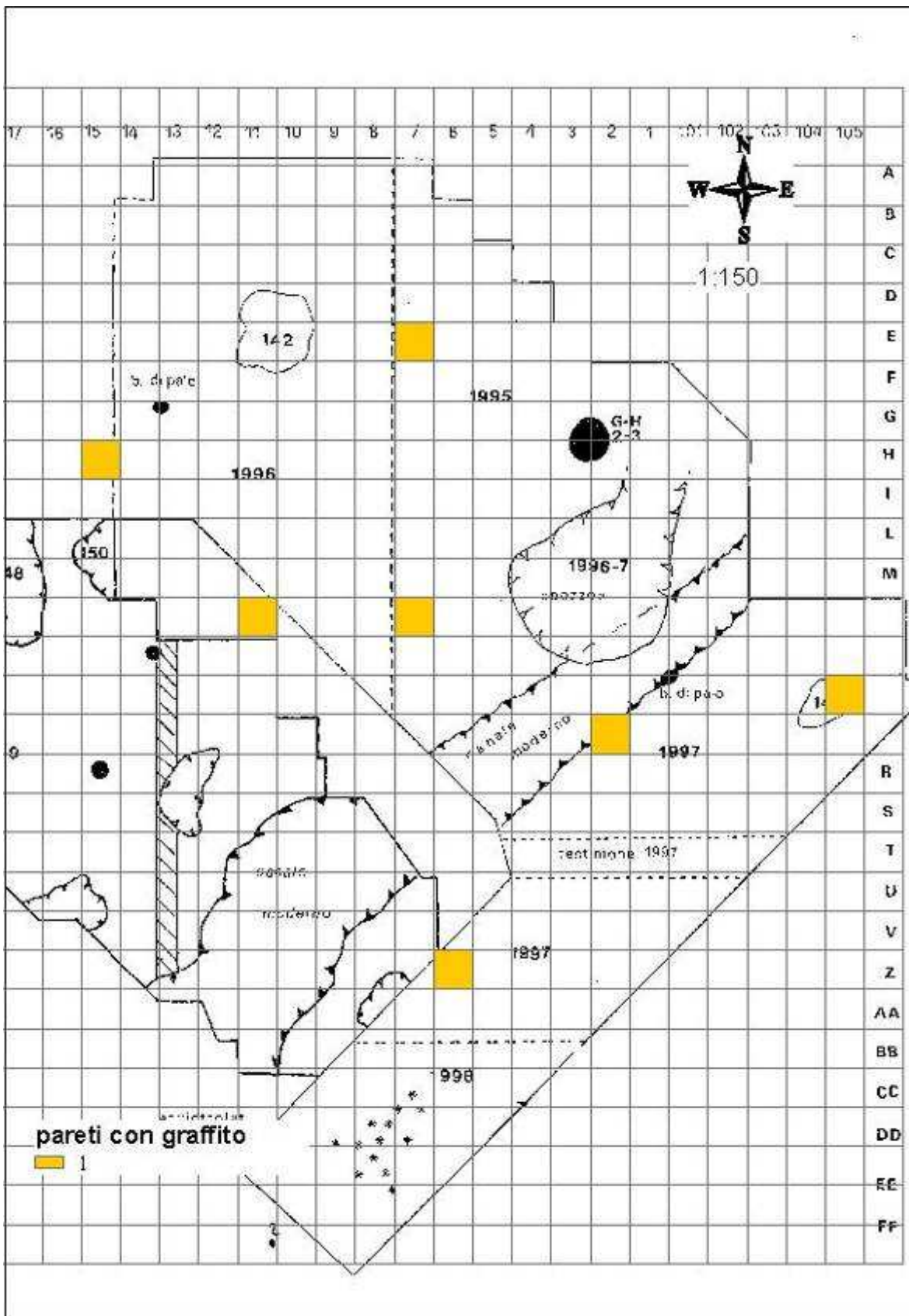
Tav. XLV. Distribuzione pareti con tracce di pittura



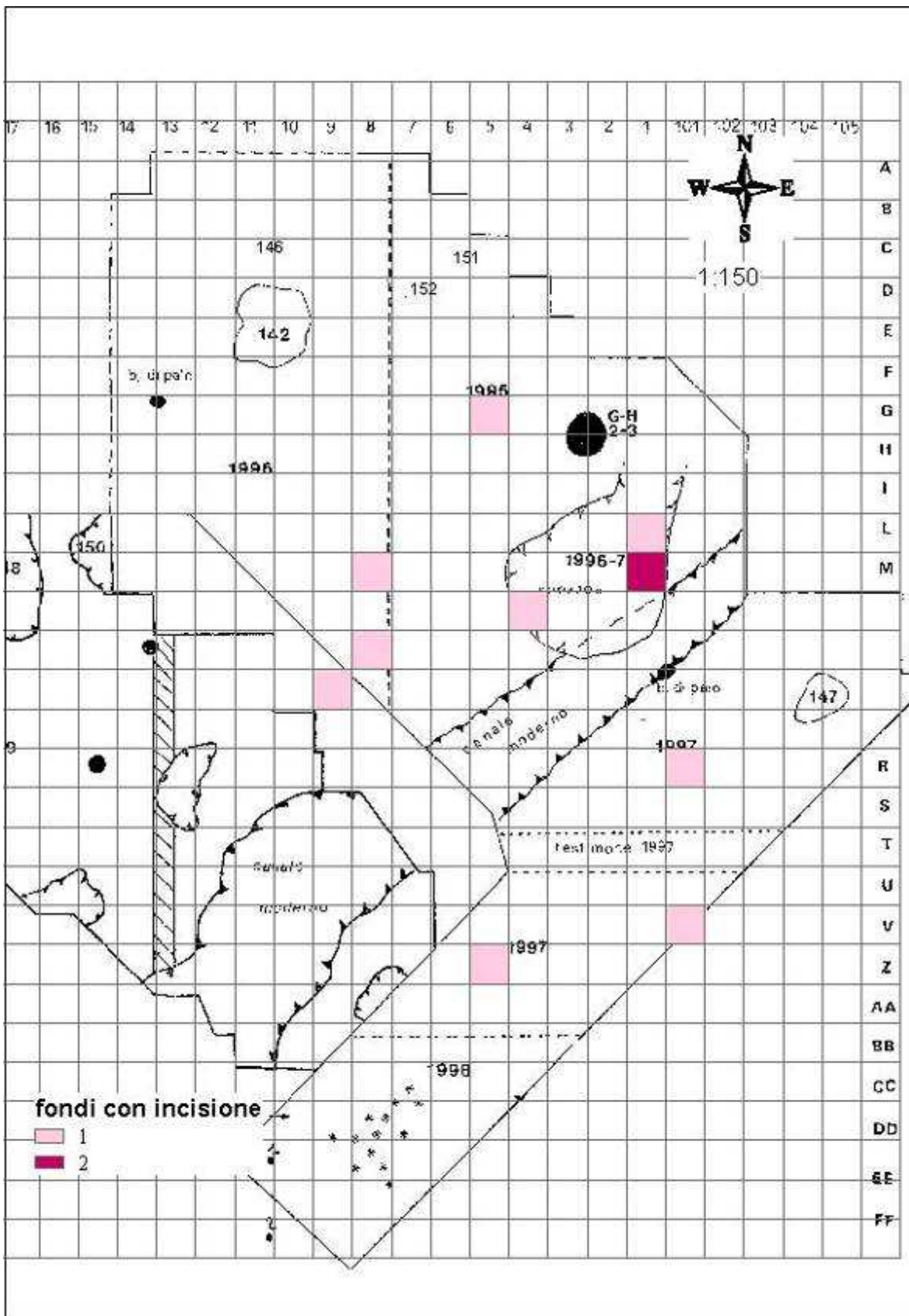
Tav. XLVI. Distribuzione pareti con incisione e pittura



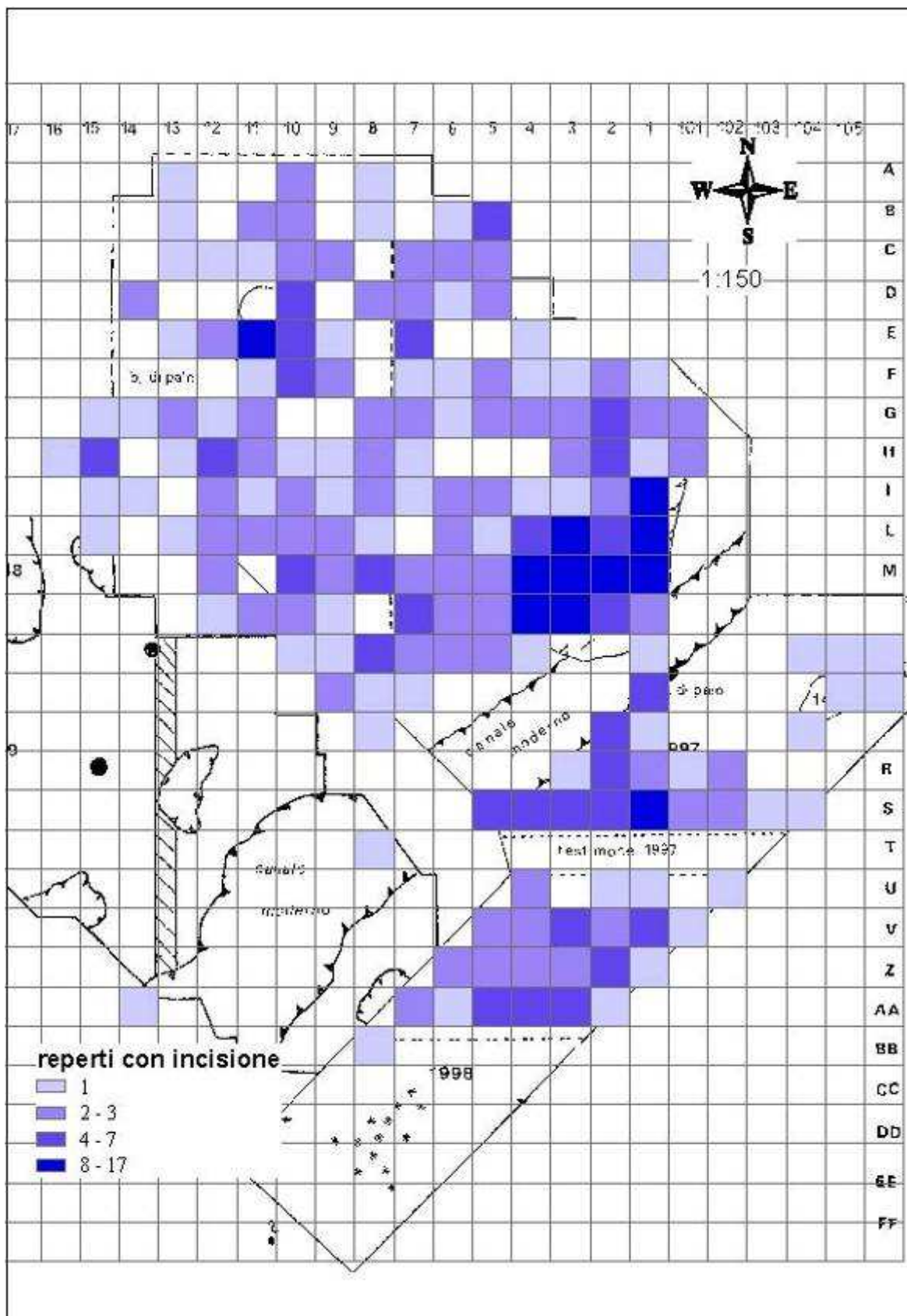
Tav. XLVII. Distribuzione pareti con impressione



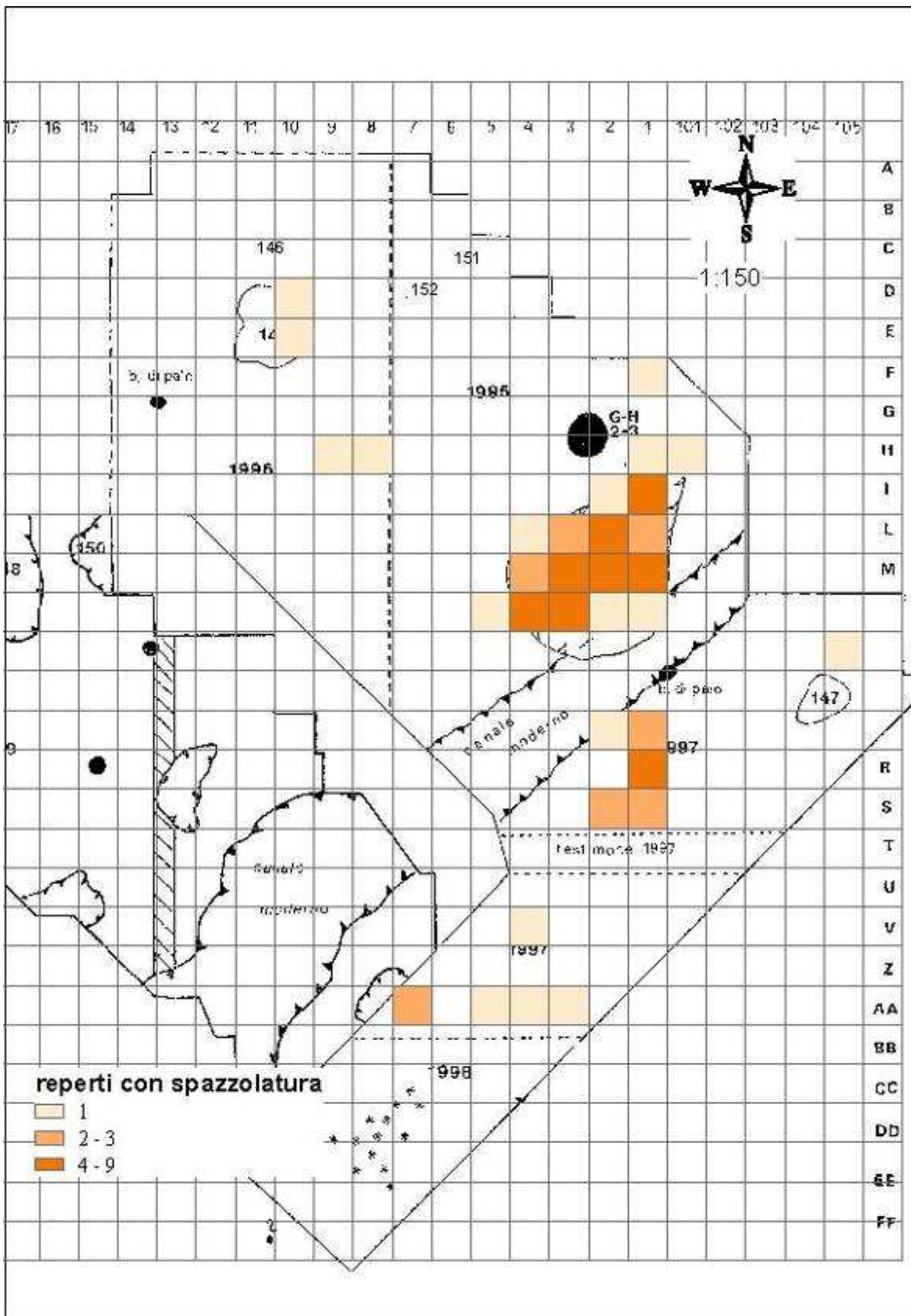
Tav. XLVIII. Distribuzione pareti con graffito



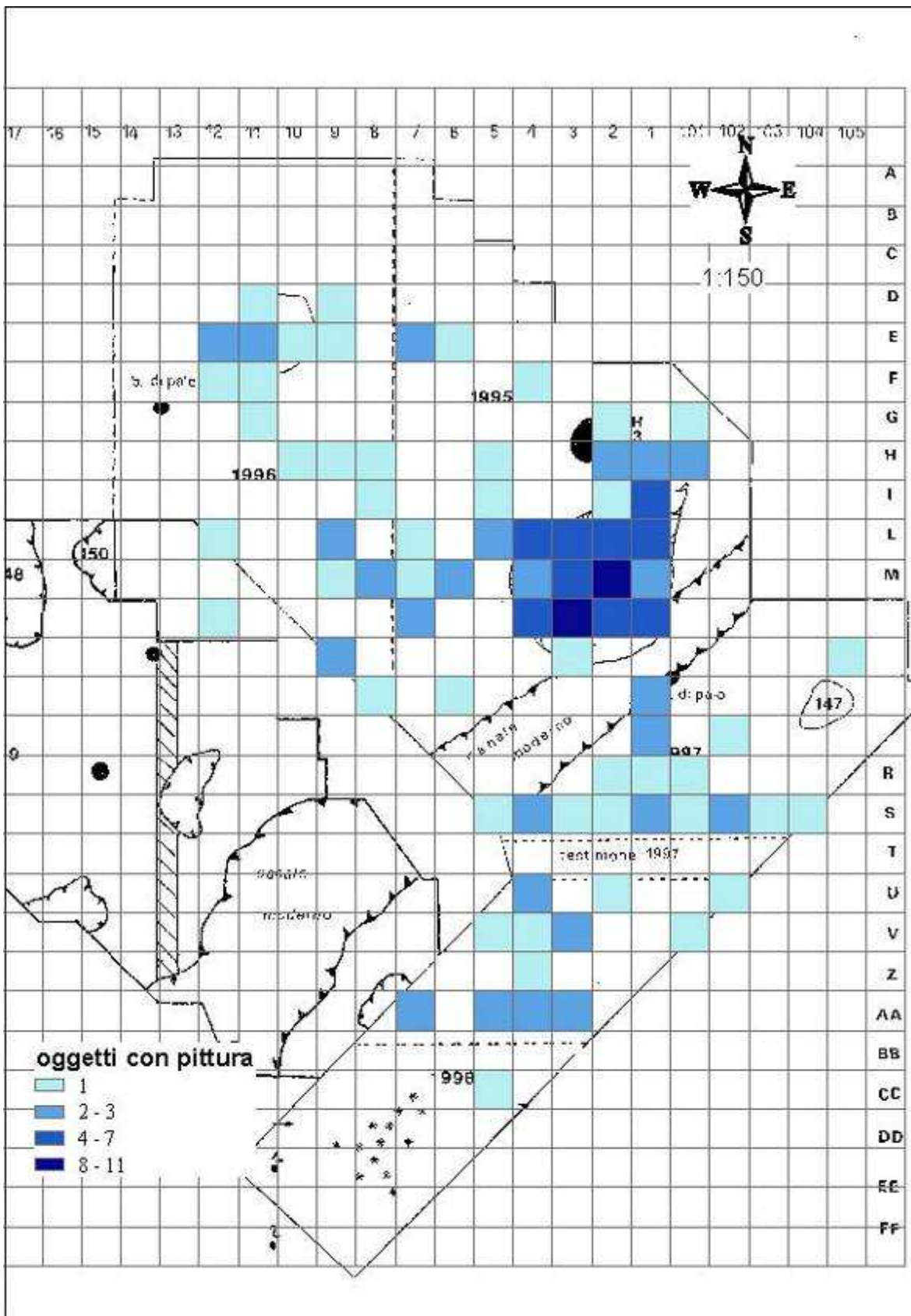
Tav. XLIX. Distribuzione fondi con incisione



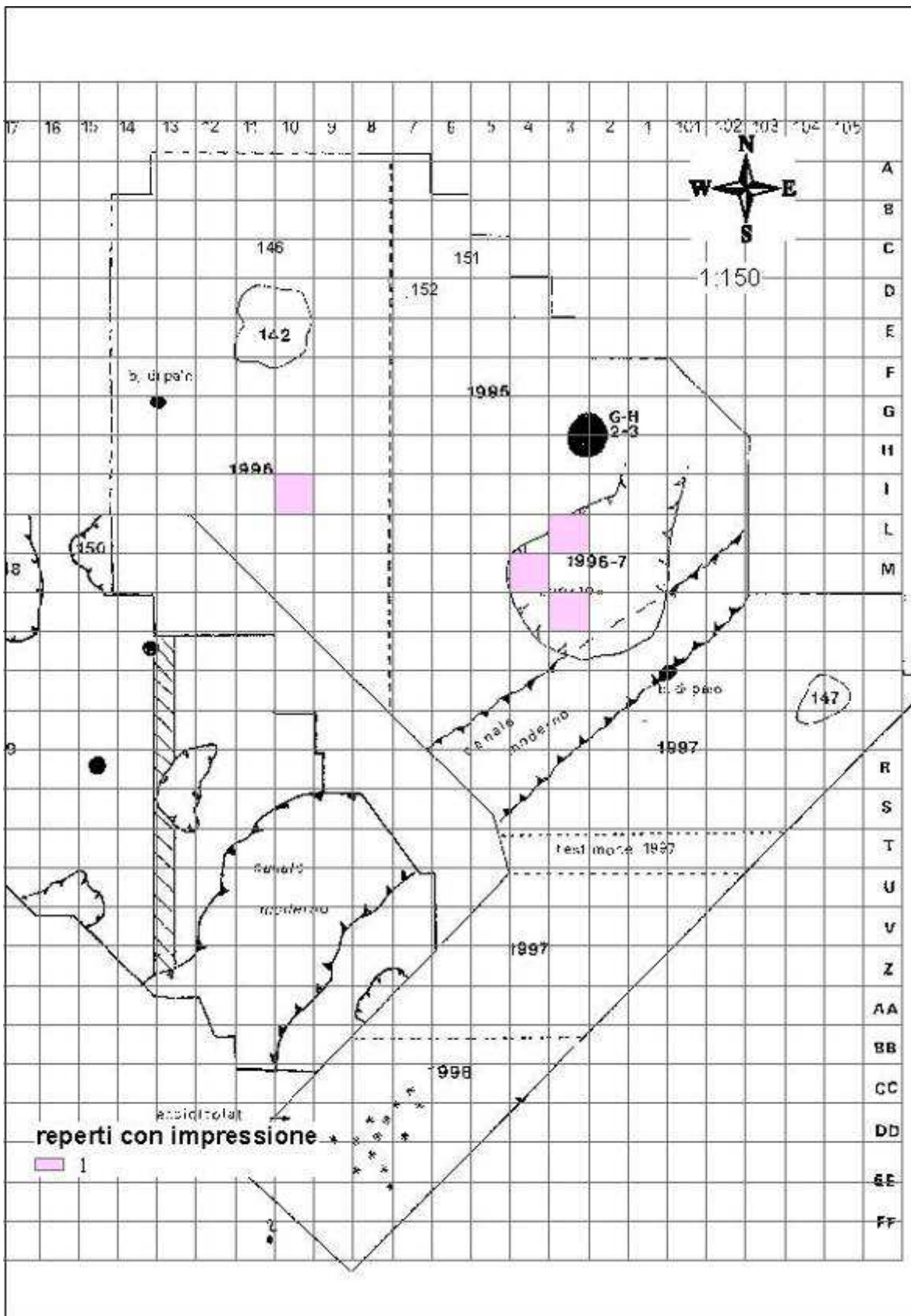
Tav. L. Distribuzione reperti con incisione



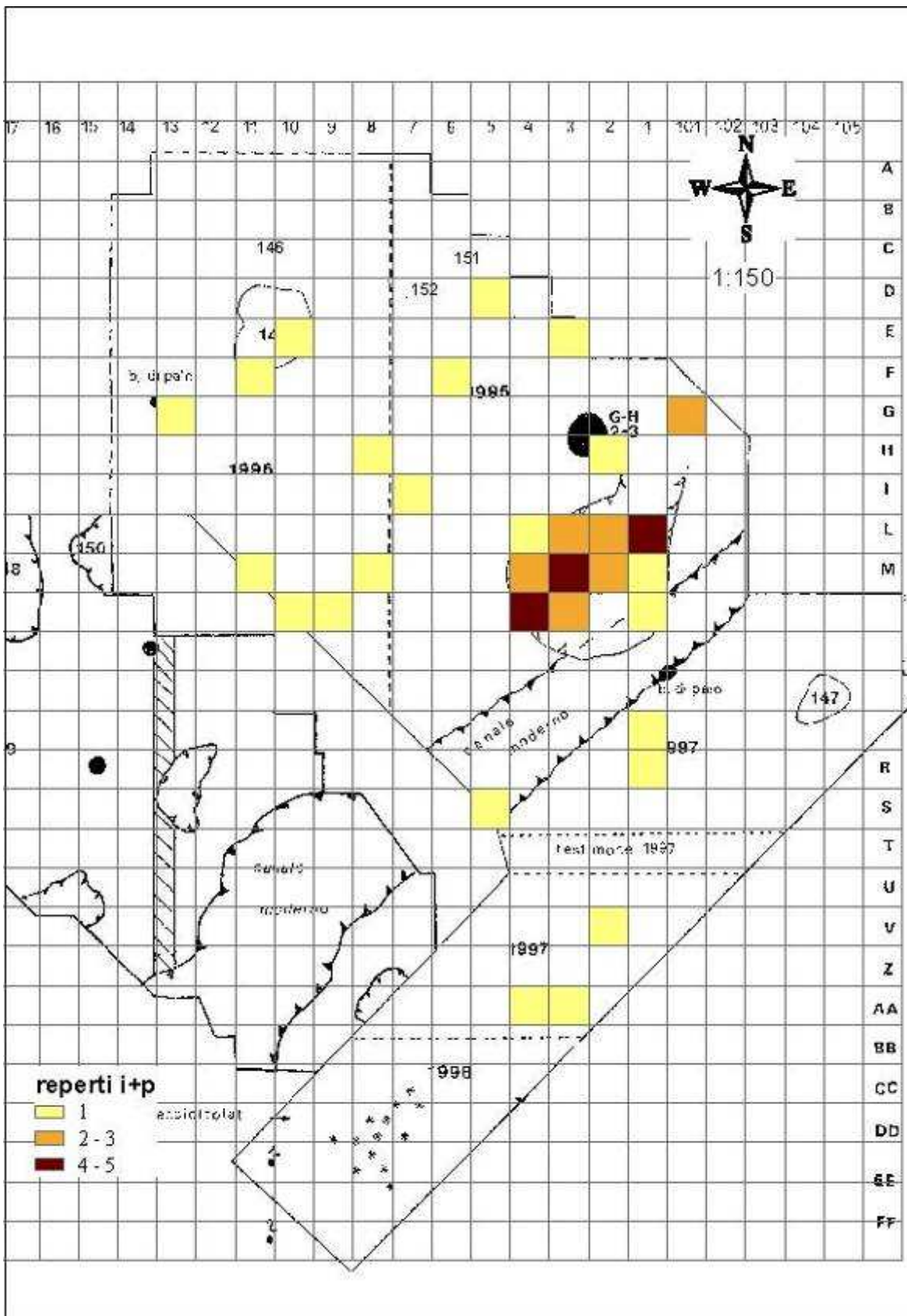
Tav. LI. Distribuzione reperi con spazzolatura



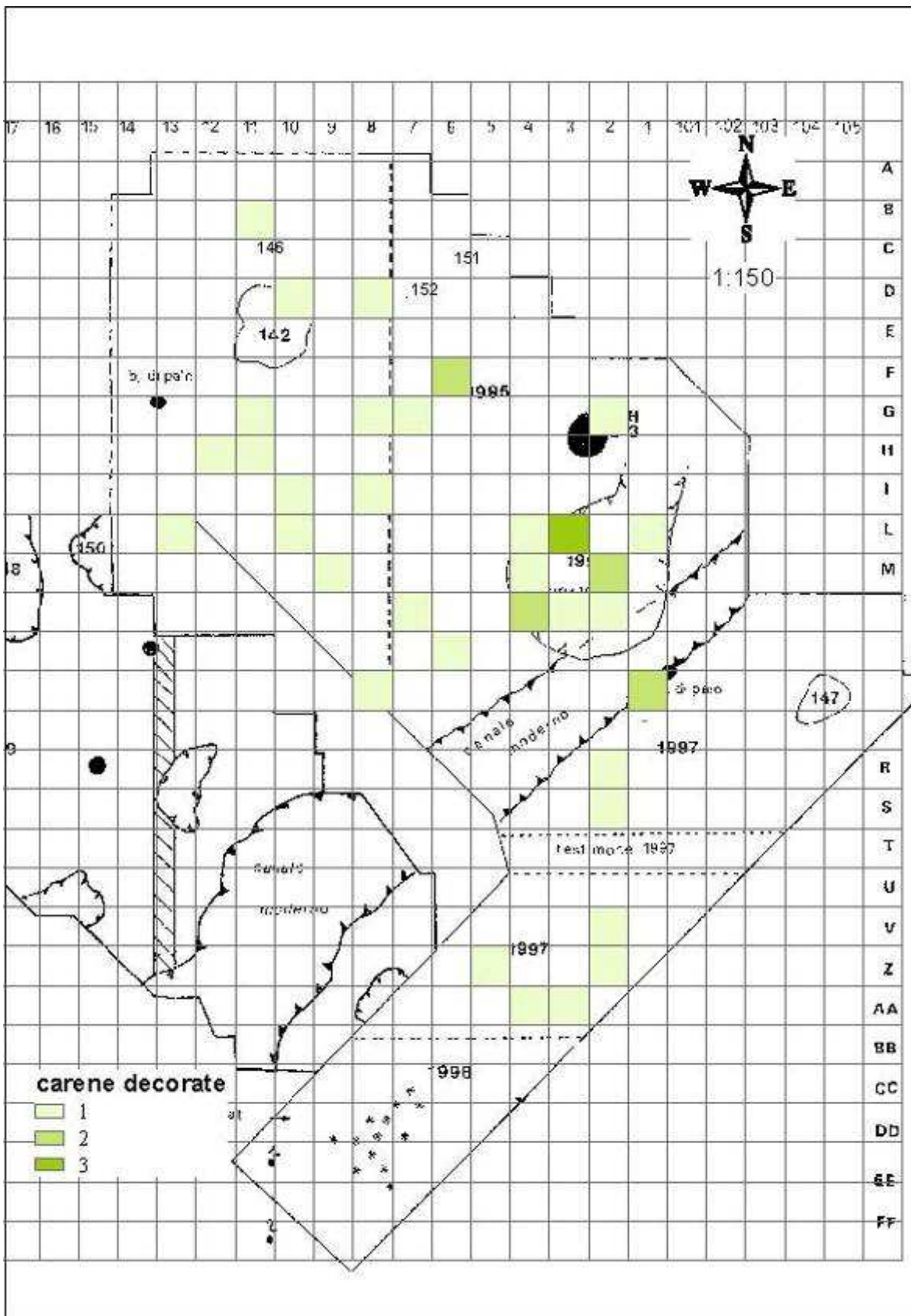
Tav. LI. Distribuzione reperti con tracce di pittura



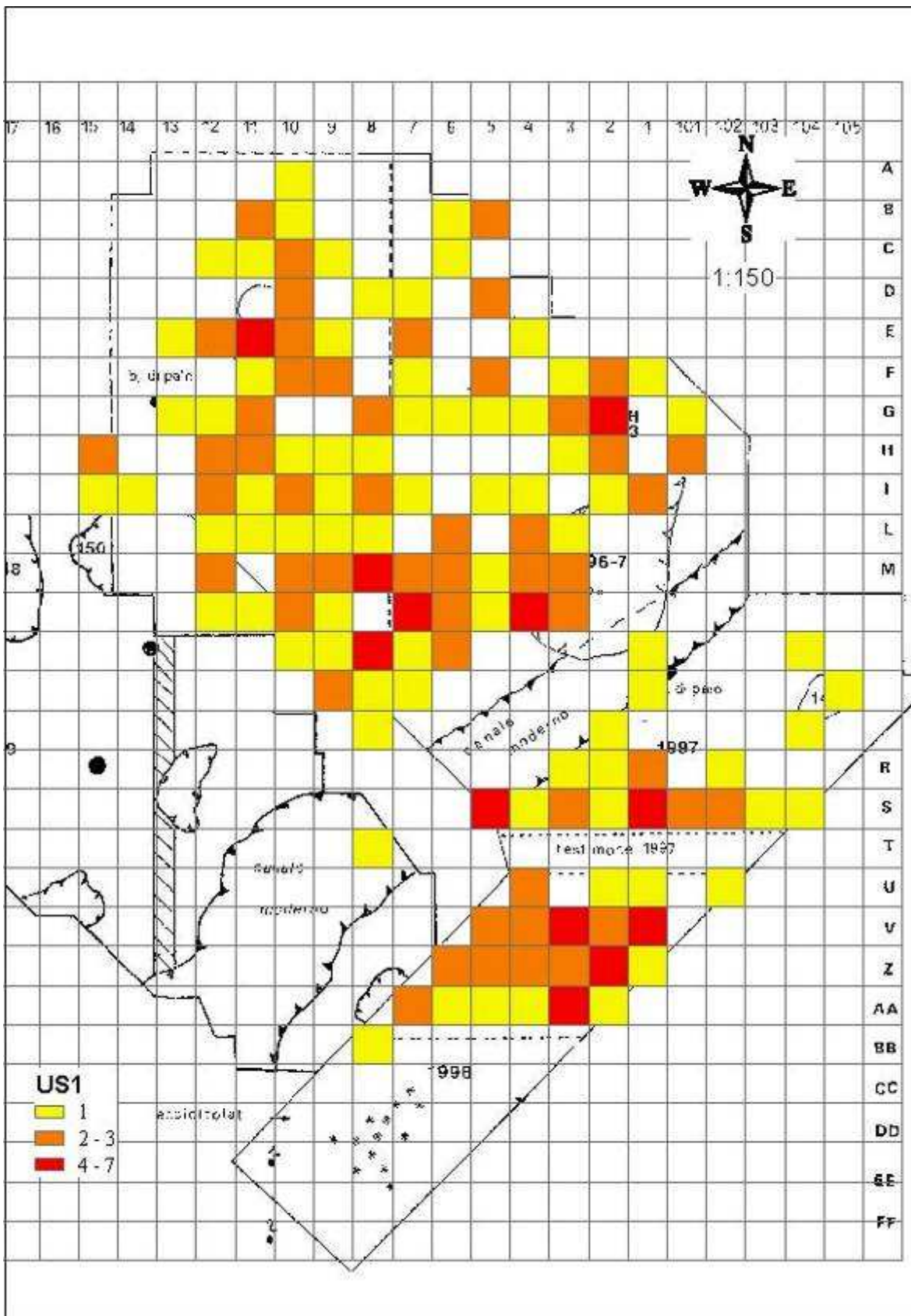
Tav. LIII. Distribuzione reperi con impressione



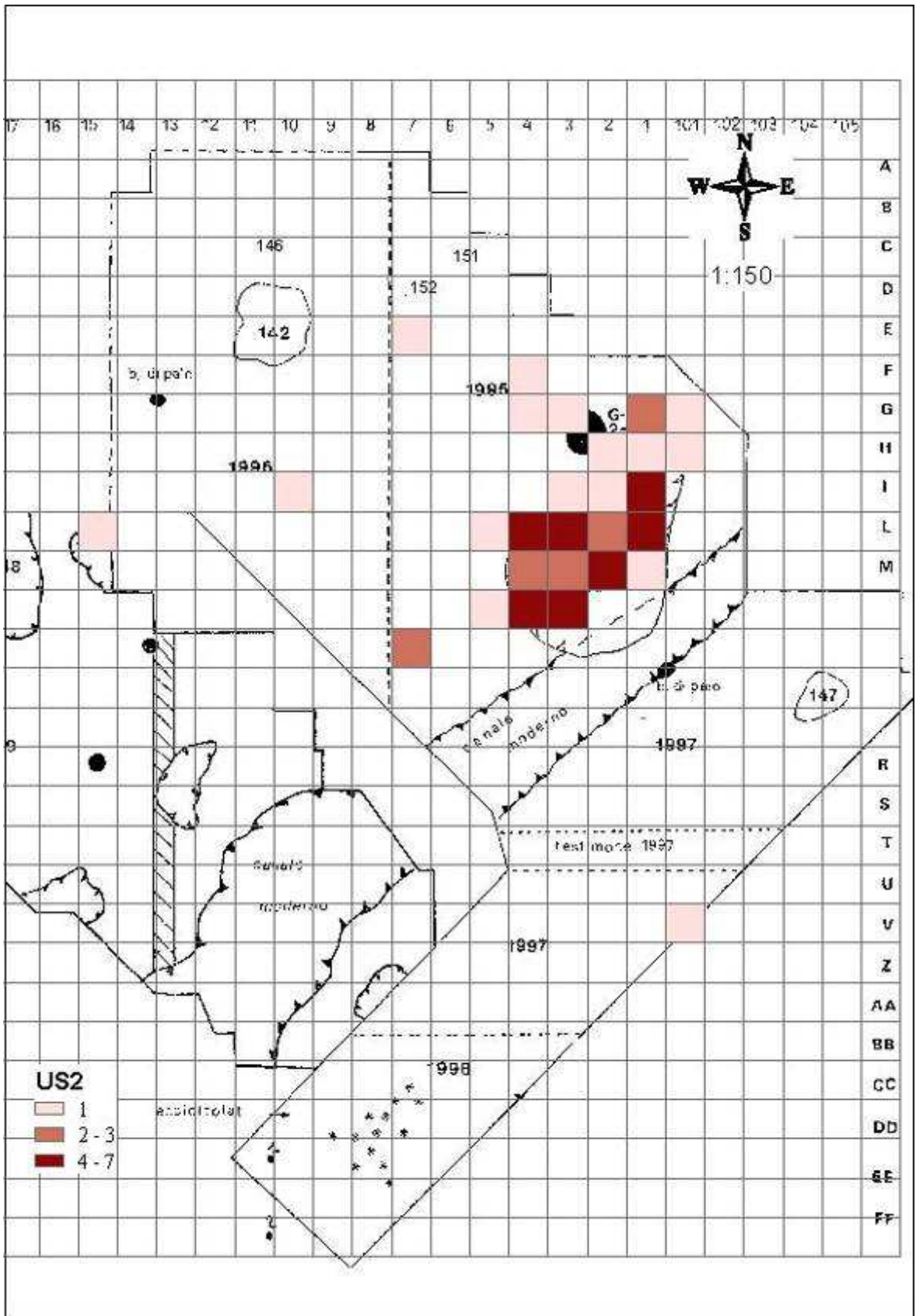
Tav. LIV. Distribuzione reperti con incisione e pittura



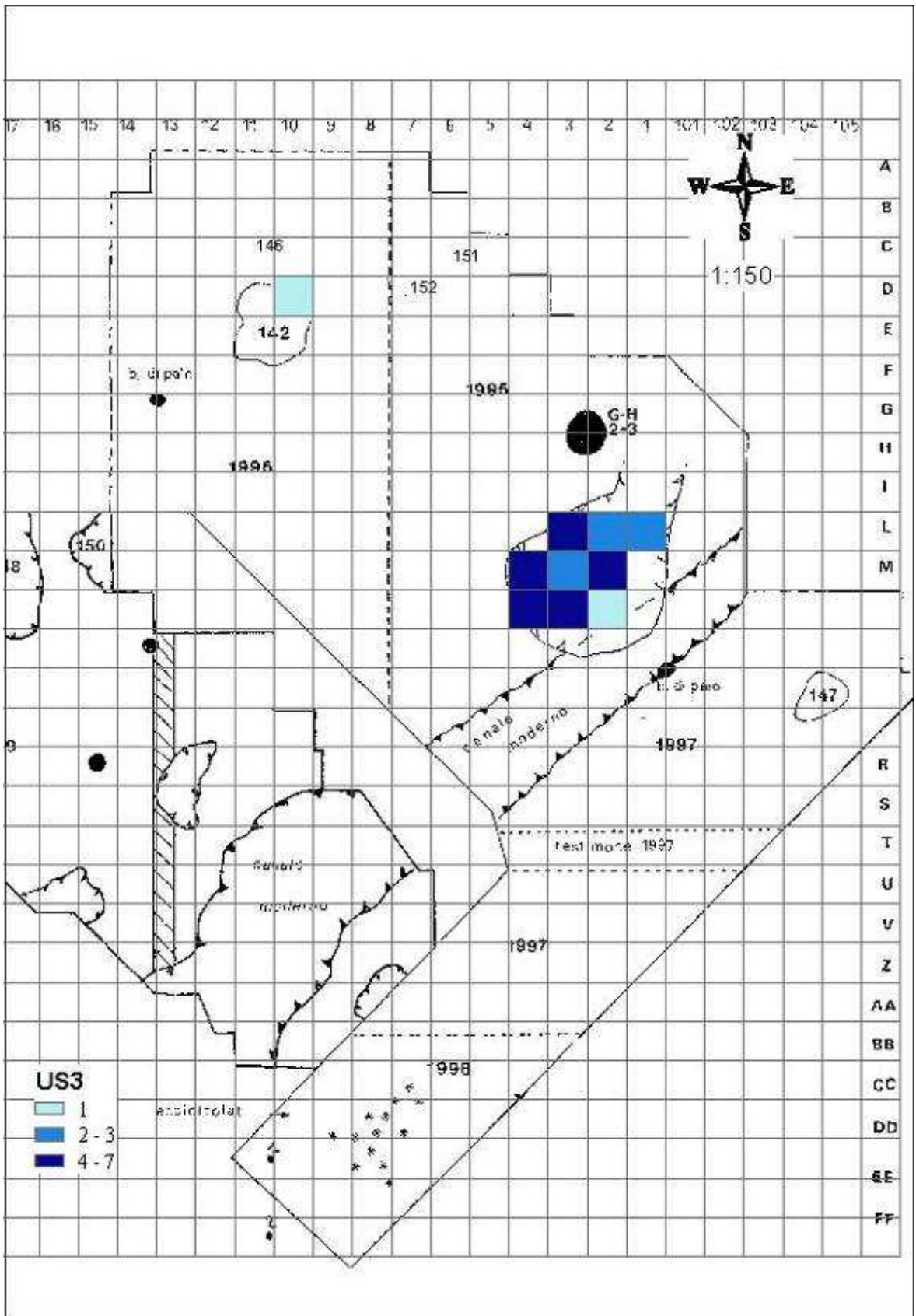
Tav. LV. Distribuzione carene decorate



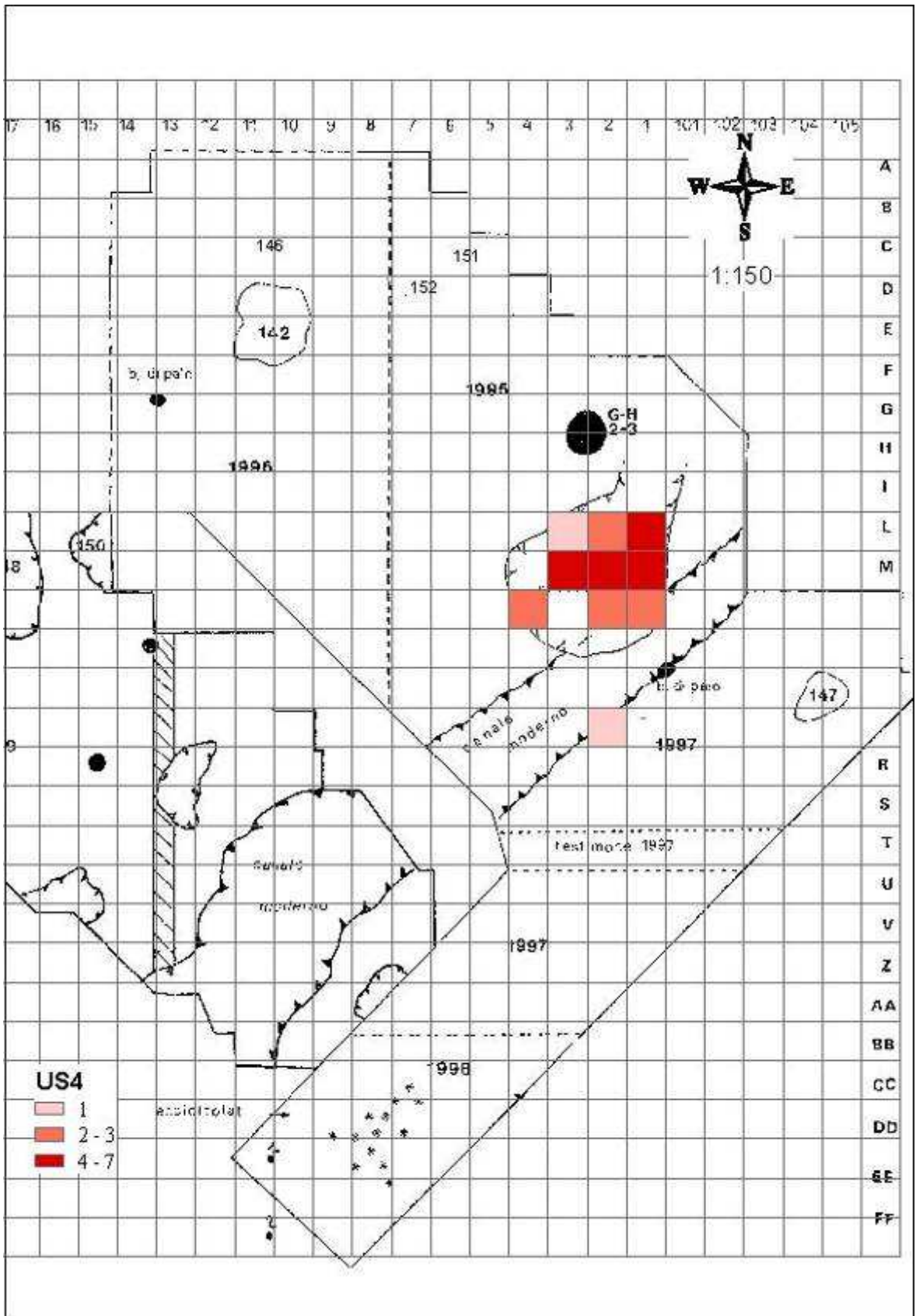
Tav. LVI. Distribuzione reperti con incisione in US1



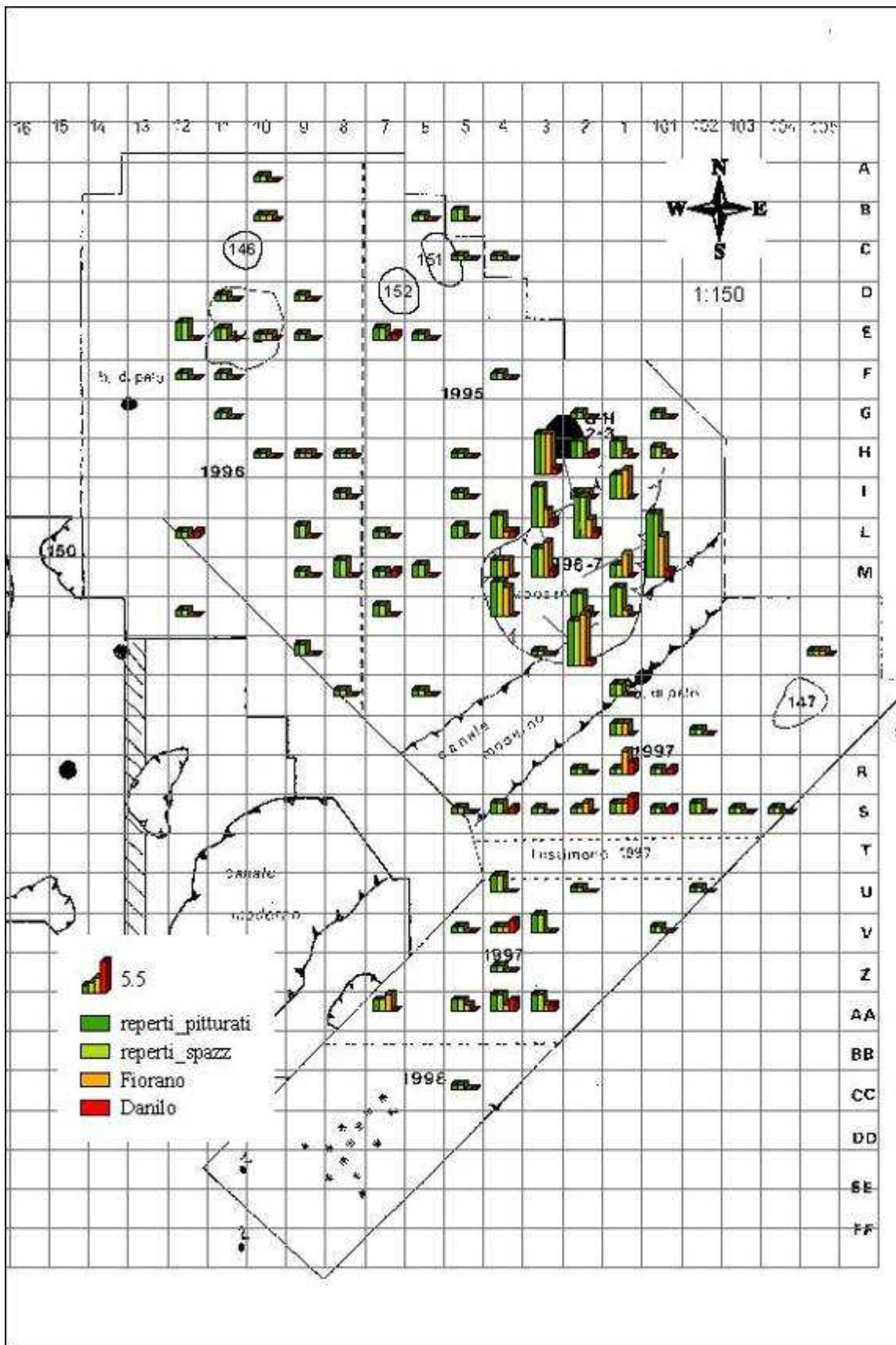
Tav. LVII. Distribuzione reperti con incisione in US2



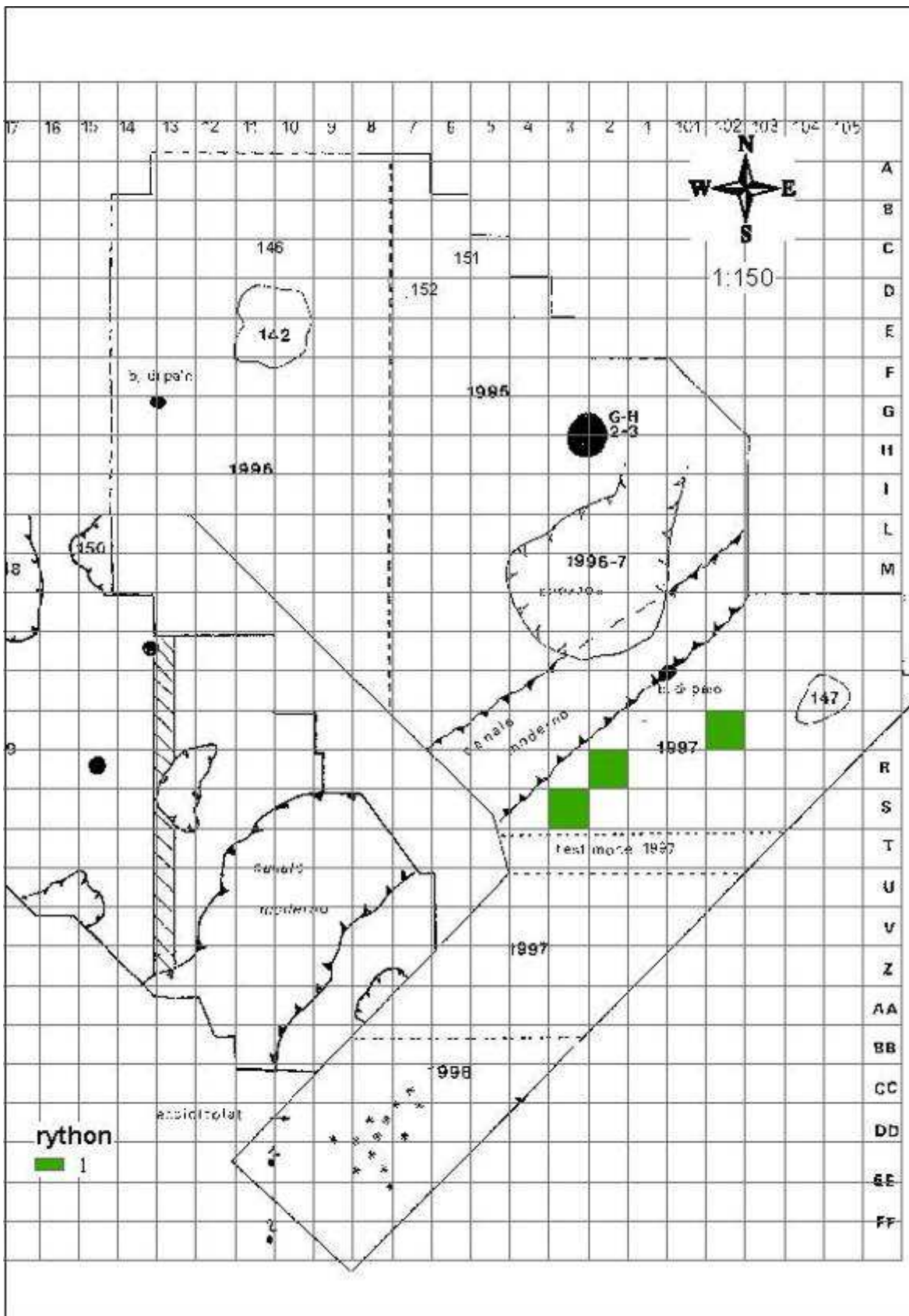
Tav. LVIII. Distribuzione reperti con incisione in US3



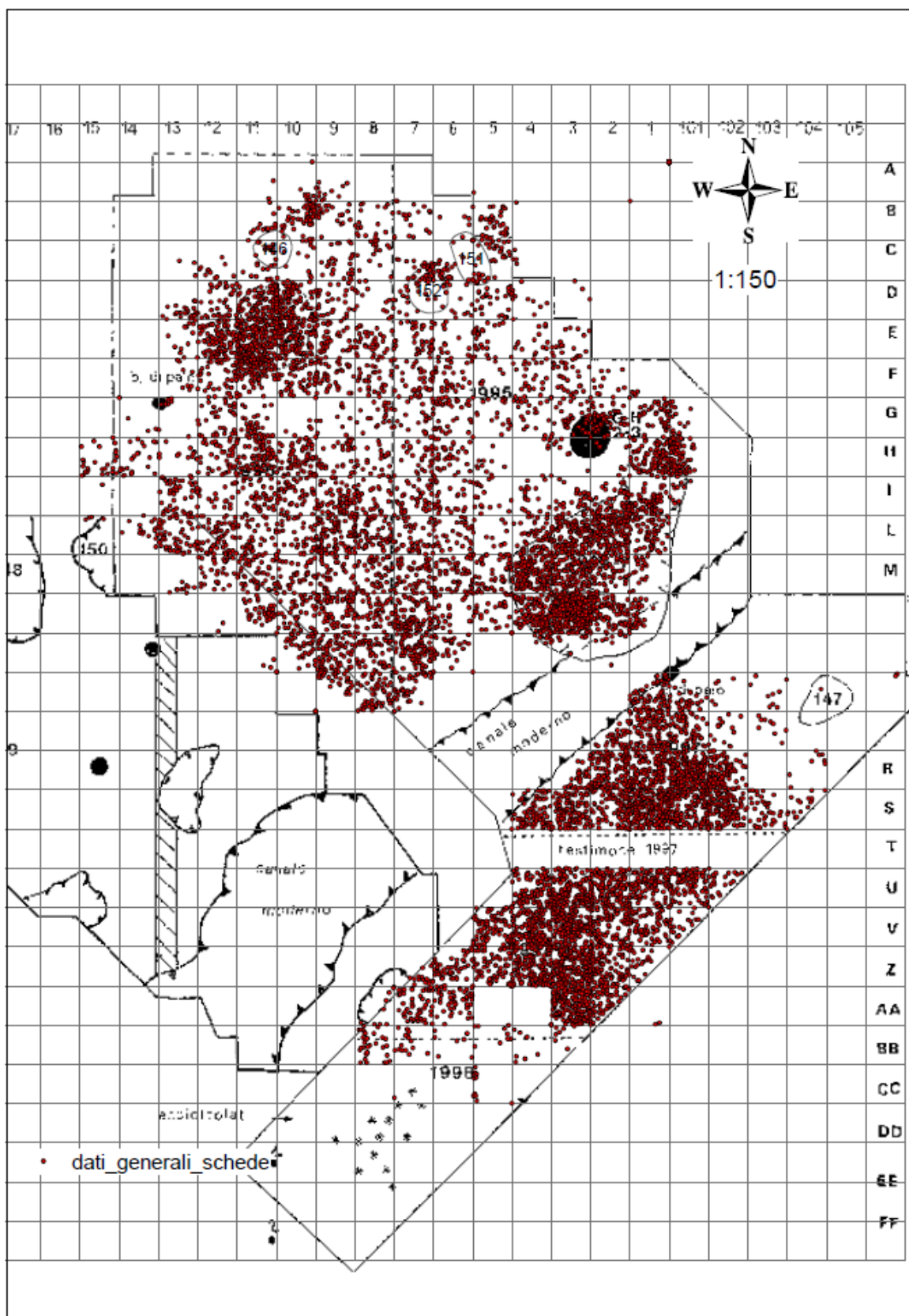
Tav. LIX. Distribuzione reperti con incisione in US4



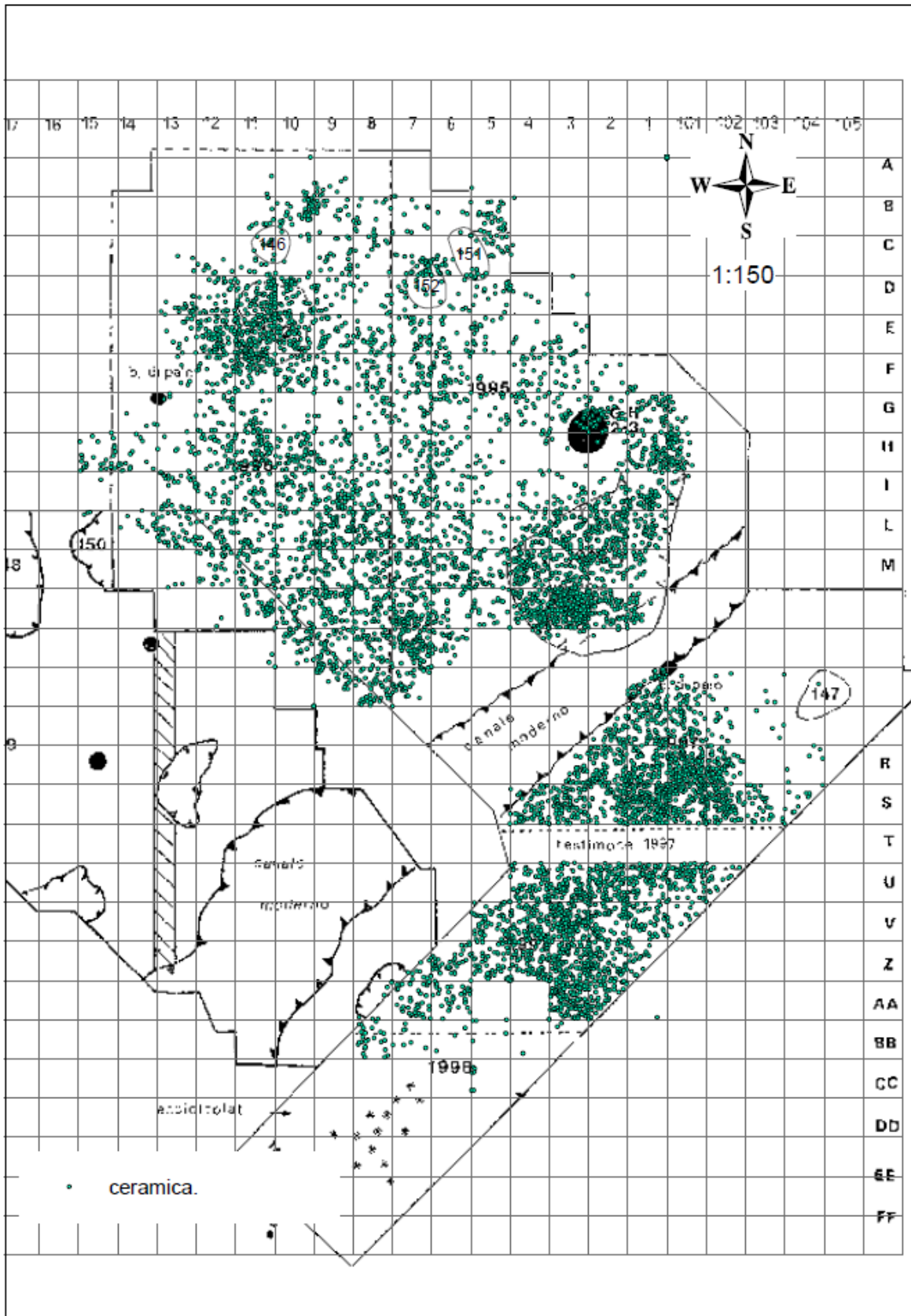
Tav. LX. Confronto tra reperti con tracce di pittura, spazzolati, Danilo e Fiorano



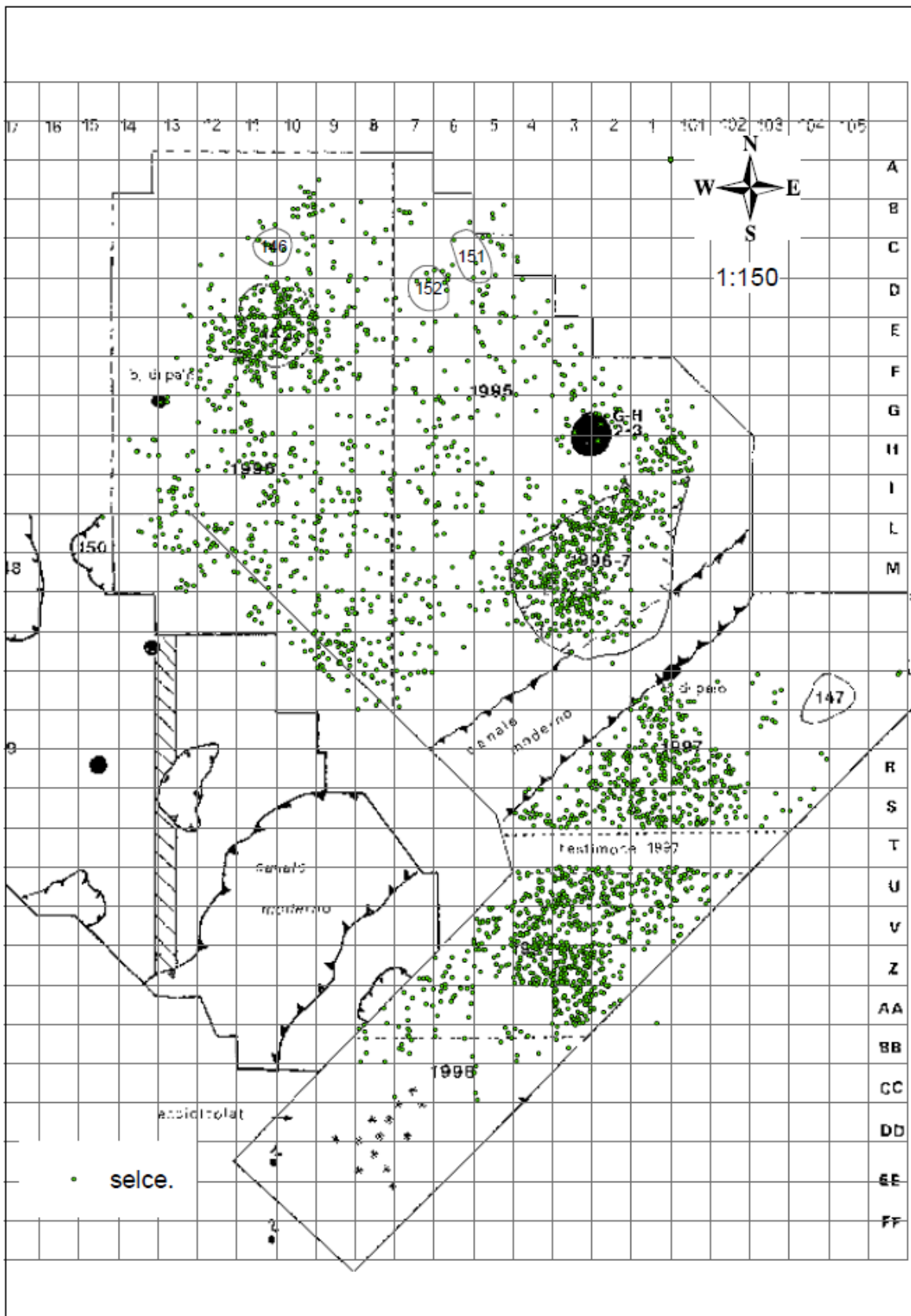
Tav. LXI. Distribuzione frammenti di rython



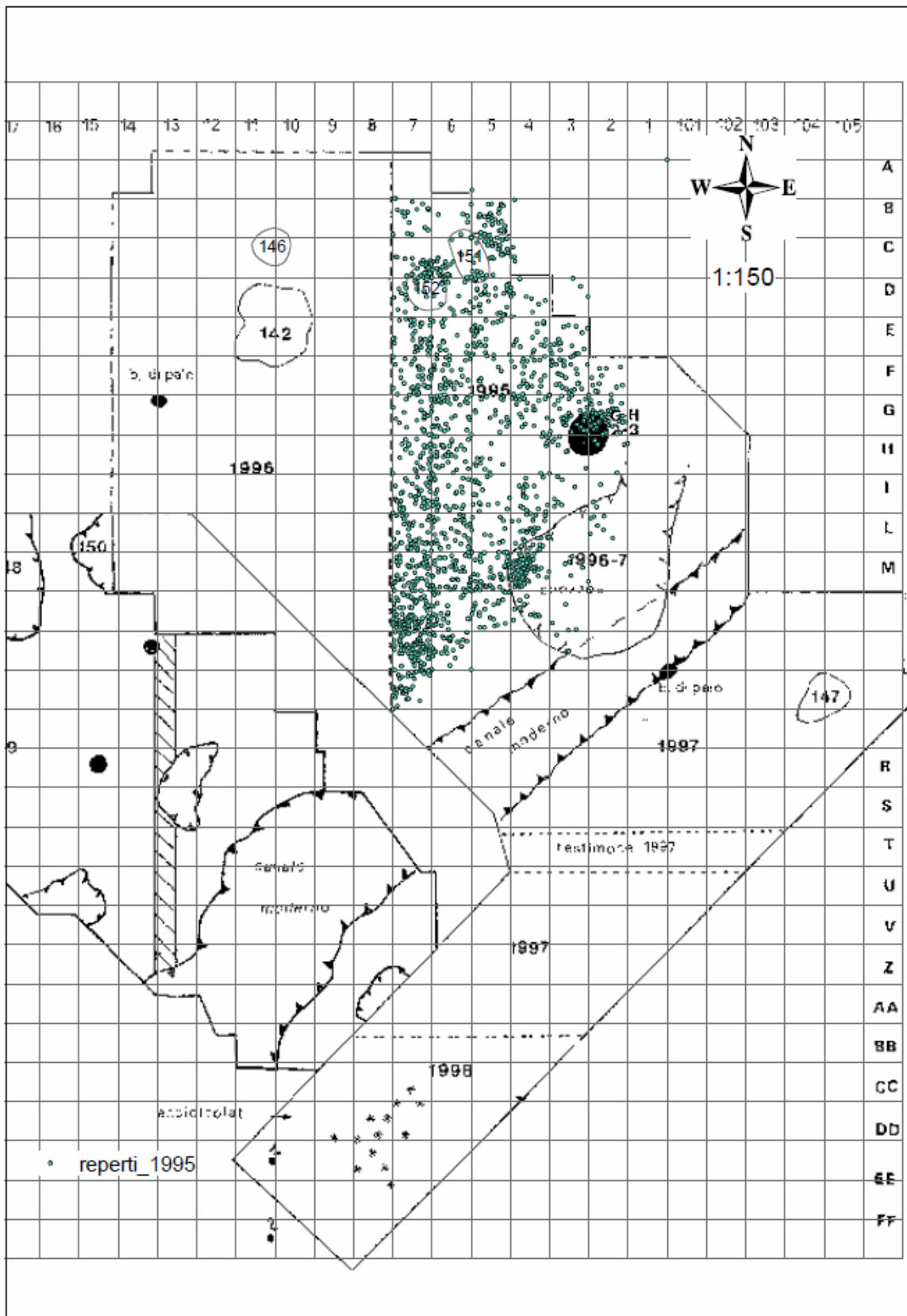
Tav. LXII. Distribuzione generale reperti posizionati (10451 reperti)



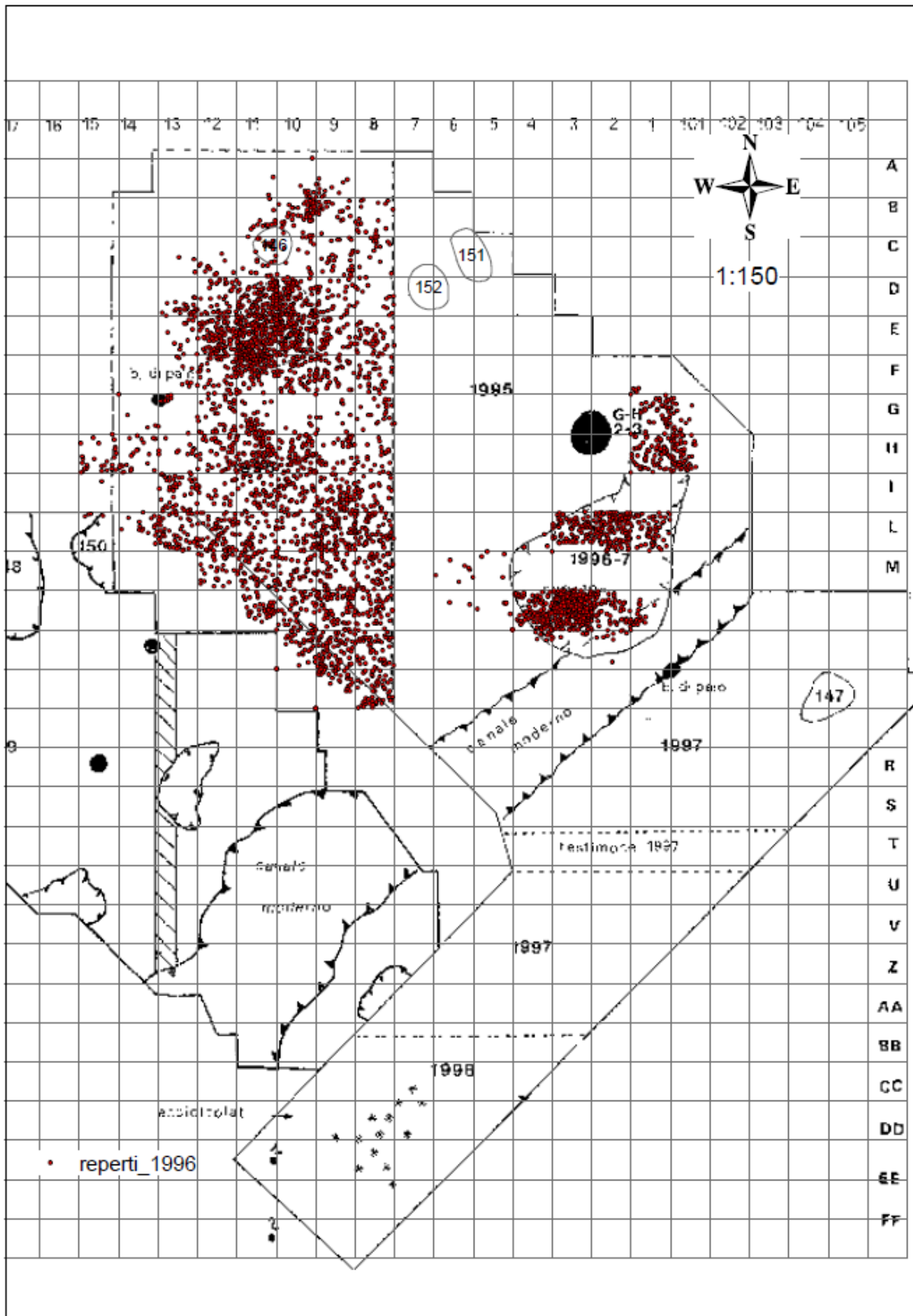
Tav. LXIII. Distribuzione generale frammenti ceramici (7554 reperti)



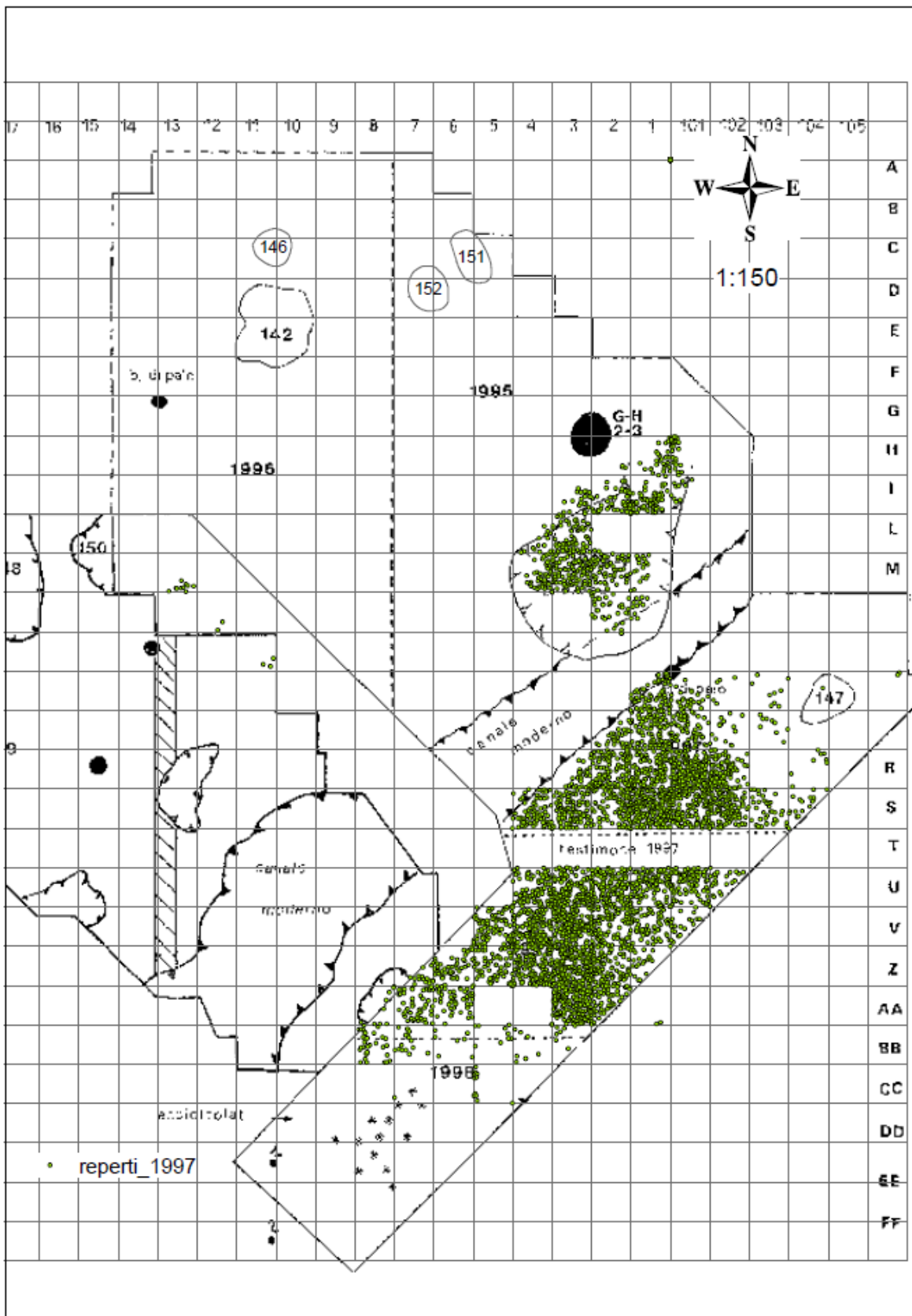
Tav. LXIV. Distribuzione generale reperti litici (2772 reperti)



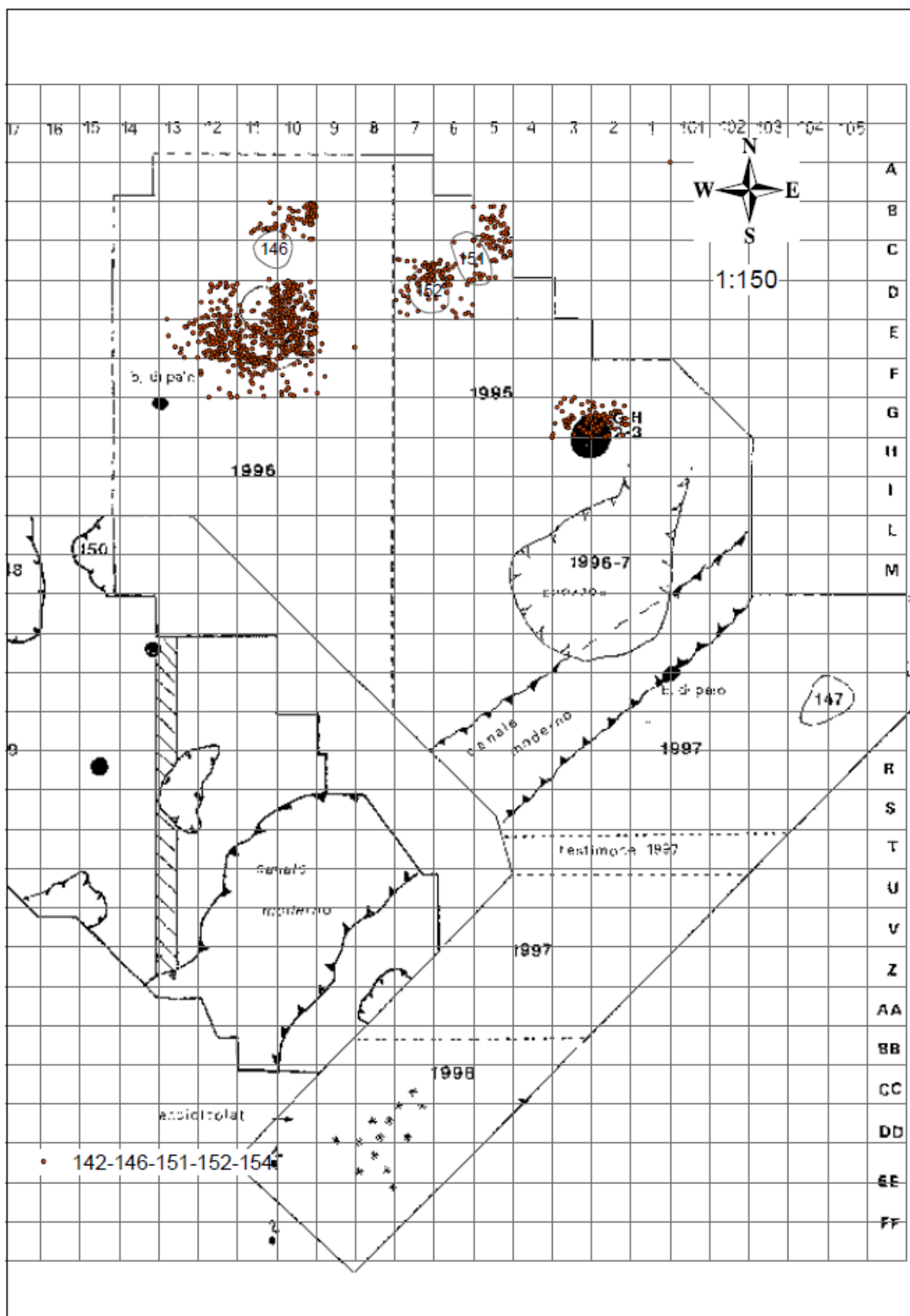
Tav. LXV. Campagna di scavo 1995. Distribuzione materiali (1576 reperti)



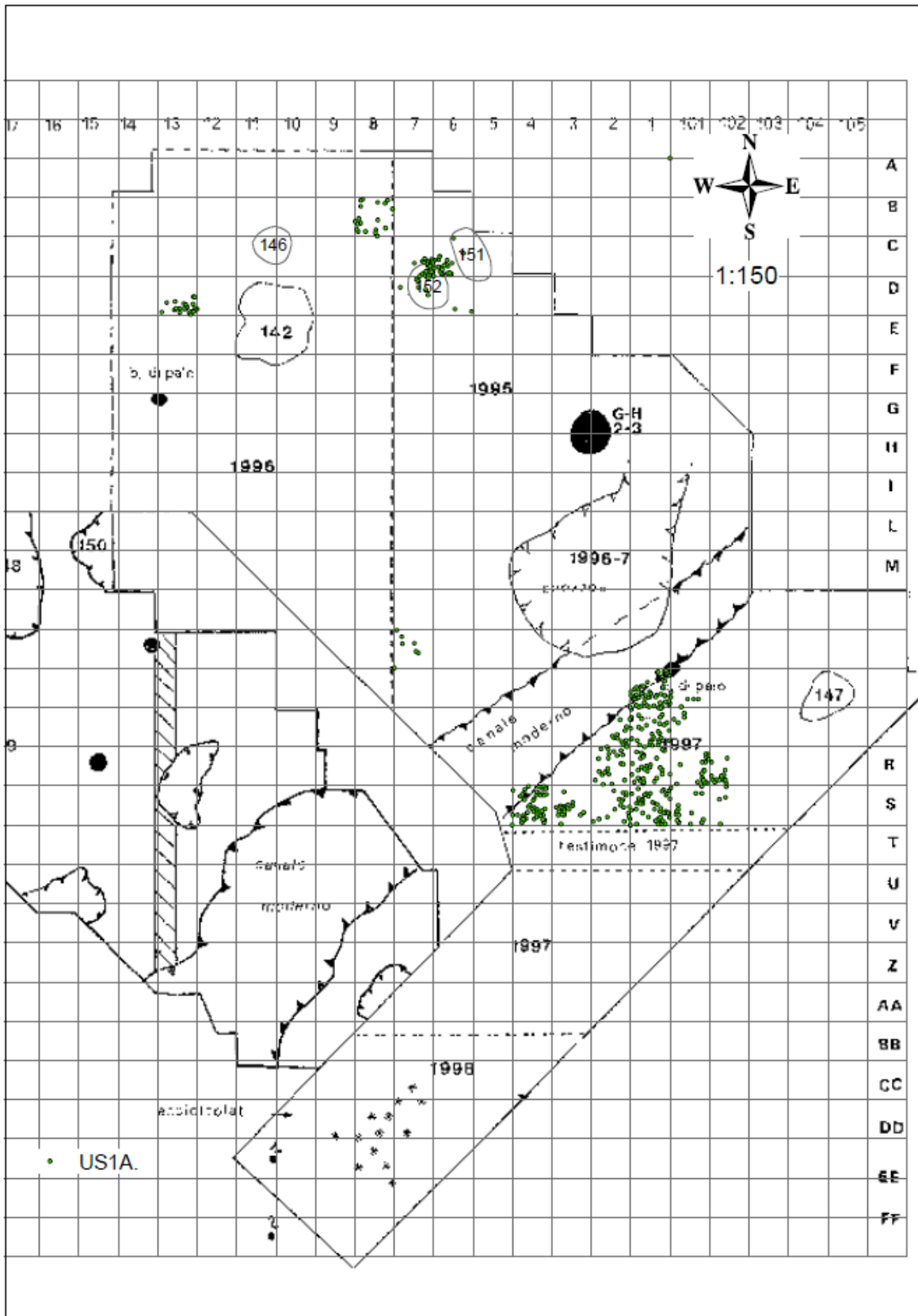
Tav. LXVI. Campagna di scavo 1996. Distribuzione materiali (4016 reperti)



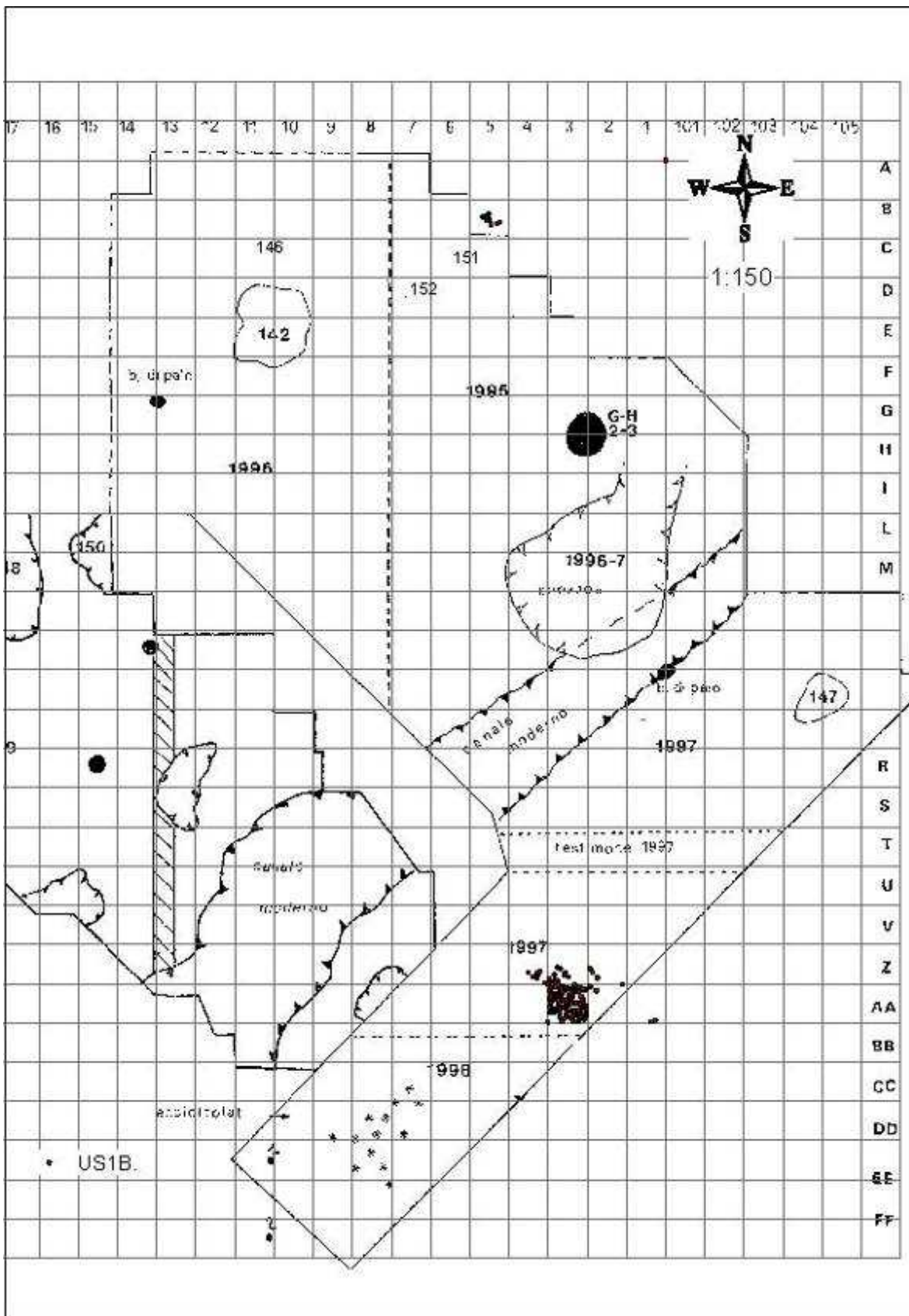
Tav. LXVII. Campagna di scavo 1997. Distribuzione materiali (4859 reperti)



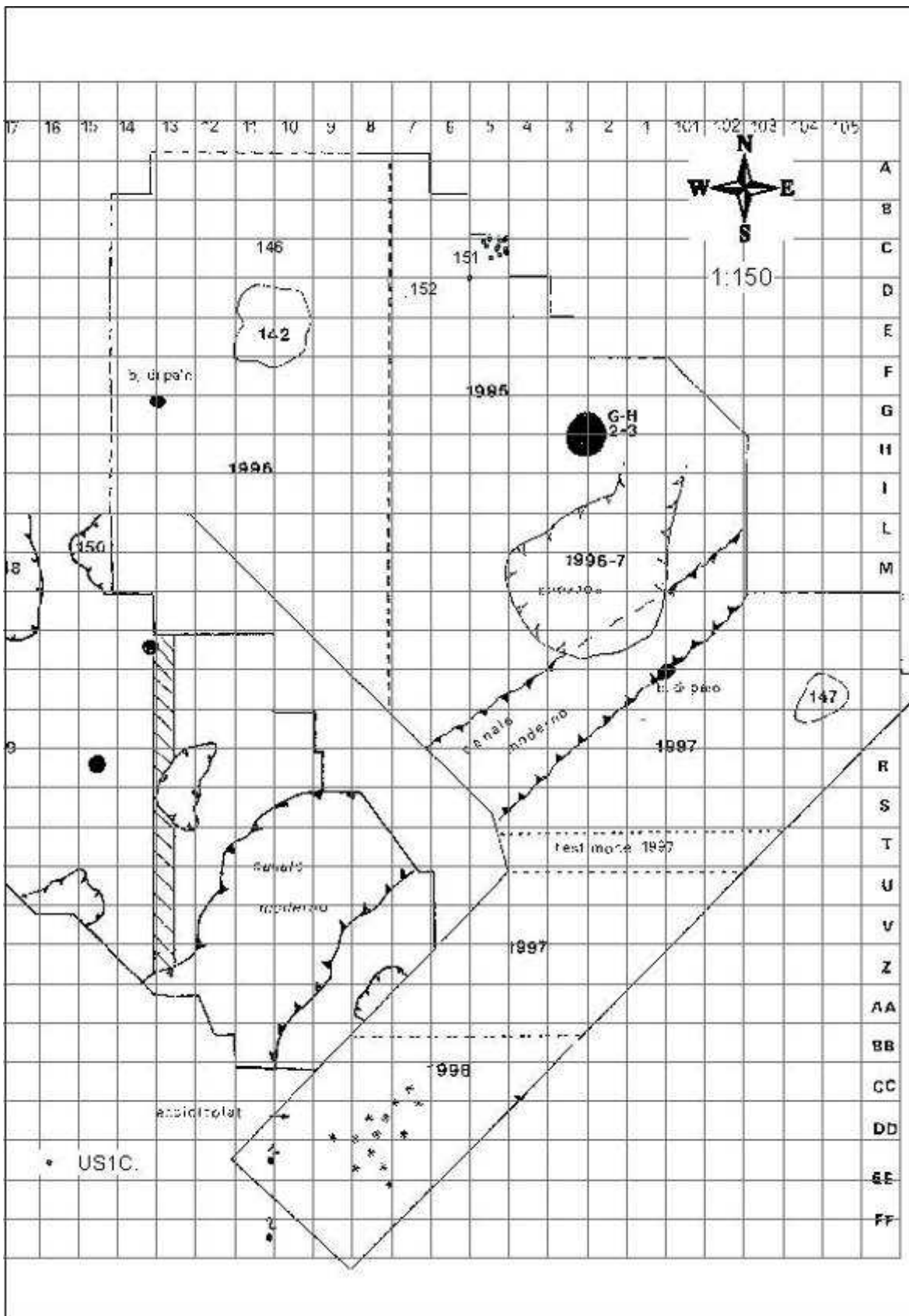
Tav. LXVIII. Materiali georeferenziati delle strutture 142, 146, 151, 152, 154



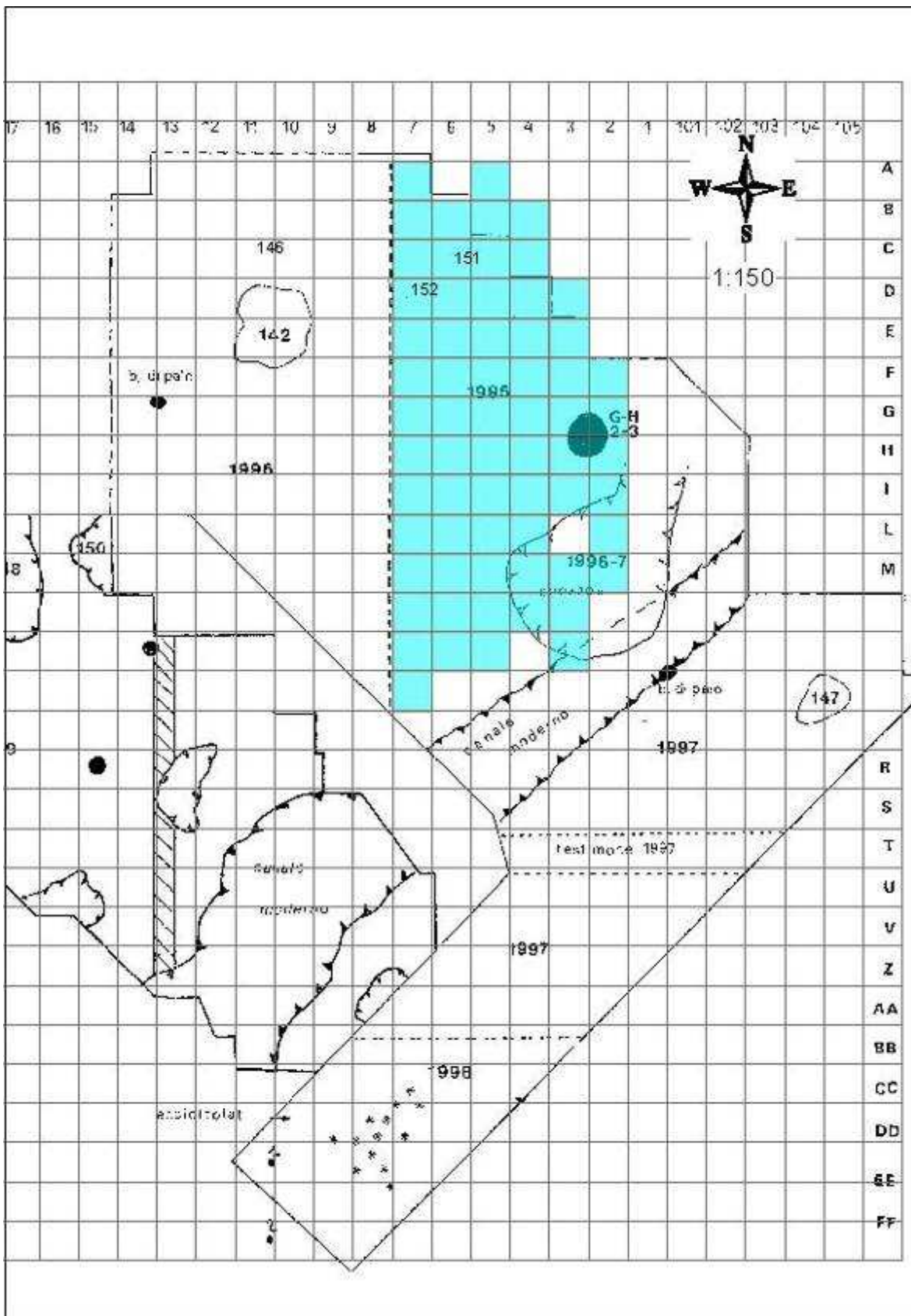
Tav. LXIX. Materiali in US1A (457 reperti)



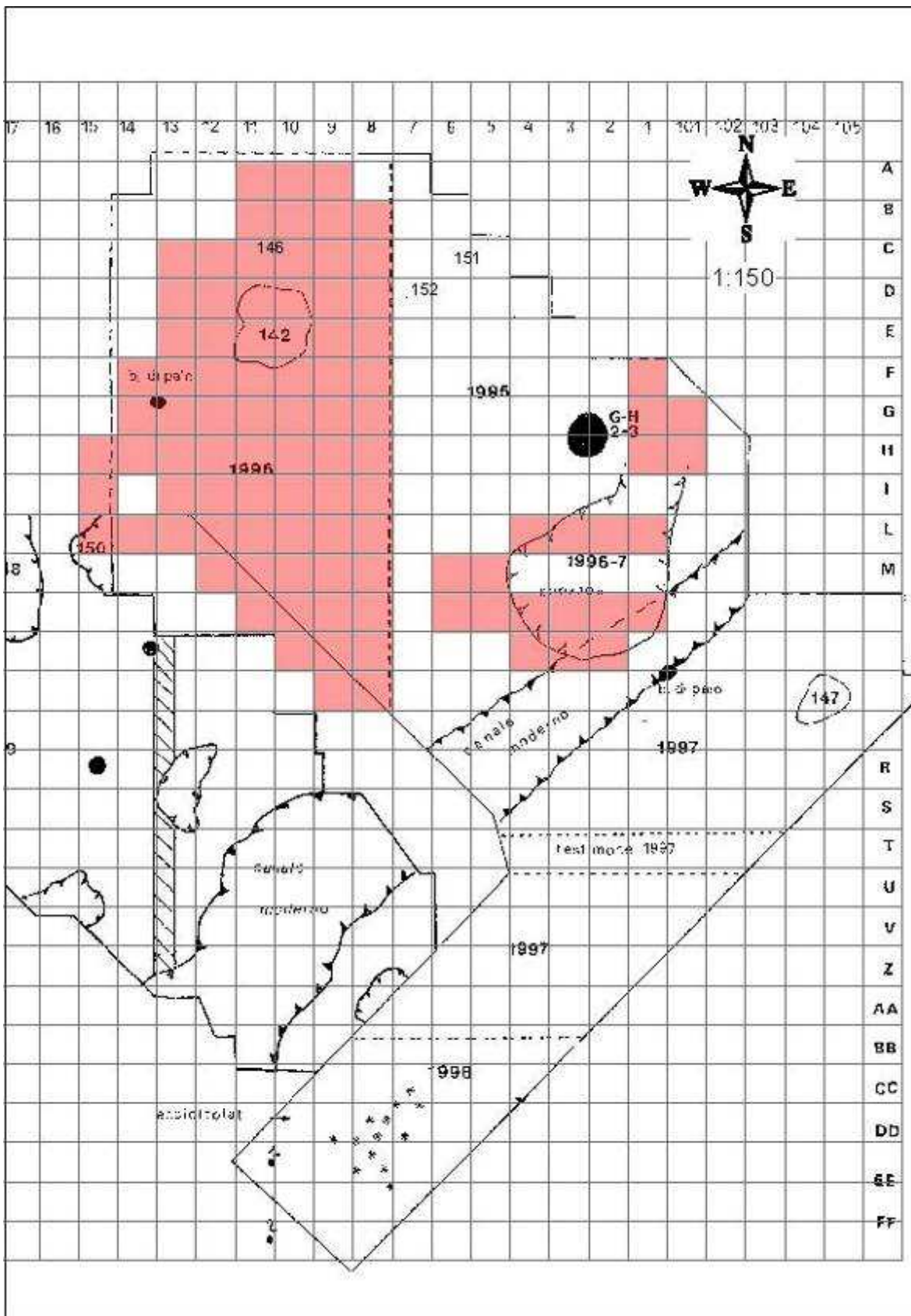
Tav. LXX. Materiali in US1B (198 reperti)



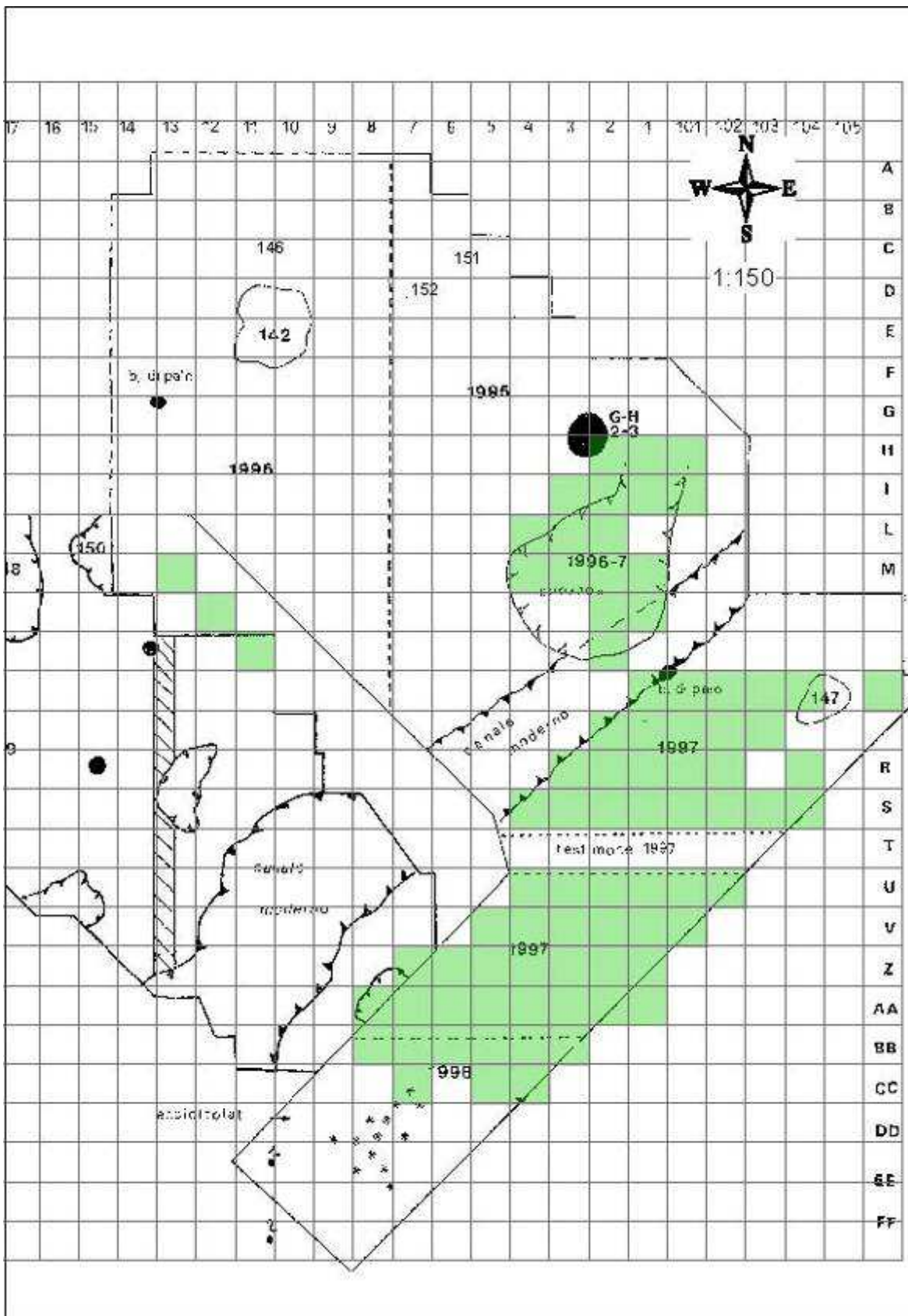
Tav. LXXI. Materiali in US1C (13 reperti)



Tav. LXXII. Quadrati scavati nel 1995



Tav. LXXIII. Quadrati scavati nel 1996



Tav. LXXIV. Quadrati scavati nel 1997

CONCLUSIONI

Soprattutto in contesti archeologici caratterizzati da una grande mole di informazioni

provenienti dai dati di scavo, i metodi tradizionali di raccolta e graficizzazione dei dati possono essere integrati da moderne metodologie informatiche. In particolare i dati spaziali georeferenziati inseriti nel GIS permettono di creare un modello di dati per comprendere la storia del deposito e le modalità di organizzazione e di utilizzo di un sito archeologico o di una sua porzione, in funzione di una corretta interpretazione e ricostruzione storico-antropologica del passato.

I vantaggi individuati, nonostante il tempo impiegato per l'archiviazione digitale possono essere individuati in:

- una più rapida gestione dei dati;
- la salvaguardia della documentazione su supporto cartaceo tramite scansione;
- l'individuazione di relazioni tra oggetti e attributi;
- la realizzazione di analisi spaziali attraverso le tecnologie GIS per individuare strutture latenti, determinare eventuali aree specializzate di lavorazione o di attività, creare nuove ipotesi interpretative del complesso di strutture della 126;
- una verifica sulla validità e opportunità di scelte metodologiche per quanto concerne lo scavo stratigrafico, la gestione della documentazione, i parametri dei materiali da considerare caratterizzanti e forieri di potenziali informazioni.

L'analisi informatizzata realizzata a Sammardenchia attraverso il GIS ha permesso di indagare spazialmente e quantitativamente i rapporti esistenti all'interno del contesto archeologico. L'interrogazione di 5 tabelle fondamentali tramite *queries* singole e incrociate ha dato la possibilità di evidenziare la disposizione spaziale delle singole classi di oggetti, di più classi unite, di singole classi di materiali disposti nelle diverse strutture e nelle unità stratigrafiche e di realizzare, così, 66 tabelle derivate da quelli principali.

Questo ha portato alla creazione di mappe degli strumenti litici divisi per tipologia e materia prima, dei reperti ceramici decorati, degli oggetti decorati con motivo tipo Danilo, tipo Fiorano, con incisione, con tracce di pittura, con incisione e pittura, con spazzolatura.

La vettorializzazione manuale dei 10451 oggetti messi in pianta ha dato la possibilità di rappresentare per punto i manufatti. La visualizzazione informatica per punto dà una visione d'insieme della densità e della distribuzione della documentazione culturale; permette il costante controllo dei quadrati di scavo indagati durante i tre anni di indagine; delinea i limiti reali delle strutture infossate che in alcuni casi vengono ampliati anche di un metro rispetto alle rappresentazioni grafiche realizzate in fase di scavo al momento del riconoscimento, correggendo le distorsioni operate dai processi pedogenetici e dagli errori di scavo. Questo ultimo dato potrebbe sottolineare che l'imboccatura delle strutture cominci ad una quota superiore rispetto alla individuazione del taglio rilevata durante lo scavo. La rappresentazione per punto, inoltre, crea la base per le analisi di densità.

Dopo una fase preliminare di sperimentazione per determinare i parametri più idonei nelle analisi spaziali per mettere in evidenza le strutture, sono state fatte analisi di densità di tutti gli oggetti georeferenziati con coordinate relative alla posizione originaria, analisi di densità della ceramica e della selce in US1 e US2 ed analisi per quadrato degli oggetti privi di coordinate della posizione originaria.

Il confronto incrociato delle molteplici analisi di densità e delle numerose analisi per quadrato dei manufatti litici e ceramici ha dimostrato che esiste una forte differenza tra l'area planare e l'area a Sud-Est.

Infatti, la ceramica si presenta distribuita in maniera omogenea su tutta l'area del

complesso di strutture della 126, con l'eccezione di alcuni quadrati dell'area planare che ne sembrano privi. L'assenza di ceramica in questi quadrati va a delineare i contorni di una concentrazione di manufatti ceramici di forma rettangolare di manufatti ceramici, quasi totalmente priva di materiale litico. Tramite l'analisi di densità della ceramica in US2 sono state evidenziate tre strutture di forma circolare regolare definibili latenti.

La ceramica decorata si presenta distribuita in maniera omogenea nell'area planare, con maggiori concentrazioni nei depositi delle strutture 153 e 142 e in rari quadrati dell'area Sud-Est. A differenza della ceramica con decorazione tipo Fiorano, che si mostra localizzata principalmente nell'area planare, la ceramica con decorazione tipo Danilo è posizionata maggiormente nell'area Sud-Est.

Inoltre, per quanto riguarda l'industria su pietra scheggiata, mentre l'area planare sembra caratterizzata soprattutto da geometrici, concentrati nella struttura 153, evidenziando, così, una probabile area di attività, l'area Sud-Est si presenta contraddistinta da troncature, microbulini, nuclei e frammenti in selce bruciata, e sottolinea la possibilità dell'esistenza di un'area specializzata per la lavorazione degli strumenti litici o per lo scarto di lavorazione.

Da un punto di vista metodologico ci si è chiesto se fosse opportuno continuare a posizionare tutti i manufatti rinvenuti e privilegiare eventualmente una classe di materiale rispetto ad un'altra. Probabilmente se avessimo avuto la posizione originaria di tutti i 26799 frammenti di ceramica sarebbe stato possibile vedere eventuali livelli di frequentazione ed una ipotetica modalità di formazione del deposito stratigrafico. Nel nostro caso, potendo disporre della georeferenziazione puntuale del 28% del materiale ceramico, si può cercare di intuire l'esistenza di potenziali piani di frequentazione attraverso le quote registrate in fase di scavo. Tuttavia il posizionamento puntuale di tutti gli oggetti e la successiva vettorializzazione manuale risultano operazioni particolarmente impegnative, sia per dispendio di energie sia per tempo, in un contesto di scavo caratterizzato da decine di migliaia di reperti come Sammardenchia.

Inoltre, se per la ceramica si potrebbe anche pensare ad un posizionamento puntuale di quasi tutto il materiale, per la litica risulta impossibile, perché i frammenti si rinvencono in buona parte durante la setacciatura.

Perciò si può segnalare di non registrare la posizione di ogni singolo reperto, ma si può proporre di valutare le dimensioni delle unità di campionamento che, per il caso di Sammardenchia, potrebbero corrispondere a quadrati di 50 centimetri di lato.

Considerati i risultati è possibile affermare che la maggior parte degli obiettivi principali di questa ricerca, come la catalogazione del materiale ceramico, l'informatizzazione dei dati di scavo e l'analisi di distribuzione spaziale e quantitativa dei manufatti litici e ceramici, sono stati perseguiti pienamente.

Per quanto riguarda la parte legata all'interpretazione funzionale del complesso di strutture, dal momento che, per ora, non è possibile disporre dei dati informatizzati della zona della struttura 126 contigua, scavata tra il 1998 e il 1999, non si può effettuare un'analisi completa dell'area.

Visto che, comunque, grazie alle decine di migliaia di reperti rinvenuti tra il 1995 e il 1997, si è presentata la possibilità di realizzare numerose analisi spaziali del sito, di individuare tre strutture latenti, una probabile zona di lavorazione della litica e una possibile struttura rettangolare che continua nell'area scavata nel 1998, è auspicabile che la ricerca prosegua per le campagne di scavo mancanti, seguendo le direttrici ottenute dal lavoro informatico, al fine di avere nuove opportunità di comprensione del complesso di strutture della 126.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	anno	num. sa cchetto	struttura	quadrato	US	fram Tot. cer.	pareti semplici	N. pareti semplici	attacchi d'ansa	N. attacchi d'ansa	anse	N. anse	carene
2	1995	65		A10	sup	19	17						
3	1995	342		A10	sup	1					1	nastr o verti cale	
4	1995	1101		A10	sup	3	1	[3fr]					
5	1995	67		A12	sup	1	1						
6	1995	68		A13	sup	9	6	1[2fr]					
7	1995	343		A13	sup	1							
8	1995	1093		A13	sup	2	1	[2fr]					
9	1995	338		A5	sup	1					1		
10	1995	339		A5	sup	1							
11	1995	340		A5	1	2					1		
12	1995	59		A5	sup	6	5		1				
13	1995	60		A5	1	5	5						
14	1995	61		A7	sup	9	9						
15	1995	62		A7	1	2	2						
16	1995	63		A8	sup	15	14		1				
17	1995	64		A9	sup	18	17						
18	1995	341		A9	sup	2							
19	1995	66		AA10	sup	10	10						
20	1995	394		AA10	sup	1							
21	1995	395		AA10	sup	1							
22	1995	56		AA11	sup	50	44						
23	1995	396		AA11	sup	4							1
24	1995	525		AA11	sup	3							
25	1995	57		AA13	sup	12	12						
26	1995	58		AA14	sup	5	5						
27	1995	397		AA14	sup	1							
28	1995	1095		AA14	sup	2	1	[2fr]					
29	1995	55		AA9	sup	6	6						
30	1995	82		B10	sup	18	18						
31	1995	401	146	B10	sup	2					1		
32	1995	402	146	B10	sup	1							
33	1995	1102	146	B10	sup	2	1	[2fr]					
34	1995	83		B12	sup	6	6						
35	1995	84		B13	sup	13	3		7				
36	1995	403		B13	sup	1							
37	1995	85		B14	sup	9	9						
38	1995	1094		B14	sup	2	1	[2fr]					
39	1995	69		B4	1	1	1						
40	1995	70		B4	2	1	1	n.1					
41	1995	71		B5	sup	2	2						
42	1995	72	151	B5	1	19	12	n.11-12-13-35-1[3fr]-20[3fr]-15-13[2fr]-6-5					
43	1995	74	151	B5	2	3	3						
44	1995	344	151	B5	1	2							
45	1995	345	151	B5	1	5			1				1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	quadrato	US	struttura	quota di IN CM	x in metri	y in m	z in cm	z in m	dubbi	z definitiva
2	B5		151	-15	-5	-1,4	161	1,61		1,46
3	B5		151	-15	-5	-1,5	163	1,63		1,48
4	B5		151	-15	-5	-1,6	163	1,63		1,48
	B5		151	-15	-5	-1,7	164	1,64		1,49
6	B5		151	-15	-5	-1,8	164	1,64		1,49
7	B5		151	-15	-5	-1,9	165	1,65		1,5
8	C5		151	-15	-5	-2	166	1,66		1,51
9	B5		151	-15	-4,9	-1,3	163	1,63		1,48
	B5		151	-15	-4,9	-1,4	163	1,63		1,48
11	B5		151	-15	-4,9	-1,5	163	1,63		1,48

12	B5		151	-15	-4,9	-1,6	163	1,63		1,48
13	B5		151	-15	-4,9	-1,7	164	1,64		1,49
14	B5		151	-15	-4,9	-1,8	165	1,65		1,5
	B5		151	-15	-4,9	-1,9	166	1,66		1,51
16	C5		151	-15	-4,9	-2	168	1,68		1,53
17	C5		151	-15	-4,9	-2,1	171	1,71		1,56
18	C5		151	-15	-4,9	-2,2	167	1,67		1,52
19	C5		151	-15	-4,9	-2,3	166	1,66		1,51
	C5		151	-15	-4,9	-2,4	166	1,66		1,51
21	B5		151	-15	-4,8	-1,2	164	1,64		1,49
22	B5		151	-15	-4,8	-1,3	163	1,63		1,48
23	B5		151	-15	-4,8	-1,4	163	1,63		1,48
24	B5		151	-15	-4,8	-1,5	164	1,64		1,49
	B5		151	-15	-4,8	-1,6	163	1,63		1,48
26	B5		151	-15	-4,8	-1,7	166	1,66		1,51
27	B5		151	-15	-4,8	-1,8	170	1,7		1,55
28	B5		151	-15	-4,8	-1,9	171	1,71		1,56
29	C5		151	-15	-4,8	-2	173	1,73		1,58
	C5		151	-15	-4,8	-2,1	174	1,74		1,59
31	C5		151	-15	-4,8	-2,2	173	1,73		1,58
32	C5		151	-15	-4,8	-2,3	167	1,67		1,52
33	C5		151	-15	-4,8	-2,4	167	1,67		1,52
34	C5		151	-15	-4,8	-2,5	167	1,67		1,52
	B5		151	-15	-4,7	-1,2	164	1,64		1,49
36	B5		151	-15	-4,7	-1,3	164	1,64		1,49
37	B5		151	-15	-4,7	-1,4	164	1,64		1,49
38	B5		151	-15	-4,7	-1,5	170	1,7		1,55
39	B5		151	-15	-4,7	-1,6	175	1,75		1,6
	B5		151	-15	-4,7	-1,7	176	1,76		1,61
41	B5		151	-15	-4,7	-1,8	177	1,77		1,62
42	B5		151	-15	-4,7	-1,9	177	1,77		1,62
43	C5		151	-15	-4,7	-2	177	1,77		1,62
44	C5		151	-15	-4,7	-2,1	176	1,76		1,61
	C5		151	-15	-4,7	-2,2	176	1,76		1,61
46	C5		151	-15	-4,7	-2,3	172	1,72		1,57
47	C5		151	-15	-4,7	-2,4	169	1,69		1,54
48	C5		151	-15	-4,7	-2,5	169	1,69		1,54
49	C5		151	-15	-4,7	-2,6	169	1,69		1,54
	B5		151	-15	-4,6	-1	164	1,64		1,49
51	B5		151	-15	-4,6	-1,1	164	1,64		1,49
52	B5		151	-15	-4,6	-1,2	165	1,65		1,5
53	B5		151	-15	-4,6	-1,3	170	1,7		1,55
54	B5		151	-15	-4,6	-1,4	178	1,78		1,63
	B5		151	-15	-4,6	-1,5	179	1,79		1,64
56	B5		151	-15	-4,6	-1,6	180	1,8		1,65
57	B5		151	-15	-4,6	-1,7	183	1,83		1,68
58	B5		151	-15	-4,6	-1,8	184	1,84		1,69
59	B5		151	-15	-4,6	-1,9	184	1,84		1,69
	C5		151	-15	-4,6	-2	183	1,83		1,68
61	C5		151	-15	-4,6	-2,1	179	1,79		1,64

BIBLIOGRAFIA

- BAGOLINI B. 1980a, *Introduzione al Neolitico nell'Italia settentrionale*, Pordenone.
- BAGOLINI B. 1980b, *Il Trentino nella preistoria del mondo alpino dagli accampamenti sotto roccia alla città quadrata*, Trento.
- BAGOLINI B. 1984, *Il Neolitico*, in ASPES A. (a cura di) *Il Veneto nell'antichità*, Banca popolare di Verona, pp. 323-447.
- BAGOLINI B. 1987, *Il Neolitico in Veneto, Trentino-Alto Adige e Friuli*, in *Atti della XXVI riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze 7-10 novembre 1985, pp. 189-196.
- BAGOLINI B. 1989, *Alcune considerazioni sulle strutture dell'insediamento del Primo Neolitico al Campo Ceresole del Vhò di Piadena*, in *Interpretazione funzionale dei "fondi di capanna" di età preistorica*, Atti del seminario di archeologia sperimentale, Milano 29-30 aprile 1989, pp. 31-44.
- BAGOLINI B. 1992, *Il Neolitico nell'Italia settentrionale*, in GUIDI A., PIPERNO M., a cura di, *Italia preistorica*, Bari, pp. 274-305.
- BAGOLINI B., BARBACOV F., BIAGI P. 1979, *Le basse di Valcalaona (Colli Euganei). Alcune considerazioni su una facies con vasi a bocca quadrata*, Brescia, Natura Bresciana.
- BAGOLINI B., BIAGI P. 1987, *Il Neolitico in Lombardia. Aggiornamenti 1987-85*, in *Atti della XXVI riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze 7-10 novembre 1985, pp. 197-202.
- BAGOLINI B., BRESSAN F. 1994, *Il Neolitico del Friuli-Venezia Giulia* in *Atti della XXIX riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Trieste 28-30 settembre 1990, Firenze, pp. 63-70.
- BAGOLINI B., BRESSAN F., CANDUSSIO A., MESSORI A., NAZZI A., PESSINA A., TOSONE R. 1994, *Ricerche di superficie nell'area di Sammardenchia di Pozzuolo del Friuli* in *Atti della XXIX riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Trieste 28-30 settembre 1990, Firenze, pp. 219-234.
- BAGOLINI B., BRESSAN F., FERRARI A., PESSINA A. 1994, *Il villaggio neolitico di Sammardenchia di Pozzuolo del Friuli (scavi 1988)* in *Atti della XXIX riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Trieste 28-30 settembre 1990, Firenze, pp. 139-158.
- BAGOLINI B., FERRARI A., GRILLO A., PESSINA A., TONON M. 1994, *Il villaggio neolitico di Fagnigola (scavi 1979) e gli ultimi dati dal territorio* in *Atti della XXIX riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Trieste 28-30 settembre 1990, Firenze, pp. 185-200.
- BAGOLINI B., CREMONESI G. 1987, *Il processo di Neolitizzazione in Italia*, in *Atti XXVI riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze 7-10 novembre 1985, pp. 21-30.
- BARFIELD L. 2000, *Commercio e scambio nel Neolitico dell'Italia settentrionale*, in PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di), *La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, Atti del Convegno di studi Udine 23-24 aprile 1999, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, pp. 55-66.
- BARKER P. 1981, *Tecniche dello scavo archeologico*, Milano.
- BATOVIC S. 1968, *Problem Kulta Phallosa u Danilskoj Kuturi*, Diadora, 4, pp. 4-51.

- BIAGI P. 1980, *Archeologia preistorica. Metodologia della ricerca*, Brescia.
- BROGLIO A., GUERRESCHI A. 1973, *Versione semplificata del Laplace* in AA.VV. *Introduzione alla ricerca preistorica*, Soc. Naturalisti "S. Zenari", Pordenone.
- CAIROLI GIULIANI F. 1976, *Archeologia e documentazione grafica*, Roma.
- CALANI L. 1996, *Analisi delle tracce di usura sull'industria litica di Sammardenchia (Pozzuolo del Friuli, Udine)*, in FERRARI A., PESSINA A., a cura di, *Sammardenchia e i primi agricoltori del Friuli*, Udine 1996, pp. 93-102.
- CANDUSSIO A., NAZZI A., TOSONE A. 1999, *Quindici anni di ricerche a Sammardenchia* in FERRARI A., PESSINA A., a cura di, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine 1999, pp. 7-10.
- CARANDINI A. 1981, *Storie dalla terra*, Torino.
- CARUGATTI M. G., CASTELLETTI L., ROTTOLI M. 1996, *L'agricoltura del Primo Neolitico del Friuli. Le ricerche a Sammardenchia, Fagnigola e Valer* in FERRARI A., PESSINA A., 1996, a cura di, *Sammardenchia e i primi agricoltori del Friuli*, Udine pp. 103-111.
- CASTELLETTI L., PESSINA A., a cura di, 1998, *Introduzione all'archeologia degli spazi domestici*, Atti del seminario Como 4-5 novembre 1995.
- CASTRIGNAGO' A., LOPEZ R. 2003, *GIS e Geostatistica, una combinazione vincente per l'analisi spaziale (prima parte)* in *Enciclopedia di MondoGIS*.
- CATTANI M. 2002, *Le metodologie impiegate*, in PERETTO C., a cura di, *Analisi informatizzata e trattamento dati delle strutture di abitato di età preistorica e protostorica in Italia*, Atti del convegno Ferrara 26-27 novembre 2001, Firenze 2002 pp. 237-241.
- CAVULLI F. 2008, *Abitare il Neolitico. Le più antiche strutture antropiche del Neolitico in Italia Settentrionale*, *Preistoria Alpina* 43, 2008, Supplemento 1
- CLARKE L.D. 1977, *Spatial Archaeology*, London.
- CERMESONI B., FERRARI A., MAZZIERI P., PESSINA A. 1999, *Considerazioni sui materiali ceramici e litici*, in FERRARI A., PESSINA A., a cura di, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine 1999, pp. 231-258.
- CREMASCHI M., RIDOLFI G. 1991, *Il suolo*, Carocci, Roma
- DEGASPERI N., FERRARI A., STEFFÈ' G. 1998, *L'insediamento neolitico di Lugo di Romagna*, in PESSINA A., MUSCIO G., a cura di, *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società Neolitiche*, Catalogo della mostra, Mus. Fr. St. Nat., Udine 1998, pp. 107-124.
- DELPINO C., FERRARI A., MAZZIERI P. 1999, *Le rocce silicee scheggiate di Sammardenchia Cueis (scavi 1994-1998) provenienza e dispersione*, pp. 275-286, in FERRARI A., PESSINA A., a cura di, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine 1999, pp. 275-290.
- DEMOVIE J., GILIGNY F., LEHOERFF A., SCHNAPP A. 2002, *Guide des methodes de l'archeologie*, Paris.
- DI GRAZIA V. 1991, *Rilievo e disegno nell'archeologia e nell'architettura*, Roma.
- DOCCI M., MAESTRI D. 1984, *Il rilevamento architettonico. Storia, metodi e disegno*, Roma-Bari.
- DRENNAN D.R. 1996, *Statistic for Archaeologists. A commonsense approach*, New York.
- FERRARI A., MAZZIERI P., PESSINA A. 1999, *Sammardenchia di Pozzuolo del Friuli un insediamento neolitico all'incontro tra mondo padano orientale e area alto adriatica* in

- FERRARI A., PESSINA A., a cura di, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine 1999, pp. 341-348.
- FERRARI A., PESSINA A. 1987, *Le rocce utilizzate per la fabbricazione dei manufatti in pietra scheggiata in Friuli. Primi dati*, in *Atti XXVI riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze 7-10 novembre 1985, pp. 21-30.
- FERRARI A., PESSINA A., a cura di, 1996, *Sammardenchia e i primi agricoltori del Friuli*, Udine.
- FERRARI A., PESSINA A., a cura di, 1999, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine.
- FONTANA A. 2000, *Siti e ambienti neolitici nella pianura friulana*, in PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di), *La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, Atti del Convegno di studi Udine 23-24 aprile 1999, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, pp. 213-230.
- FRANCOVICH R., MANACORDA D. (a cura di), 2000, *Dizionario di archeologia*, Bari.
- GIULIANI CAIROLI F. 1976, *Archeologia e documentazione grafica*, Roma.
- GUERRESCHI G. 1980, *La tipologia della ceramica*, Pordenone.
- GUIDI A. 1994, *I metodi della ricerca archeologica*, Bari.
- HARRIS E.C. 1983, *Principi di stratigrafia archeologica*, Urbino.
- KOROSEC J. 1959, *Neolitiska naseobina u Danilu Bitinju. Prizoli*, Zagreb, Accademia Scientiarum et Artium Jugoslavica, Classi Philosophia et Sociologia.
- IMPROTA S., PESSINA A. 1998, *La neolitizzazione dell'Italia settentrionale. Il nuovo quadro cronologico* in PESSINA A., MUSCIO G., a cura di, *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società Neolitiche*, Catalogo della mostra, Mus. Fr. St. Nat., Udine 1998, pp. 107-115.
- IMPROTA S., PESSINA A. 1999, *Sammardenchia cronologia dell'occupazione neolitica*, a cura di, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine, pp. 327-331.
- LAPLACE G. 1968, *Recherchers de typologie analytique*, in PUGLIESI S., *Origini, preistoria e protostoria delle civiltà antiche*, Roma.
- LEONARDI G. 1993, *Il deposito archeologico: bacini, processi formativi e trasformativi*, in *Formation Processes and excavation methods in Archaeology: perspectives*, Atti del seminario Padova 15/27 luglio 1991, a cura di G. LEONARDI, Padova, pp. 13-47.
- LEROI-GOURHAN A. 1977, *Il gesto e la parola*, Torino
- LEROI-GOURHAN A. 1984, *Réflexion terminologique sur « structures »*, in Berke H., Hahn J., Kind C.J. (eds.) *Jungpaleolithische Siedlungsstrukturen in Europa, Riesenburger/Gunzburger* 8-16 mai 1983, *Urgeschichtliche Materialhefte* 6, Verlag Archeologia Venatoria, Tübingen, p. 266.
- MEDRI M. 2003, *Manuale di rilievo archeologico*, Bari.
- MILANTONI C. 2006, *Metodologie informatiche applicate al sito neolitico di Zammardenchia di Pozzuolo del Friuli (UD)*, in Pessina A., Visentini P. (a cura di), *Preistoria dell'Italia settentrionale. Studi in ricordo di Bernardino Bagolini*, Atti del Convegno, Udine 23-24 settembre 2005, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, pp. 351-356.
- MOSCATI P. 1990, *Trattamento di dati negli studi archeologici e storici*, Roma.
- MOSER L. 2000, *Il sito neolitico di Lugo di Grezzana (Verona). I materiali archeologici della campagna di scavo 1993*, in PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di), *La Neolitizzazione tra*

- Oriente e Occidente*, Atti del Convegno di studi Udine 23-24 aprile 1999, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, pp. 125-150.
- OTTOMANO C. 1998a, *Suoli e uso del suolo nel Neolitico dell'Italia Nord-orientale*, in PESSINA A., MUSCIO G., a cura di, *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società Neolitiche*, Catalogo della mostra, Mus. Fr. St. Nat., Udine 1998, pp. 133-145.
- OTTOMANO C. 1998b, *Il ruolo della geoarcheologia nel riconoscimento delle strutture latenti*, in CASTELLETTI L., PESSINA A., a cura di 1998, *Introduzione all'archeologia degli spazi domestici*, Atti del seminario Como 4-5 novembre 1995, pp.117-123.
- OTTOMANO C. 1999, *Analisi dei suoli in sezione sottile: modalità di uso del suolo ed evoluzione paleoambientale dell'area di Sammardenchia*, in FERRARI A., PESSINA A., a cura di, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine 1999.
- OTTOMANO C. 2000, *Suoli ed uso del suolo nel Neolitico dell'Italia settentrionale*, in PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di), *La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, Atti del Convegno di studi Udine 23-24 aprile 1999, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, pp. 147-157.
- PEDROTTI A. 1998, *Il gruppo Gaban e le manifestazioni d'arte del Primo Neolitico*, in PESSINA A. e MUSCIO G., a cura di, *La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, Mus. Fr. St. Nat., Udine 1998, pp. 125-131.
- PEDROTTI A., CAVULLI F., MIORELLI A. 2000, *Lugo di Grezzana (Verona). Insediamento neolitico della Cultura Fiorano: l'industria ceramica del settore IX*, in PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di), *La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, Atti del Convegno di studi Udine 23-24 aprile 1999, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, pp. 111-123.
- PERETTO C., a cura di, 2002, *Analisi informatizzata e trattamento dati delle strutture di abitato di età preistorica e protostorica in Italia*, Atti del convegno Ferrara 26-27 novembre 2001, Firenze.
- PESSINA A. 1998, *Aspetti culturali e problematiche del primo Neolitico dell'Italia settentrionale*, in PESSINA A., MUSCIO G., a cura di, *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società Neolitiche*, Catalogo della mostra, Mus. Fr. St. Nat., Udine 1998, pp. 133-145.
- PESSINA A., FERRARI A., FONTANA. 1998, *Le prime popolazioni agricole dei Friuli*, in Pessina A., MUSCIO G., a cura di, *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società Neolitiche*, Catalogo della mostra, Mus. Fr. St. Nat., Udine 1998.
- PESSINA A., MUSCIO G., a cura di, 1998, *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società Neolitiche*, Catalogo della mostra, Mus. Fr. St. Nat., Udine.
- PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di) 2000, *La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, Atti del Convegno di studi, Udine 23-24 aprile 1999, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine.
- RADMILLI A.M. 1987, *Il Neolitico della Venezia Giulia*, in *Atti della XXVI riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze 7-10 novembre 1985, pp. 183-188.
- ROTTOLI M. 1999, *I resti vegetali di Sammardenchia-Cueis (Udine), insediamento del Neolitico antico*, in FERRARI A., PESSINA A., a cura di, *Sammardenchia-Cueis. Contributi per la conoscenza di una comunità di primo Neolitico*, Udine 1999, pp. 307-326.
- SHENNAN S. 1988, *Quantifying archaeology*, Edimburgh.
- TERRENATO N. 2000, *Archeologia quantitativa*, in FRANCOVICH R., MANACORDA D., a cura di, *Dizionario di archeologia*, Bari 2000, pp. 237-240.
- Tiberi I. (a cura di) 2007, Sant'Anna (Oria –BR). Un sito specializzato del VI millennio a.C.,

Congedo Editore, Lecce

VERBYLA D.L. 1997, *Practical GIS analysis*, New York.

INDICE DELLE IMMAGINI

Fig. 1 Vista dell'area di scavo

Fig. 2 Carta Tecnica Regionale 1: 5000 p. 50

Fig. 3 Scheda di scavo p. 55

Fig. 4 Struttura 142 p. 57

Fig. 5 Struttura 147. Sezione p. 58

Fig. 6 Struttura 151. Planimetria p. 58

Fig. 7 Struttura 152 p. 59

Fig. 8 Struttura 153 p. 61

Fig. 9 Struttura 157 p. 62

Fig. 10 Struttura 154 p. 63

Fig. 11 Tazza carenata Fiorano p. 69

Fig. 12 Carena con decorazione tipo Fiorano con incisioni "a note musicali" p. 70

Fig. 13 Frammento con decorazione meandro-spiralica tipo Danilo p. 71

Fig. 14 Frammento di parete con decorazione tipo Danilo: incisione e pittura all'interno dell'incisione p. 72

Fig. 15 Frammento con decorazione tipo Danilo: incisione e pittura all'interno dell'incisione p. 72

Fig. 16 Frammento di fondo di rython p. 73

Fig. 17 Frammento di fondo di rython inciso p. 73

Fig. 18 Frammento di piede cavo inciso p. 74

Fig. 19 Conteggio frammenti di ceramica senza decorazione p. 75

Fig. 20 Conteggio frammenti di ceramica con decorazione p. 75

Fig. 21 Frammenti decorati con incisione e pittura, elementi Fiorano, elementi Danilo, spazzolatura, graffito, pittura, incisione p. 75

Fig. 22 Conteggio grattatoi, nuclei, lame raschiatoio, troncature in selce alpina, locale, bruciata p. 82

Fig. 23 Conteggio strumenti divisi per litologia e struttura p. 82

Fig. 24 Conteggio lame raschiatoio intere in mm p. 82

Fig. 25 Conteggio strumenti in selce alpina, locale, bruciata p. 83

Fig. 26 Esempi di bulini, grattatoi e troncature presenti a Sammardenchia nella struttura 126 p. 84

Tab. I Dati relativi al numero di manufatti secondo le classi litologiche dei manufatti rinvenuti nelle diverse strutture indagate tra il 1995 e il 1997 all'interno di US1 e US2 p. 77

Tab. II Quantificazione degli strumenti litici divisi per tipologia p. 80

INDICE DELLE TAVOLE

- I. Densità della ceramica p. 100
- II. Densità della selce p. 101
- III. Confronto densità della selce e della ceramica p. 102
- IV. Densità della selce in US1 p. 103
- V. Densità della selce in US2 p. 104
- VI. Densità della ceramica in US1 p. 105
- VII. Densità della ceramica in US2 p. 106
- VIII. Densità dei materiali delle strutture 142, 151, 152, 153, 154 p. 107
- IX. Distribuzione bulini per quadrato p. 108
- X. Distribuzione schegge per quadrato p. 109
- XI. Distribuzione cresta per quadrato p. 110
- XII. Distribuzione becchi per quadrato p. 111
- XIII. Distribuzione denticolati per quadrato p. 112
- XIV. Distribuzione dorsi e troncature per quadrato p. 113
- XV. Distribuzione grattatoi per quadrato p. 114
- XVI. Distribuzione geometrici per quadrato p. 115
- XVII. Distribuzione lame per quadrato p. 116
- XVIII. Distribuzione lame a dorso per quadrato p. 117
- XIX. Distribuzione nuclei in selce bruciata per quadrato p. 118
- XX. Distribuzione nuclei in selce alpina per quadrato p. 119
- XXI. Distribuzione nuclei in selce locale per quadrato p. 120
- XXII. Distribuzione nuclei per quadrato p. 121
- XXIII. Confronto distribuzione nuclei in selce bruciata, locale, alpina p. 122
- XXIV. Distribuzione microbulini per quadrato p. 123
- XXV. Distribuzione microbulini in selce locale per quadrato p. 124
- XXVI. Distribuzione microbulini in selce bruciata per quadrato p. 125
- XXVII. Distribuzione microbulini in selce alpina per quadrato p. 126
- XXVIII. Distribuzione nuclei e microbulini p. 127
- XXIX. Distribuzione raschiatoi per quadrato p. 128
- XXX. Distribuzione troncature per quadrato p. 129
- XXXI. Distribuzione punte a dorso per quadrato p. 130
- XXXII. Confronto distribuzione microbulini, troncature e geometrici p. 131
- XXXIII. Distribuzione strumenti con lucido da falcetto per quadrato p. 132
- XXXIV. Distribuzione selce bruciata per quadrato p. 133
- XXXV. Distribuzione selce locale per quadrato p. 134
- XXXVI. Distribuzione selce alpina per quadrato p. 135
- XXXVII. Confronto distribuzione selce bruciata, alpina, locale per quadrato p. 136

- XXXVIII. Distribuzione ceramica decorata p. 137
- XXXIX. Distribuzione reperti Danilo p. 138
- XL. Distribuzione reperti Fiorano p. 139
- XLI. Confronto distribuzione reperti Danilo e Fiorano p. 140
- XLII. Distribuzione reperti Danilo in US1 p. 141
- XLIII. Distribuzione reperti Fiorano in US1 p. 142
- XLIV. Distribuzione pareti con incisione p. 143
- XLV. Distribuzione pareti con tracce di pittura p. 144
- XLVI. Distribuzione pareti con incisione e pittura p. 145
- XLVII. Distribuzione pareti con impressione p. 146
- XLVIII. Distribuzione pareti con graffito p. 147
- XLIX. Distribuzione fondi con incisione p. 148
- L. Distribuzione reperti con incisione p. 149
- LI. Distribuzione reperti con spazzolatura p. 150
- LII. Distribuzione reperti con tracce di pittura p. 151
- LIII. Distribuzione reperti con impressione p. 152
- LIV. Distribuzione reperti con incisione e pittura p. 153
- LV. Distribuzione carene decorate p. 154
- LVI. Distribuzione reperti con incisione in US1 p. 155
- LVII. Distribuzione reperti con incisione in US2 p. 156
- LVIII. Distribuzione reperti con incisione in US3 p. 157
- LIX. Distribuzione reperti con incisione in US4 p. 158
- LX. Confronto distribuzione reperti con tracce di pittura, spazzolati, p. 159 Danilo, Fiorano
- LXI. Distribuzione frammenti di rhyton p. 160
- LXII. Distribuzione generale reperti georeferenziati (10451 reperti) p. 161
- LXIII. Distribuzione generale frammenti ceramici (7554 reperti) p. 162
- LXIV. Distribuzione generale reperti litici (2772 reperti) p. 163
- LXV. Campagna di scavo 1995. Distribuzione materiali (1576 reperti) p. 164
- LXVI. Campagna di scavo 1996. Distribuzione materiali (4016 reperti) p. 165
- LXVII. Campagna di scavo 1997. Distribuzione materiali (4859 reperti) p. 166
- LXVIII. Materiali georeferenziati delle strutture 142,146,151,152,154 p. 167
- LXIX. Materiali in US1A (457 reperti) p. 168
- LXX. Materiali in US1B (198 reperti) p. 169
- LXXI. Materiali in US1C (13 reperti) p. 170
- LXXII. Quadrati scavati nel 1995 p. 171
- LXXIII. Quadrati scavati nel 1996 p. 172
- LXXIV. Quadrati scavati nel 1997 p. 173