



# EVOLUZIONE RECENTE DEL DELTA DEL DANUBIO IN BASE A DOCUMENTI CARTOGRAFICI

**Unità Italiana: A.Galvani, T.Georgiadis, F.Marabini**  
**Unità Romena: G.Caraivan, S.Constantinescu, A.Stanica**

**Curatore editoriale**  
**M.Barazutti**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche



GeoEcoMar

## **EVOLUZIONE RECENTE DEL DELTA DEL DANUBIO IN BASE A DOCUMENTI CARTOGRAFICI**

Unità Italiana: A. Galvani<sup>1</sup>, T. Georgiadis<sup>2</sup>, F. Marabini<sup>3</sup>  
Unità Romena: G. Caraivan<sup>4</sup>, S. Constantinescu<sup>5</sup>, A. Stanica<sup>4</sup>

Curatore editoriale : M. Barazutti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università di Bologna, <sup>2</sup>IBIMET-CNR Bologna, <sup>3</sup>ISMAR-CNR Bologna,  
<sup>4</sup>Istituto Nazionale di Geologia e Geoecologia Marina - GeoEcoMar-Romania,  
<sup>5</sup>Università di Bucarest, Romania

### **Premessa**

Questo lavoro è il risultato di una collaborazione italo romena in cui tutti gli autori hanno partecipato e contribuito insieme alla stesura delle conclusioni. Per quanto riguarda la raccolta ed elaborazione dati, A. Galvani si è occupata della raccolta e interpretazione dei dati storici e archeologici più antichi e dell'interpretazione dei dati cartografici dal XV al XVI secolo. F. Marabini e T. Georgiadis si sono occupati della parte geomorfologica e geologica e, assieme all'unità romena, all'interpretazione della restante cartografia. All'unità romena si deve la maggior parte del reperimento delle carte e l'indispensabile partecipazione alla difficile valutazione dei dati riportati nella cartografia esaminata.

### **CARATTERI GENERALI**

La costa romena sul mar Nero si sviluppa lungo un arco che dal delta del Danubio a N, giunge fino al confine bulgaro a S, pochi chilometri oltre la città di Mangalia (fig. 1). La costa a S del delta è caratterizzata da ampi ed estesi affioramenti di "loess" che, dall'entroterra pianeggiante, giungono fino al mare; nel tratto compreso tra Constanta e Mangalia affiorano saltuariamente sotto tale copertura argille viola villafranchiane e depositi sarmatiani (soprattutto calcari). Nel tratto a N di Constanta i depositi sarmatiani sono assenti e il ruolo maggiore tocca ai depositi alluvionali recenti del delta del Danubio.

In base ai caratteri evolutivi e geomorfologici la costa romena può essere

suddivisa in due parti separate dal capo Midia. La zona settentrionale, corrispondente al delta del Danubio, è caratterizzata dal protendersi in mare dell'apparato deltizio. Si tratta di una costa bassa, sabbiosa con una serie di grandi lagune costiere che si interpongono tra l'entroterra e le barre sabbiose più esterne. Le successioni di cordoni dunosi, che testimoniano il successivo sviluppo del delta, raggiungono in media un'altezza variabile tra i 1 e 3 m e possono estendersi per 10-15 km senza interruzione. Delle sacche e lagune, le maggiori sono quelle di Razelm e Sinoe. Questo complesso lagunare si estende per una superficie di 863 km<sup>2</sup> con profondità variabili da 0,50 a 2,00 m a S, e da 0,50 a 3,00 m a N. Le acque di Razelm, alimentate dal Danubio, sono dolci, mentre quelle del Sinoe, causa le più dirette comunicazioni con il mare, sono salmastre. L'intera zona è poco abitata e fa parte della Riserva della Biosfera "Delta del Danubio", un enorme sito naturale protetto dalla convenzione RAMSAR.

La zona meridionale invece è intensamente abitata, infatti, oltre al grande porto di Constanta, vi è stato negli ultimi decenni un intenso sfruttamento a scopo turistico del litorale, tanto che su 80 km di costa ben 60 risultano coperti da installazioni balneari e villaggi turistici. Questo settore costiero con orientamento S-N è caratterizzato da una spiaggia sabbiosa di ampiezza variabile con alle spalle, in alcuni tratti, laghi costieri di modeste dimensioni e in altri tratti una falesia alta fino ad un massimo di 50m. Sotto l'effetto dei venti da NE si sviluppa una "longshore current" con trasporto di materiale da N verso S. Ciò spiega l'origine della maggior parte delle spiagge sul litorale romeno : l'enorme quantità di materiale portato al mare dal Danubio, come testimonia il grande sviluppo dell'apparato deltizio, veniva elaborato dal moto ondoso e distribuito lungo costa dalla "longshore current" con un conseguente forte avanzamento della linea di riva. Questo meccanismo è oggi molto rallentato a causa del sempre più scarso apporto solido da parte del Danubio; inoltre, il protendersi in mare dei lunghi moli dei porti canale di Sulina, di Midia (Navodari), Constanta e Mangalia interrompono, a differenza del passato quando erano di più modeste dimensioni, il trasporto litoraneo parallelo alla costa.

In ogni caso, anche oggi, l'evoluzione del delta del Danubio rimane di primaria importanza per ricostruire nel tempo le variazioni della fascia costiera romena.

I caratteri evolutivi dell'ambiente costiero sono strettamente collegati all'attività antropica e agli eventi climatici. In entrambi i casi l'utilizzo dei dati archeologici fornisce indicazioni di primaria importanza.

In figura 2 viene riportata la ricostruzione, in base a dati geomorfologici, per gli

ultimi 12000 anni del delta del Danubio (N. Panin 1983).

In figura 3 viene riportata in dettaglio la sequenza degli antichi delta del Danubio (I. Popescu 2008) ed infine in figura 4 (N. Panin et al. 1997) lo schema riassuntivo delle diverse fasi del delta danubiano negli ultimi 12000 anni. Tutto questo solo esclusivamente in base ai dati geomorfologici.

In base ai dati archeologici si può osservare (fig. 5) la completa assenza di reperti preistorici nel delta del Danubio.

In figura 6 e 7 sono rispettivamente riportati l'ubicazione dei centri abitati prima e dopo la conquista romana. In entrambi i casi i centri ubicati nel delta: Histria e Murighiol sono ben lontani dalle attuali bocche fluviali di S.George, Sulina e Chilia, non fornendo pertanto alcuna indicazione storica sull'ubicazione dell'antica linea di riva

In figura 8 sono raffigurate le rovine e la pianta dell'antica città di Histria.

## **LA DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA**

Le prime mappe dell'area derivano principalmente da due fonti : la “tavola Peutingeriana”, una copia del XIII secolo di una mappa stradale in 11 pergamene dell'impero romano in età augustea (fig. 9) e l'atlante di Tolomeo (fig. 10) pubblicato nel XVI secolo sulla base della descrizione del mar Nero secondo Tolomeo (200 A.D.) ; gli odierni riferimenti archeologici comprovano la posizione delle antiche città (Istra, Tomis, Callatis, ecc.) lungo la linea costiera. N. Panin (1983), considerando la cartografia tolemaica e le distanze tra le città costiere riportate dagli antichi autori greci e latini, conclude che nella parte meridionale del delta le antiche linee di riva corrispondevano all'incirca alla posizione attuale e che, nella parte più settentrionale il delta danubiano mostrava diverse diramazioni con, da N a S, le bocche di Pylon, Boreion, Pseudostoma, Calon, Naracum e Hieron. In figura 11 è riportata l'interpretazione di N. Panin. In ogni caso il confronto tra il delta antico e quello attuale (Marabini e Merzanis 1999), solo sulla conferma di resti archeologici non permette conclusioni sicure sulla parte più esterna del delta, in quanto le antiche città greche e romane erano ubicate sulla costa S e nella parte più interna del delta in corrispondenza delle lagune di Razelm e Sinoe (vedi figg. 6 e 7). Quindi per la porzione costiera a S del delta, in base ai resti archeologici, la costa risultava all'incirca nella posizione attuale rispetto al passato, mentre la porzione corrispondente al delta necessita di ulteriori

indagini.

La morfologia delle tre bocche attuali del delta mostra come i cordoni di dune costiere non sono parallele alla linea di riva, a testimonianza di un progressivo e continuo avanzamento della costa, bensì angolate rispetto ad essa con gli apici troncati verso mare (figg. 2 e 3), testimoniando così che in passato il delta era molto più ampio dell'attuale e che ha subito una sommersione (Gatescu e Breier 1980, Panin 1976, Panin et al. 1997, Popescu 2008). La mancanza di resti di costruzioni all'interno del delta può essere dovuta al tipo di terreno paludoso e soggetto a continue divagazioni del corso del Danubio durante le frequenti piene. Unici riferimenti del passato sono il ritrovamento di ossa di animali e di alcune probabili selci scheggiate preistoriche sulle dune sabbiose immediatamente a S di Chilia. Inoltre la tradizione vuole che Chilia derivi da Aquileia, un insediamento romano di cui però non è stato trovato alcun resto certo. Da quanto finora esposto risulta chiaro che le fasi geologiche dell'evoluzione del delta del Danubio nel lungo periodo sono note, ma se consideriamo solo le variazioni della linea di riva in base ai dati cartografici vi sono molti nodi da sciogliere per individuare il trend evolutivo dell'apparato deltizio in tempi storici.

I primi dati archeologici, storici e cartografici, relativi al periodo greco-romano fino all'età augustea, non permettono di definire l'estensione dell'apparato deltizio. Dalla fine dell'impero romano fino al XV secolo non si hanno documenti cartografici noti, cosa, peraltro comune a tutta Europa.

Le mappe del delta del Danubio dal XV secolo in poi sono numerose, ma spesso i dati riportati derivano da cartografia precedente e frammisti ad evidenti errori. Per ottenere risultati accettabili, il confronto dei dati cartografici è stato effettuato considerando i diversi periodi storici e la relativa cartografia. Esaminiamo quindi la documentazione cartografica del delta del Danubio per gli ultimi 400 anni nel tentativo di ricostruire le fasi evolutive della parte più esterna del delta.

Si è cercato di fare una selezione delle carte più significative delle diverse concezioni e rappresentazioni cartografiche del delta danubiano.

Per ogni carta viene fornito: autore, quando è noto, data di pubblicazione, breve descrizione con in evidenza i dati riconoscibili e confrontabili con la situazione attuale; qualora individuati, sono indicati anche i dati sbagliati cercando, quando possibile, di spiegare il perché degli errori.

Figura 12; Fra Mauro, 1459: più che una mappa è un disegno con il S in alto e il N in basso. Le bocche sono cinque e tendono a seguire lo schema dell'atlante di

Tolomeo (vedi fig. 10). L'unico particolare riferibile alla cartografia attuale è la zona umida nel ramo settentrionale (attuale bocca di Chilia) denominata "licostoma" attualmente nell'entroterra in corrispondenza delle due città Chilia vecchia (riva destra) e Chilia nuova (riva sinistra). Nella carta del 1459 "licostoma" è a ridosso della linea di riva. "Licostoma" significa in greco bocca di lupo; è una denominazione nota dall'antichità ed era, probabilmente, un punto di attracco delle antiche navi greche.

Figura 13; Martin Waldseemuller 1507: mantiene, anche se leggermente variato, lo schema tolemaico.

Figura 14; Sebastian Munster (1488-1522): pur rimanendo un forte legame con la costruzione tolemaica del delta, per la prima volta si identificano tre rami terminali principali anche se ognuno con una biforcazione terminale. Inoltre, correttamente, il braccio meridionale si stacca dal centrale.

Errore non indifferente è l'ubicazione della città di Chilia presso la bocca di Sulina (bocca centrale) invece che in corrispondenza della bocca più settentrionale, appunto la bocca di Chilia.

Figura 15; Battista Agnese, 1553: carta generale a grande scala con il delta danubiano influenzato dalla cartografia di Tolomeo.

Figura 16; seconda metà del 1500: carta generale con le numerose bocche di tradizione tolemaica, ma con la comparsa di un motivo diverso dalle carte di figura 15 e precedenti. La parte terminale del fiume, prima del formarsi dei rami finali con bocche tra loro distinte, si dispone quasi parallelamente alla linea costiera e perpendicolarmente a questo allineamento si staccano successivamente i bracci terminali che formano il delta. È una visione nuova del delta di cui non si trova riscontro nella cartografia precedente e nella realtà attuale. È, invece, corretta l'ubicazione della città di Chilia in corrispondenza della bocca più settentrionale del Danubio.

Figura 17; carta storica del mar Nero, 1590: si ripete il motivo di figura 16, mentre l'indicazione delle bocche è data dalle vecchie denominazioni tolemaiche. È, a nostro avviso, una mappa che raffigura l'antico mar Nero (Ponto Eusino) con la cartografia riferita però al 1590.

Alla base di questa carta storica vi è, quasi senz'altro, la versione cartografica di Abraham Ortelius, 1570 (vedi fig. 18).

Gerard Mercator (1512-1594) riprende invece (fig. 19) il motivo di Tolomeo in questa carta priva di anno di stampa.

Al contrario, Georg de Reichersdorf (1495-1554) ritorna al motivo dei bracci

terminali che si staccano perpendicolarmente dall'allineamento parallelo alla costa (vedi fig. 20). Anche qui, la città di Chilia, posta sopra la bocca più settentrionale è sulla riva del mare.

Una svolta si ha in figura 21, portolano portoghese, 1579 e in figura 22, portolano arabo del mar Mediterraneo e mar Nero, 1600. Entrambe le carte mostrano le tre bocche principali attuali: Chilia, Sulina e S.Giorgio confermando come già allora la struttura dell'apparato deltizio fosse simile all'attuale, anche se con la linea di riva differente e in posizione più arretrata. Unico errore nel portolano portoghese è dato dalla derivazione del ramo di Sulina da quello di Chilia invece che da quello di S.Giorgio. Nel portolano arabo, invece, la raffigurazione è esatta e corrisponde alla situazione idrografica attuale.

Arnoldo di Arnoldi, 1602 (fig. 23), mostra un delta diverso dai precedenti e assolutamente poco credibile: due bracci principali, uno a N e uno a S, da cui si staccano due rami secondari convergenti al centro. Ne risulta un delta simmetrico, ma poco credibile. Unici dati sicuri in questa carta sono le città di Tomis (l'odierna Constanta) e di Varna ubicate correttamente.

W.J. Blaeu, 1647 (fig. 24) e successiva versione del 1662 (fig. 25), riprende, accentuandolo, il motivo già sviluppato a fine 1500 da A. Ortelius (vedi figg. 17 e 18). In figura 26, G Cantelli da Vignola, 1684, si ripete lo stesso motivo di figura 24 e 25. La mappa di Federico de Wit, 1678, (fig. 27) pur mantenendosi fedele alla raffigurazione del delta delle carte citate precedentemente, mostra per la prima volta il ramo settentrionale come molto maggiore e importante degli altri rami più meridionali. Una nuova carta di G. Cantelli di Vignola, 1686, (fig. 28) ripete questo accentuarsi del ramo più settentrionale. Per la prima volta, in questa carta, compare l'abitato di S. Giorgio in corrispondenza della bocca omonima. Chilia nuova e vecchia sono ubicate, come già in carte precedenti, sui due lati della bocca più settentrionale in corrispondenza del già citato "licostoma". Più a S, lungo costa, si notano alcune inesattezze di cui la più macroscopica è l'ubicazione di Constanta, città riportata due volte in posizioni diverse: più a N con il nome turco di Kufstenge e più a S, con il nome più antico di Tomis.

Errore questo che si ripete anche nella carta di Joannis Baptista Homanni (fig. 29).

Per tutto il XVIII secolo (figg. 30, 31, 32 e 33) si ha una rappresentazione di importanza esagerata per il ramo di Chilia; il resto del delta sembra trascurabile.

Probabilmente ciò è dovuto al fatto che il ramo di Chilia era il più frequentato per la navigazione del tempo. Inoltre, era il ramo in più rapido avanzamento per il forte apporto solido.

Infatti, nella carta di Rizzi Zannoni, 1782 (fig. 34) la città di Chilia non è più sul mare, come nelle carte precedenti, ma ben distanziata dalla linea di riva con una serie di banchi e isolotti sabbiosi che precedono lo sbocco in mare del fiume. Inoltre, in questa carta si ha una corrispondenza con lo sviluppo attuale dei tre rami finali del Danubio: Chilia, Sulina e S. Giorgio, cosa che in precedenza si era visto solo nel portolano arabo del 1600 (fig. 21).

Nella carta austriaca, 1782 (fig. 35), nella carta di Laurie and White, 1794 (fig. 36) e nella carta di Faden, 1795 (fig. 37), anche se con una linea di riva più arretrata dell'attuale, la configurazione del delta danubiano è compatibile con quella di oggi. Particolarmente interessante è la carta di Faden (1795) in cui per la prima volta le lagune di Razelm e Sinoe a S del delta compaiono con una raffigurazione accettabile.

Nella carta datata 1829 (fig. 38) per la prima volta appare una serie di barre sabbiose emerse in corrispondenza della bocca di Chilia. Questo dato è probabilmente riferito ad un periodo precedente al 1829 perché la carta austriaca del 1830 (fig. 39) riporta un assai pronunciato aggetto in mare della bocca di Chilia. Impossibile il formarsi in un solo anno un protendimento in mare di tale entità.

Nella carta russa del 1834 (fig. 40) il dettaglio è maggiore e per la prima volta in questa rassegna cartografica si ha una carta che può essere comparata alla cartografia attuale. Inoltre tra Chilia e il mare si nota il villaggio di Vilkovo. L'ubicazione di questo villaggio è importante perché testimonia la posizione della linea di riva almeno dalla data della sua fondazione in poi. La città di Vilkovo storicamente risulta fondata da cosacchi del Don nel 1746 sulla costa della bocca di Chilia (contributo di Nikolai Berlinski). Questi dati storici sono senz'altro importanti, ma non sempre validi perché spesso basati su tradizioni orali non suffragate da sufficiente documentazione. A questo proposito la vicina più antica città di Chilia deriverebbe il suo nome da un antico insediamento romano : Aquilea, sulle cui rovine nel 1478 fu costruita una cittadella fortificata. Fin qui tutto logico e possibile, ma quando risulta scritto che nel 1801 Chilia distava 3 km dal mare, si avverte immediatamente la contraddizione col fatto che nel 1801 esisteva dal 1746, sul mare, ad una distanza di 35 km da Chilia la città di Vilkovo. Conclusione è che le notizie storiche, soprattutto se di tradizione orale, necessitano di controlli e riscontri prima di essere accettate come valide.



La carta russa del 1835 (fig. 41), nonostante sia completamente priva di insediamenti e relative denominazioni (carta muta) risulta accettabile e comparabile con l'odierna cartografia.

In figura 42: carta pubblicata nel 1849, si ha un parziale ritorno all'imprecisione del passato e soprattutto risulta strana l'identificazione delle bocche con le vecchie denominazioni di Tolomeo : Pylon, Boreion, Pseudostoma, Calon, Naracum e Hieron. Sembra quasi una ricostruzione storica senza pretesa di precisione cartografica.

Figura 43: 1856, rilievo del Cap. Spratt dell'ammiragliato britannico. Questa carta è particolarmente importante perchè, oltre ad un dettagliato rilievo batimetrico, è per la prima volta realizzata avendo come riferimento il meridiano di Greenwich. Quindi da questa carta in poi risultano possibili confronti cartografici affidabili quantitativamente.

Il rilievo del 1870 (fig. 44) appartiene ormai alla cartografia moderna con le tre bocche del Danubio esattamente individuate e con evidenziato il progressivo avanzamento della bocca di Chilia, i moli portuali della bocca di Sulina e il formarsi di una barra a S della bocca di S.Giorgio.

Il rilievo del 1880 (fig. 45) conferma il continuo, progressivo avanzamento della bocca di Chilia. Motivo questo che continuerà, con velocità diverse, fino ad oggi.

Nella carta del 1909 (fig. 46) è riportata la batimetria in corrispondenza delle tre bocche e un grande dettaglio delle zone più interne con, in evidenza, il salto di due grandi meandri fluviali causato dal canale navigabile artificiale in corrispondenza della bocca di Sulina.

Nella carta austriaca del 1918 (fig. 47) viene ripetuta la batimetria e, sia a N che a S, si ha un continuo avanzamento della linea di riva in corrispondenza delle bocche.

Figura 48: 1924, carta romena redatta sulla base dei rilievi 1910-12 di Gheorghe Vidrascu. E' la prima accurata rappresentazione cartografica da parte romena dell'intero delta realizzata mediante triangolazione.

Nella carta romena del 1930 (fig. 49) continua il trend evidenziato dalle carte precedenti.

Nella carta romena del 1980 (fig. 50), la barra sabbiosa alla bocca di S. Giorgio è ormai quasi saldata al lato S della foce, i moli guardiani della bocca di Sulina sono sempre più protesi in mare per evitare l'interrimento da parte del continuo avanzamento della bocca di Chilia.

La carta romena del 2005 (fig. 51) mostra la barra sabbiosa della bocca di

S.Giorgio ormai completamente saldata a terra e una nuova barra sabbiosa tra la parte terminale della bocca di Chilia e i moli guardiani della bocca di Sulina con tendenza a chiudere il golfo di Musura.

## CONCLUSIONI

Le conclusioni che si possono trarre da questo esame dei documenti cartografici del delta del Danubio in tempi storici sono le seguenti:

Le prime mappe sono quelle riferite al periodo greco-romano (vedi figg. 9 e 10). Da queste è impossibile un confronto cartografico con la situazione attuale. Le uniche considerazioni utili vengono da dati archeologici che, pur fornendo informazioni utili per la costa a S del delta, non danno indicazioni sull'estensione del delta danubiano.

Un secondo gruppo di mappe è quello redatto dal XVI al XIX secolo. Queste carte vanno suddivise, per una corretta analisi, in tre ulteriori sottogruppi: il primo, XVI e XVII secolo continua a mostrare le bocche “storiche” secondo l'atlante di Tolomeo.

Il secondo, XVIII secolo, evidenzia la bocca più settentrionale, Pylon corrispondente all'attuale Chilia, esagerandone importanza e dimensione e trascura completamente le bocche più meridionali. Il terzo, fine XVIII secolo e XIX secolo, permette invece un confronto con risultati più attendibili evidenziando il progressivo avanzamento della linea di riva per tutto il delta con i massimi valori dal 1782 al 1830 in corrispondenza della seconda fase della “piccola età glaciale”.

Il confronto delle carte dalla metà del XIX secolo al XX e XXI secolo mostra come il delta del Danubio sia avanzato con maggior velocità nella parte N in corrispondenza della bocca di Chilia. Dalla metà del XX secolo la tendenza all'accrescimento è rallentata e il tratto costiero corrispondente alle bocche di Sulina e S. Giorgio presenta anche arretramenti, mentre il tratto più a N (bocca di Chilia) continua ad avanzare.

Poiché il delta del Danubio è scarsamente antropizzato, si ritiene che le cause vadano ricercate a monte dell'area di delta e che, oltre al diminuito apporto solido rispetto al passato, sia influente la presenza di numerosi sbarramenti per bacini idroelettrici effettuati nel corso del Danubio. Le dighe foranee, che proteggono il canale navigabile della bocca di Sulina, hanno avuto anch'esse una forte influenza nel disturbare la dinamica naturale dei sedimenti costieri, creando un ostacolo alla

mobilizzazione dei sedimenti da N a S.

Per concludere, vediamo ora di capire l'attendibilità delle carte esaminate e che indicazioni si possono trarre sull'estensione del delta nei vari periodi storici.

Se consideriamo che dalla metà del XV secolo fino alla metà del XVIII secolo, il mar Nero è stato un mare dominato dall'impero ottomano, un vero e proprio "lago interno" ottomano, in cui l'ingresso di navi di altre nazioni era raro, si comprende come la cartografia sia imprecisa e basata su dati pregressi e non aggiornati. Questo spiega la ripetizione in gran parte delle mappe della cartografia di Tolomeo. La trascrizione di dati cartografici di incerta e diversa provenienza ha inoltre comportato anche errori ricorrenti nell'ubicazione delle città costiere. Il materiale cartografico diventa più ricco, anche se ancora impreciso, con il declino dell'impero ottomano e l'espansione russa verso il mar Nero dal tempo dello Zar Pietro il grande (XVIII secolo) in poi.

La prima carta veramente moderna e quindi esatta e confrontabile con le successive è però eseguita dal cap. Spratt della marina inglese nel 1856 in occasione della guerra di Crimea.

Per verificare l'attendibilità delle carte riportate, esaminiamo per prima cosa la rappresentazione dei rami terminali del Danubio da Tulcea al mare. Invece delle tre attuali: Chilia, Sulina e S.Giorgio, Tolomeo presenta sei bocche in corrispondenza di altrettanti rami terminali. Il sospetto che l'interpretazione di Tolomeo sia errata e che anche in passato i rami terminali del fiume fossero tre come oggi è forte e motivata. Questa ipotesi è motivata dal suo riscontro in alcune carte: la prima è quella di Sebastian Munster (1488-1522) in cui, nonostante l'errata ubicazione della città di Chilia, si identificano chiaramente per la prima volta i tre rami terminali attuali con la diversificazione dei bracci di Sulina e S.Giorgio dal ramo più meridionale. Questa interpretazione e raffigurazione ritorna nel portolano portoghese del 1579 con l'errore, però, di far derivare il ramo di Sulina dal ramo settentrionale di Chilia invece che da quello meridionale di S.Giorgio. Nel portolano arabo del 1600, anche se si tratta di una carta generale del Mediterraneo, la raffigurazione è corretta e corrisponde all'attuale situazione di tre rami terminali del fiume. Per ritrovare questa rappresentazione cartografica bisogna aspettare la carta di Rizzi Zannoni del 1782. Dopo tale data il motivo è riportato in tutta la successiva cartografia.

Altro motivo di discussione è la rappresentazione delle lagune di Raselm e Sinoe a S del delta. Per avere una cartografia accettabile e compatibile con la situazione attuale bisogna aspettare le carte della prima metà del XIX secolo. Prima di questa data,

le lagune vengono ignorate o confuse nelle zone umide della parte meridionale del delta del Danubio. La presenza di resti di centri abitati del passato, come Histria, ci fa ritenere che, anche se con estensione diversa, fossero sempre presenti nonostante l'assenza nella cartografia esaminata. Fin qui, anche se non certo, quanto esposto è accettabile. Più difficile e controverso è però stabilire, sulla base dei dati cartografici, le diverse fasi di avanzamento o arretramento nel tempo della linea di riva in corrispondenza delle tre bocche principali Chilia, Sulina e S.Giorgio. Per quanto riguarda la bocca di Chilia le carte più antiche, dalla metà del XV secolo, mostrano la città di Chilia praticamente sul mare in corrispondenza della zona fluviale denominata "licostoma" ricca di barre sabbiose e deviazioni del corso d'acqua principale. Solo nella fig. 33 del 1770 l'abitato di Chilia appare più arretrato rispetto alla linea di riva. In pratica, dopo una strozzatura si ha un'area di barre sabbiose e deviazioni del corso d'acqua ripetendo il motivo morfologico del più arretrato "licostoma". Questo motivo appare molto più chiaramente nella fig. 34 del 1782. Nelle carte dal 1830 in poi si ha una ripetizione morfologica con il formarsi di un nuovo protendimento in mare dei sedimenti che, piegando verso S, è tuttora in atto. Anche se il suddetto oggetto in mare compare solo nelle carte posteriori al 1830, considerando che notizie storiche ci danno la fondazione della città di Vilkovo al 1746, è presumibile che lo sviluppo della bocca di Chilia in mare dati da dopo la fondazione di Vilkovo.

Per le bocche di Sulina e S.Giorgio la situazione è molto più problematica e il confronto con la situazione attuale è possibile solo a partire dal rilievo del cap. Spratt del 1856. Per la situazione precedente le tracce dei meandri fluviali non permettono confronti sicuri, data la loro mobilità. I centri abitati di Sulina e S.Giorgio non presentano antichi edifici in pietra tali da costituire un sicuro riferimento storico della loro origine. In ogni caso dal 1856 in poi le variazioni in corrispondenza di Sulina e S.Giorgio sono assai modeste se confrontate con l'avanzamento costante in corrispondenza della bocca di Chilia.

I dati desunti da questa revisione critica della cartografia storica del delta del Danubio dal XV secolo ad oggi non forniscono risultati clamorosi, ma permettono una lettura e un'interpretazione più accurata e accettabile dell'evoluzione del delta del Danubio in tempi storici.

## BIBLIOGRAFIA

- Berlinsky N., 2007. *"Evolution of the Danube estuary zone (Ukrainian part) under natural and anthropogenic factors"* Proceedings of the China-Italy bilateral symposium on the coastal zone. Bologna 2007, 209-213.
- Caraivan G., Selariu O., 1985 *"Quaternary environmental changes of the Black Sea"* Revue romaine de Geologie, geophysique et geographie. Geographie 29 : 13-19
- Catuneanu A. (coordinator) ,1899 *"Marea Neagra- costa romaniei"* Romanian marine directorate.
- Constantinescu S., 2006 *"I. Litoralul romanesc in documente cartografice: Perioada antica"* 1-5  
*"II.Litoralul romanesc in documente cartografice. Perioada medievala"* 1-15  
*"III.Litoralul romanesc in documente cartografice. Perioada moderna si contemporana"* 1-10  
[http:// earth.unibuc. ro](http://earth.unibuc.ro)
- Dimitrov P., Chronis G., Salakov D., 1999 *"Synchrone climatic and geological events in the Black and in Aegean Sea during the last 25.000 years"* Oceanography of the Black Sea . Athens Greece 1999
- Galvani A., Marabini F. 2008 *"Il delta del Danubio :Evoluzione naturale ed uso del territorio"* Proceedings of Coste: programmare, prevenire e pianificare, Maratea 2008 87-94.
- Gatescu P., Breier A.,1980 *"Present changes in the Danube delta, morphohydrology"* Revue roumaine de Geologie, tome 24, 41-56.
- Marabini F., Mertzanis A., 1999 *"L'evoluzione del delta del Danubio in tempi storici"* Proceedings ASITA, Napoli 1999, 1-6
- Olariu C., Ungureanu G.V., Stanica A., 2007 *" Variation of the S. Gheorghe river effluent plume using remote sensing, Danube delta Black Sea"* Proceedings China-Italy bilateral Symposium on the coastal zone , Bologna 2007, 195-201.
- Panin N., 1983 *"BlackSea coast line changes in the last 10000 years. A new attempt at identifying the Danube mouths as described by the ancients"* Dacia XXVII, 175-184.
- Panin N., 1996 *"Danube delta : genesis, evolution, geological setting and sedimentology"* Geocomarina 1, Bucuresti 1996, 7-23.
- Panin N., 1997 *"On the geomorphologic and geologic evolution of the river Danube-Black Sea interaction zone"* Geocomarina 2, Bucuresti 1997, 25-30.
- Panin N. ,Ion E., Ion G., Loarer R. 1997 *"Evolution phases of the Danube delta over past 12.000 years"* International workshop Tescani, Romania 1997.

- Panin N., 1998 *"Danube delta : geology, sedimentology, evolution"* Association des sedimentologues francais, Paris,p.64.
- Popescu I. 2008 *"Processus sedimentaires recents dans l'eventail profond du Danube (mer Noire)"* Geocomarina 14-2 /2008, Bucuresti 2008, 1-201.
- Stanica A., Dan S., Ungureanu G. 2007 *"Coastal changes at the Sulina mouth of the Danube river of a result of human activities "* Marine pollution bulletin 55/10-12 , Bucuresti 2007, 555-563.
- Stanica A., Panin N., 2009 *"Present evolution and future predictions for the deltaic coastal zone between the Sulina and Sf. Gheorghe Danube river mouths (Romania)"* Geomorphology 107, Bucuresti 2009, 41-46.

## ILLUSTRAZIONI

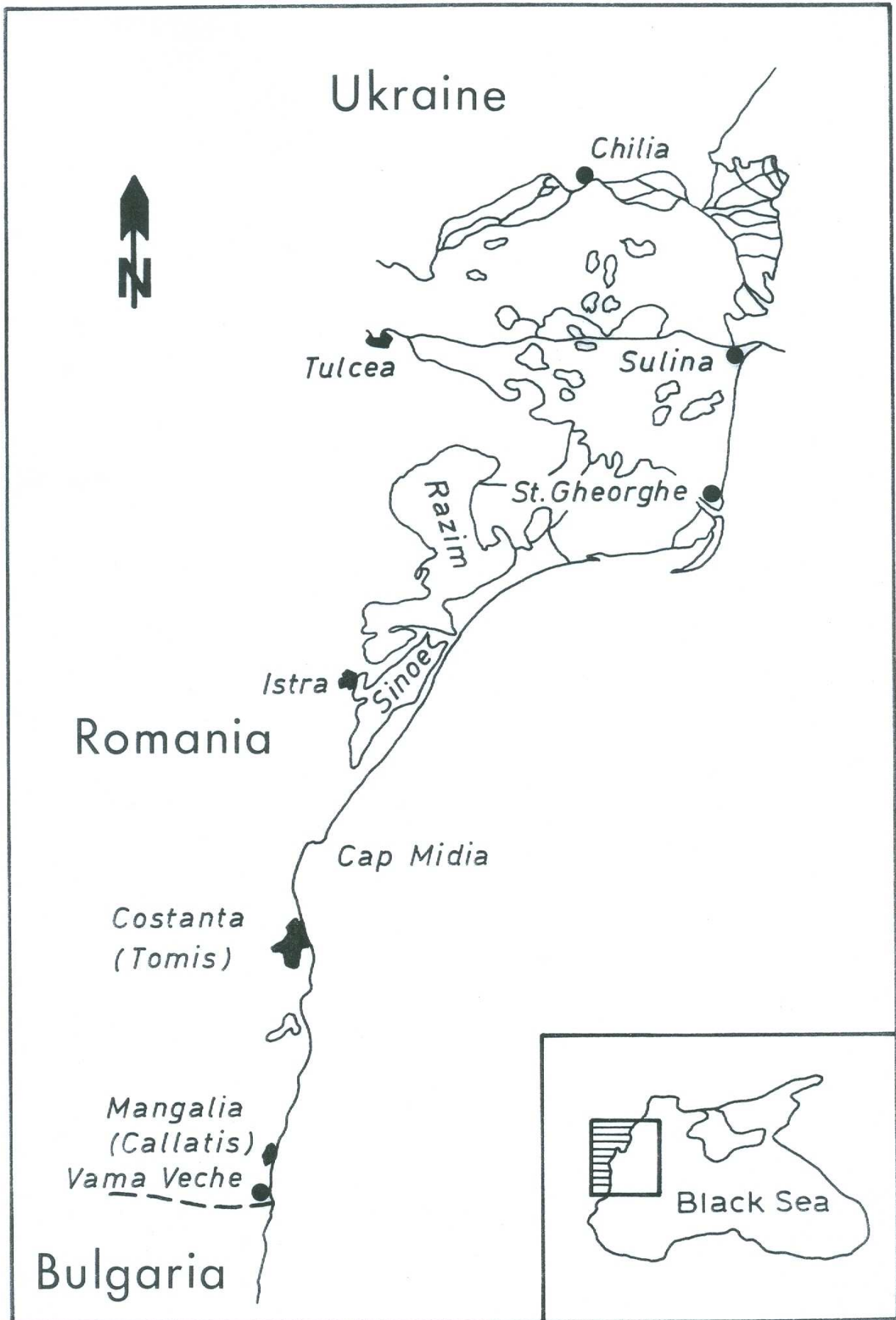


Fig. 1) La costa romena del Mar Nero.



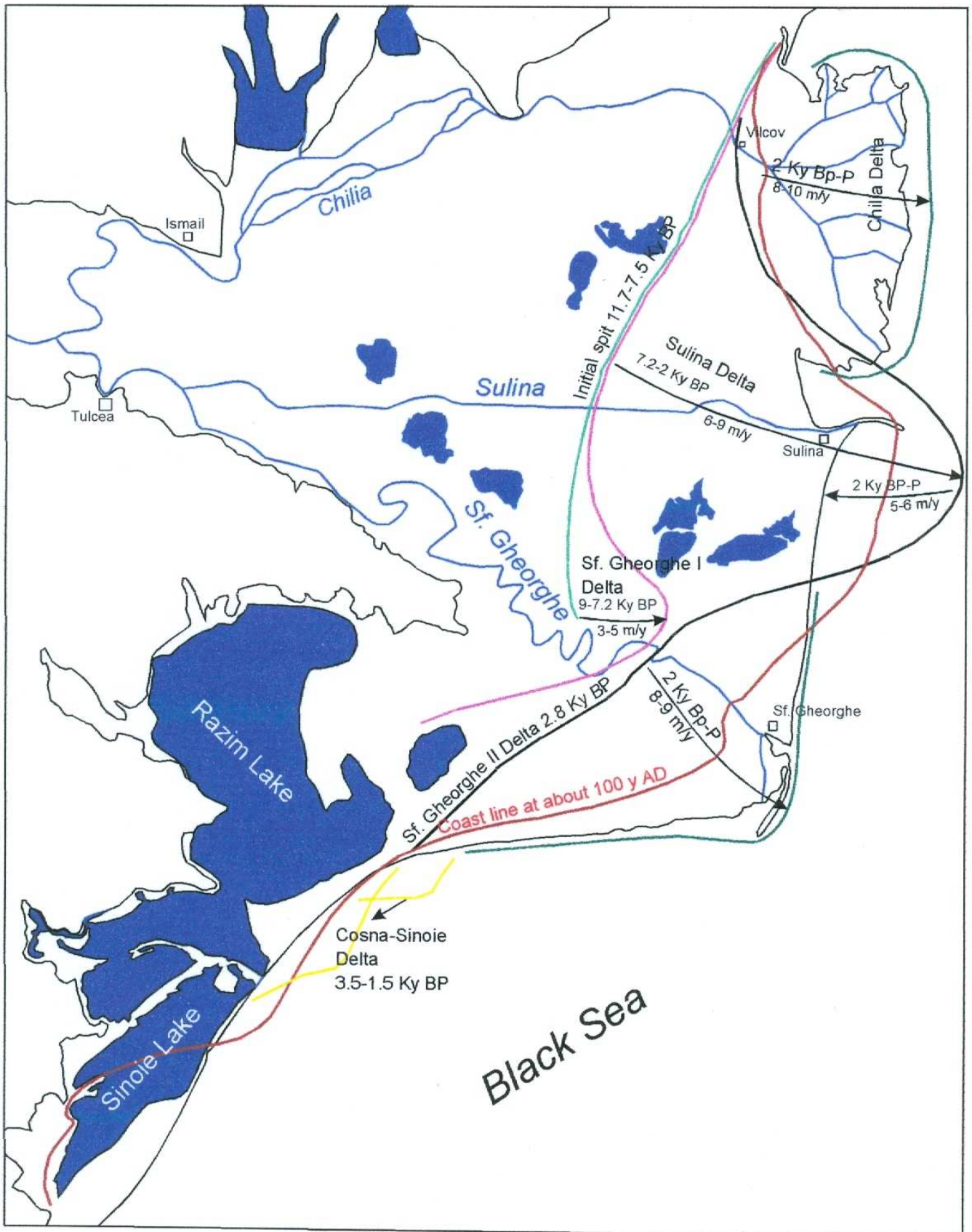


Fig. 2) Evoluzione del delta del Danubio nell'Olocene e variazioni della linea di riva (N. Panin 1983).

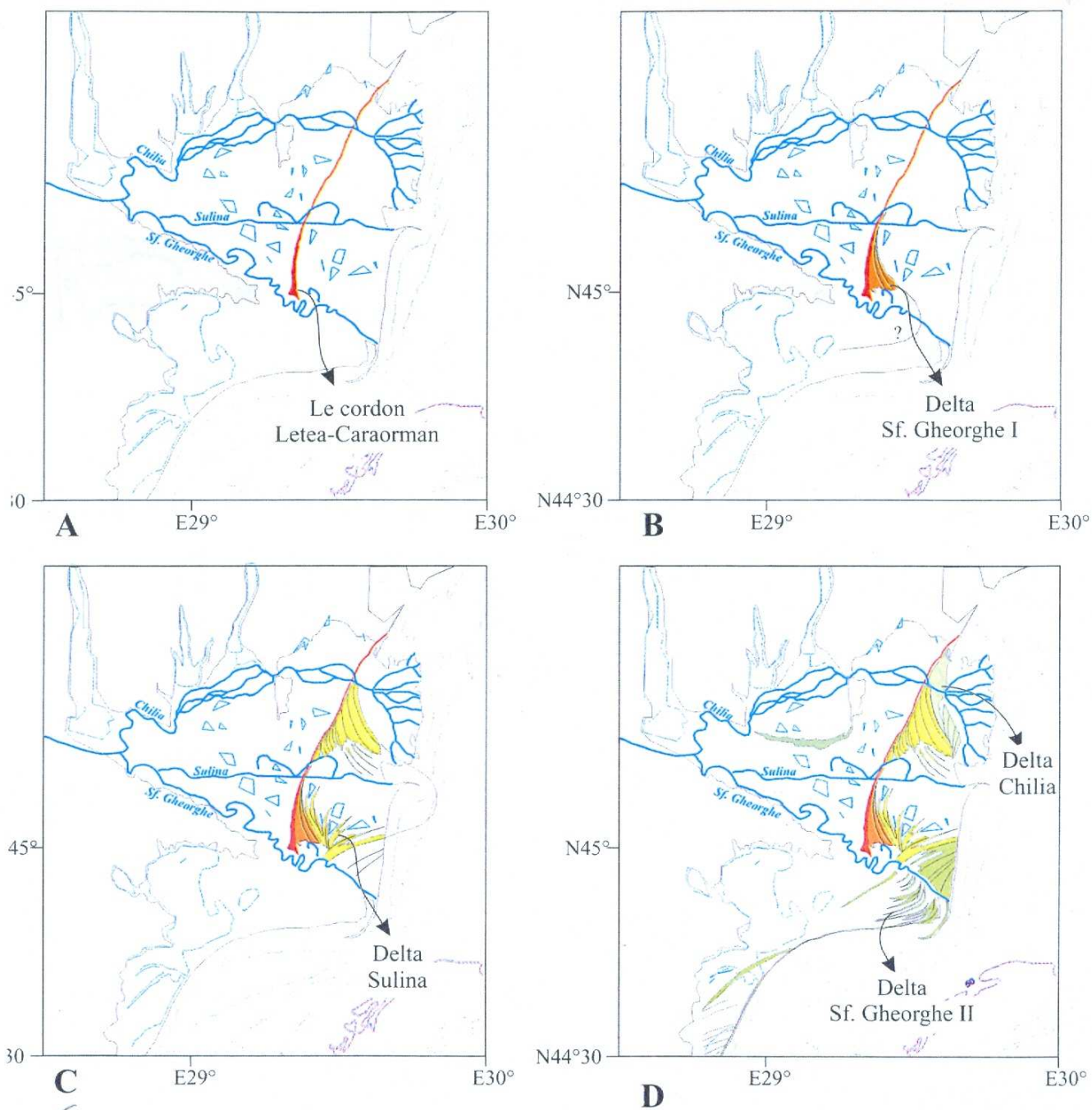


Fig. 3) Evoluzione del delta del Danubio, quattro fasi secondo N. Panin 1983 e I. Popescu 2008.

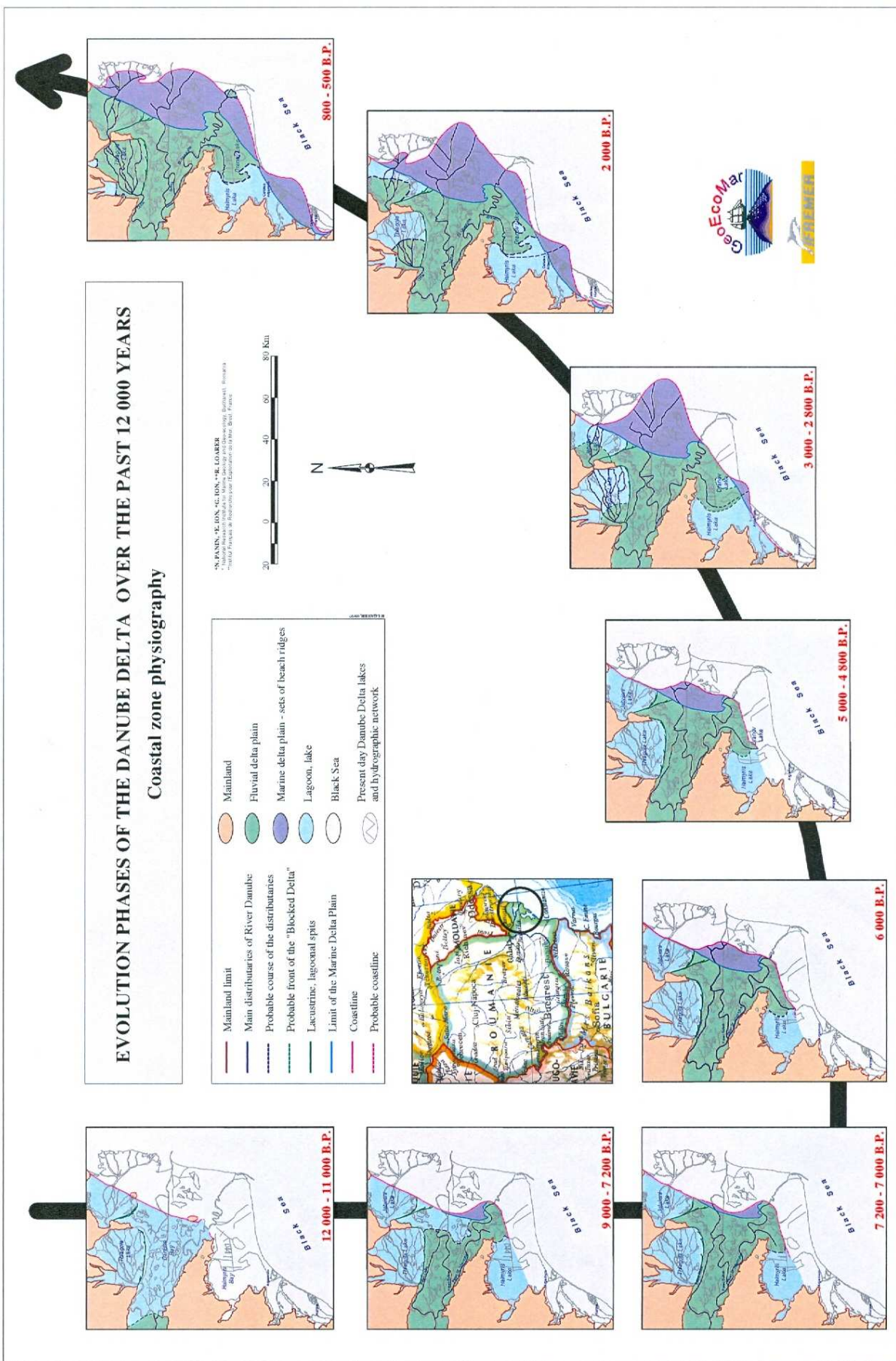
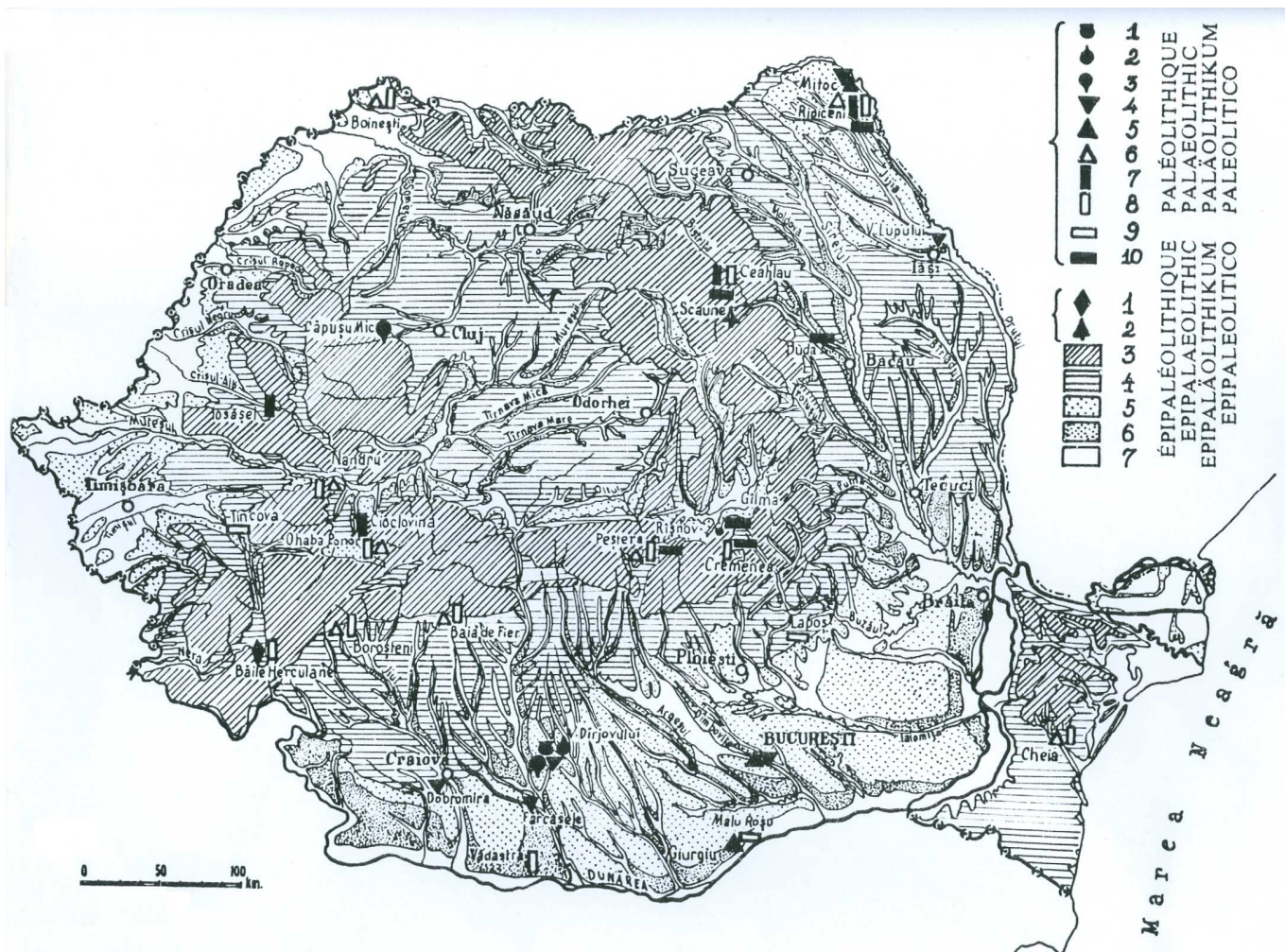


Fig. 4) Schema riassuntivo delle fasi evolutive del delta del Danubio negli ultimi 12.000 anni (N. Panin 1997).



## LE SCOPERTE DELL'EPOCA PALEOLITICA

**Paleolitico:** 1) Pebble culture - 2) Abbevilliano - 3) Acheulano - 4) Clactoniano - 5) Levalloisiano - 6) Musteriano - 7) Aurignaciano inferiore - 8) Aurignaciano medio - 9) Aurignaciano superiore - 10) Koustenkiano.

**Epipaleolitico:** 1) Aziliano - 2) Swideriano - 3) Montagne - 4) Colline e altopiani - 5) Pianure (e alte terre) - 6) Terrazze - 7) Salici e stagni.

Fig. 5) Ubicazione dei reperti archeologici.

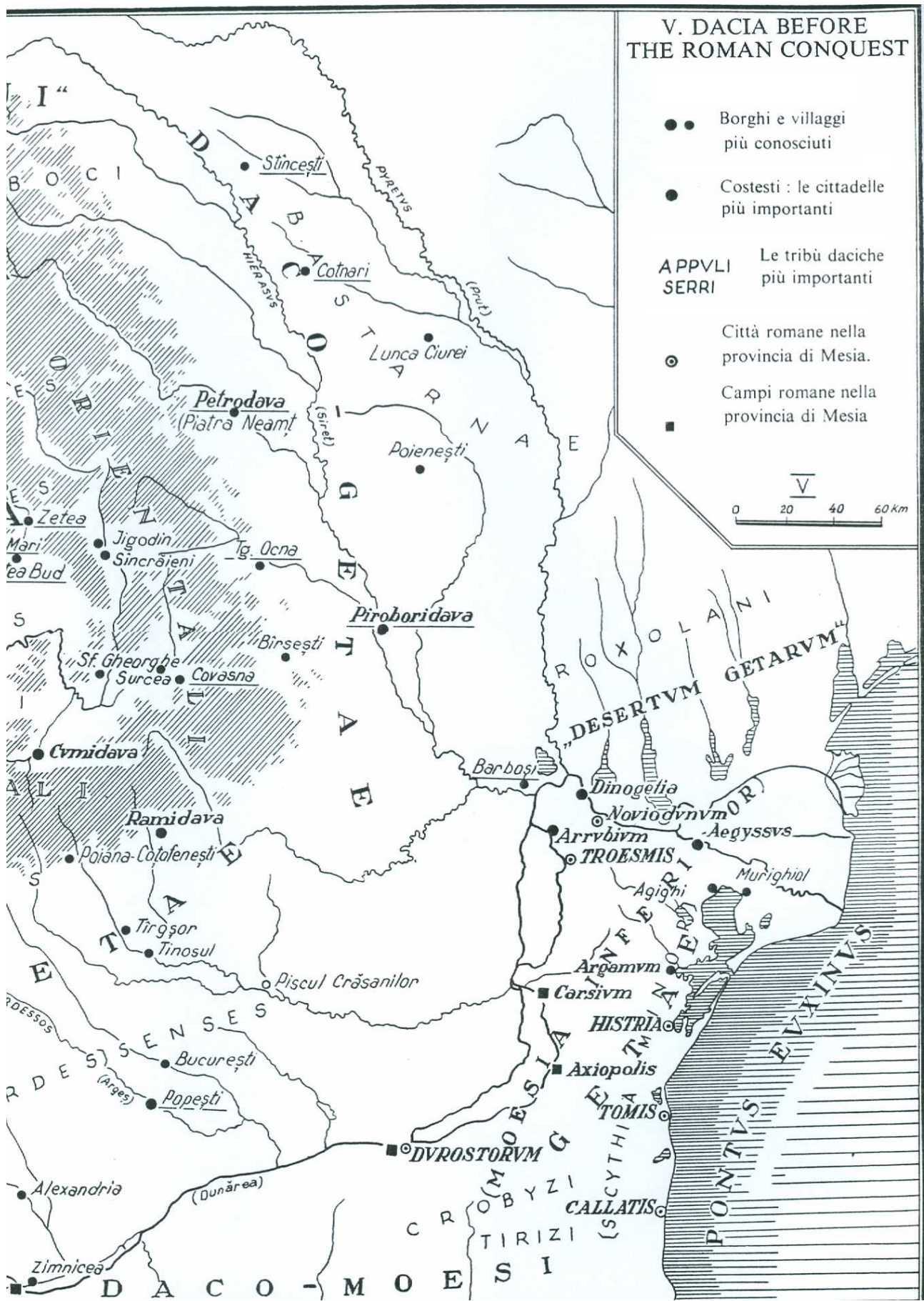


Fig. 6) La Dacia prima della conquista romana.

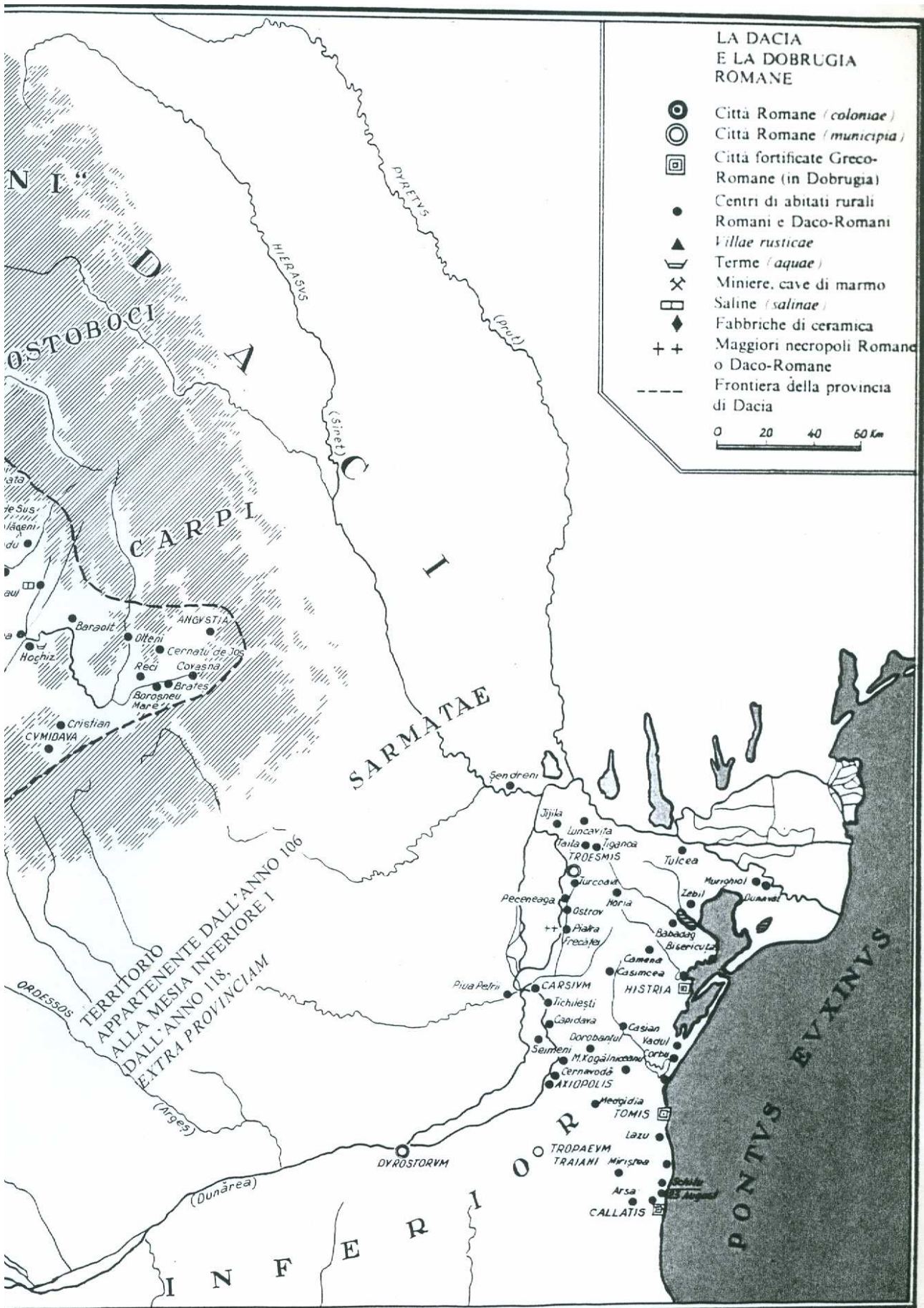


Fig. 7) La Dacia dopo la conquista romana.



Fig. 8) L'antica città di Histria.

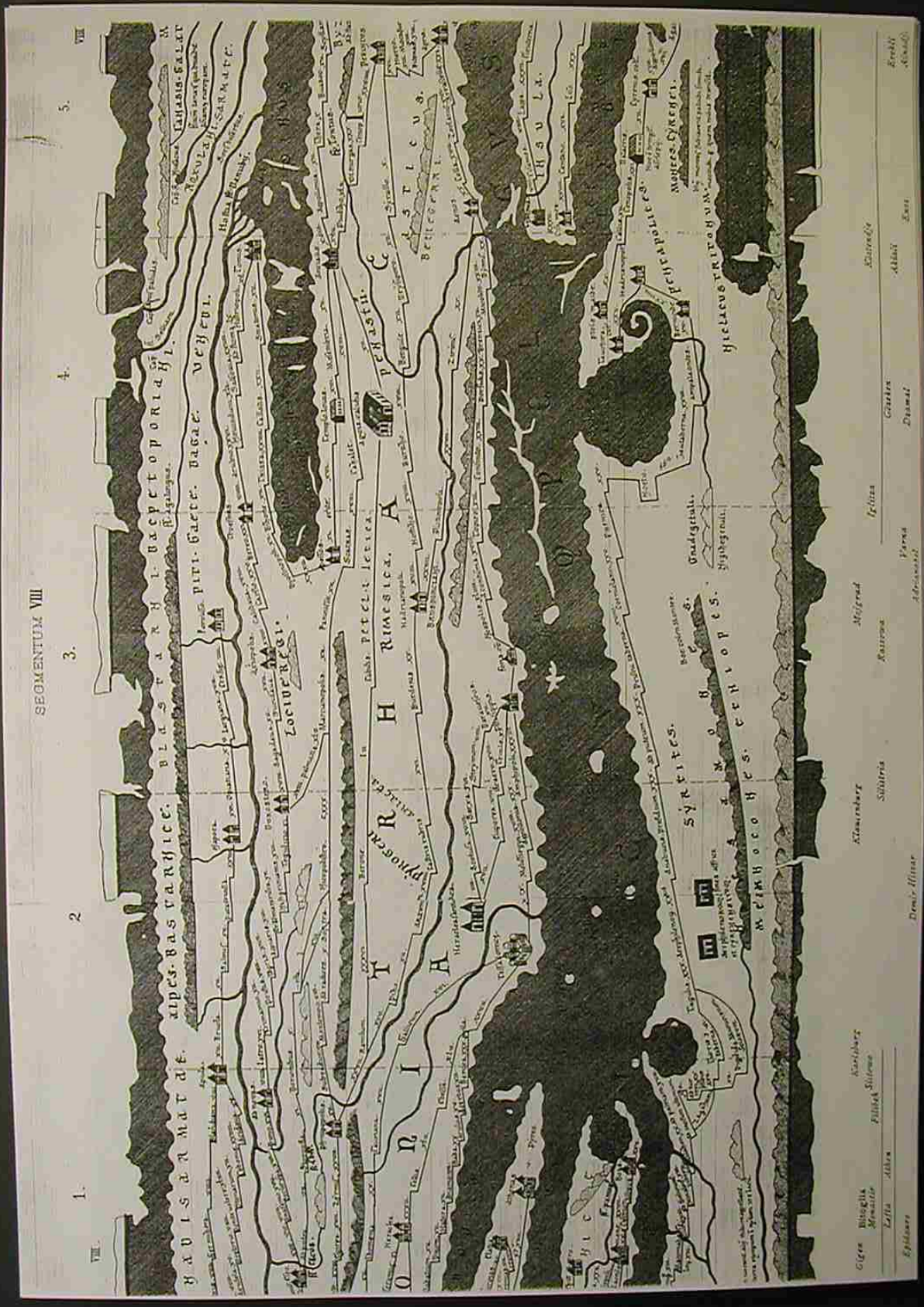


Fig. 9) Il delta del Danubio riportato nel segmento VIII della tavola Peutingeriana.



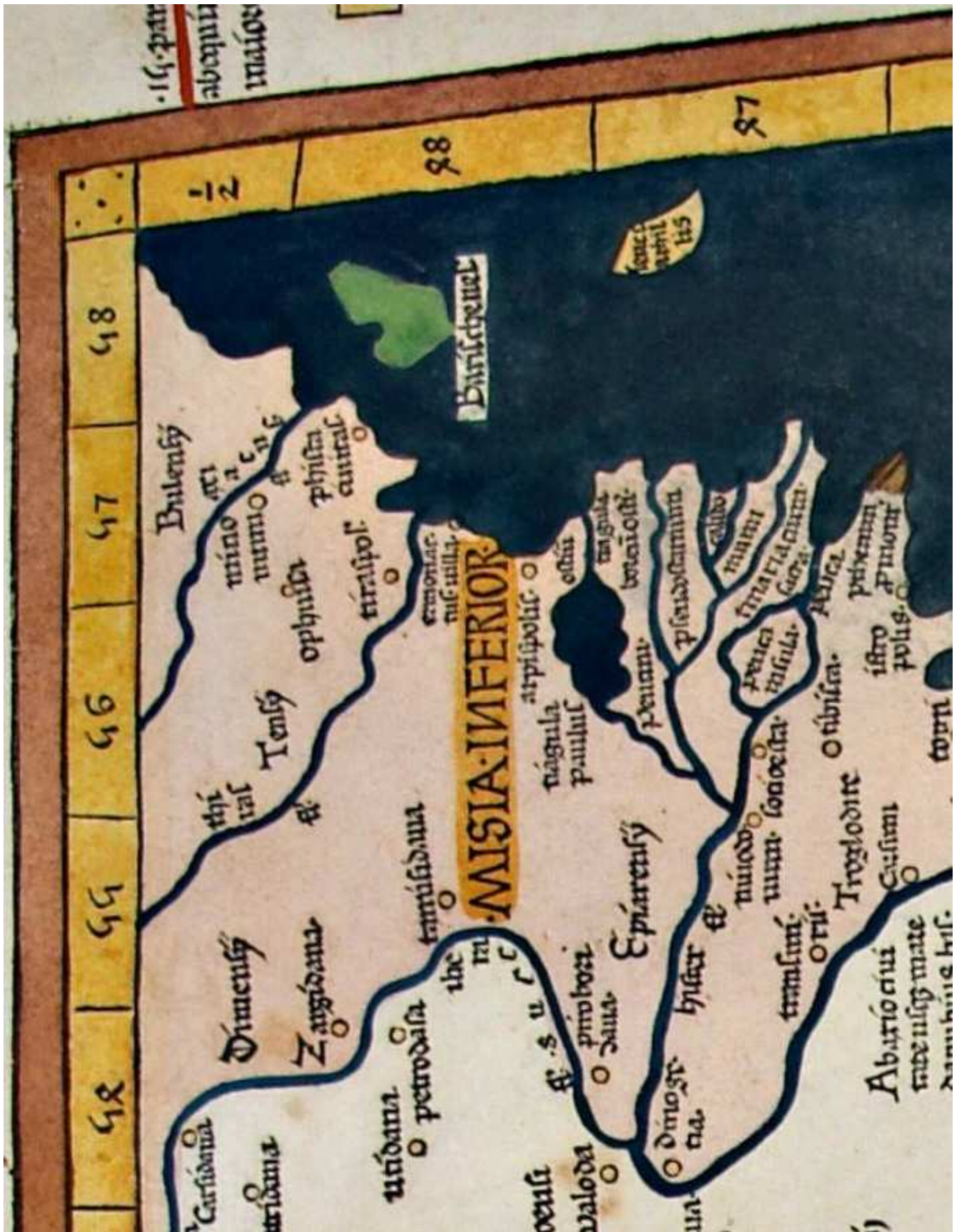


Fig. 10) Il delta del Danubio nell'atlante di Tolomeo pubblicato nel XVI secolo, secondo i dati del 200 A.D.

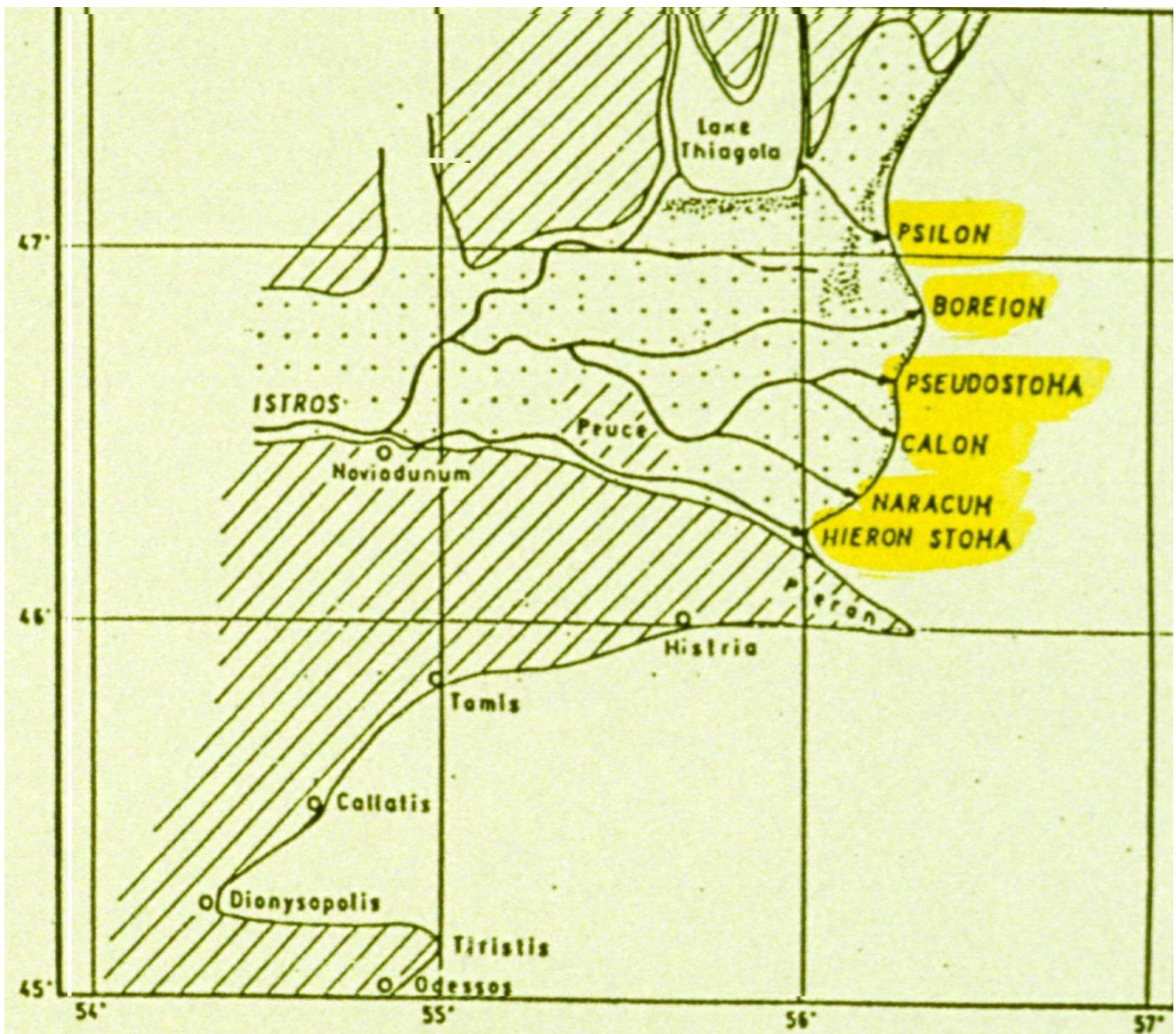


Fig. 11) Ricostruzione del delta del Danubio e della costa romana secondo l'Atlante di Tolomeo (N. Panin 1983).

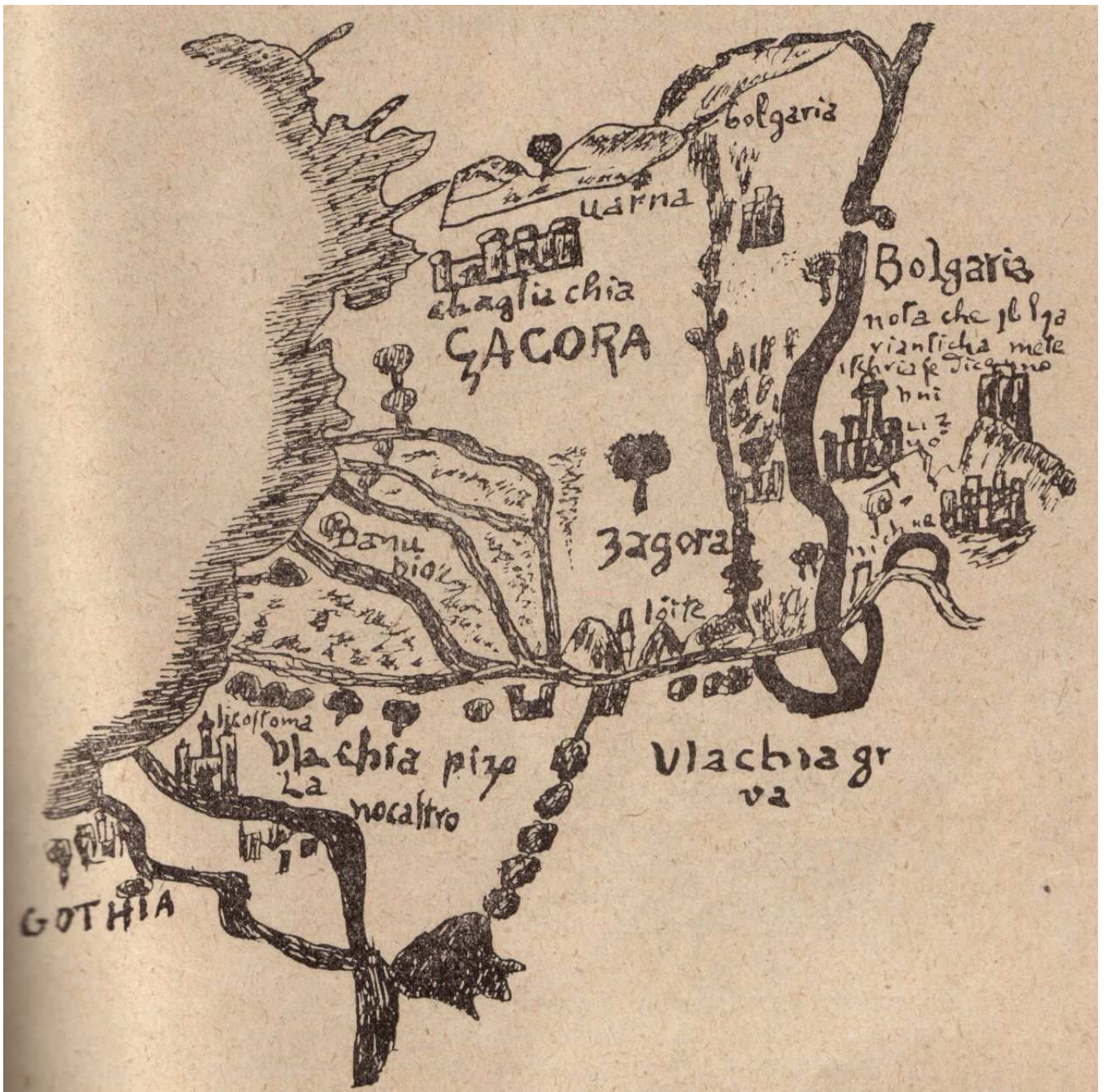


Fig. 12) Fra Mauro, 1459, mappa del delta orientata con il N in basso.



Fig. 13) Martin Waldsee Muller, 1507.



Fig. 14) Sebastian Munster (1488-1522).



Fig. 15) Battista Agnese, 1553, carta generale dell'Europa orientale.



Fig. 16) Seconda metà del XVI secolo, carta generale.



Fig. 17) Abraham Ortelius, 1590.







Fig. 19) Gerard Mercator (1512-1594).

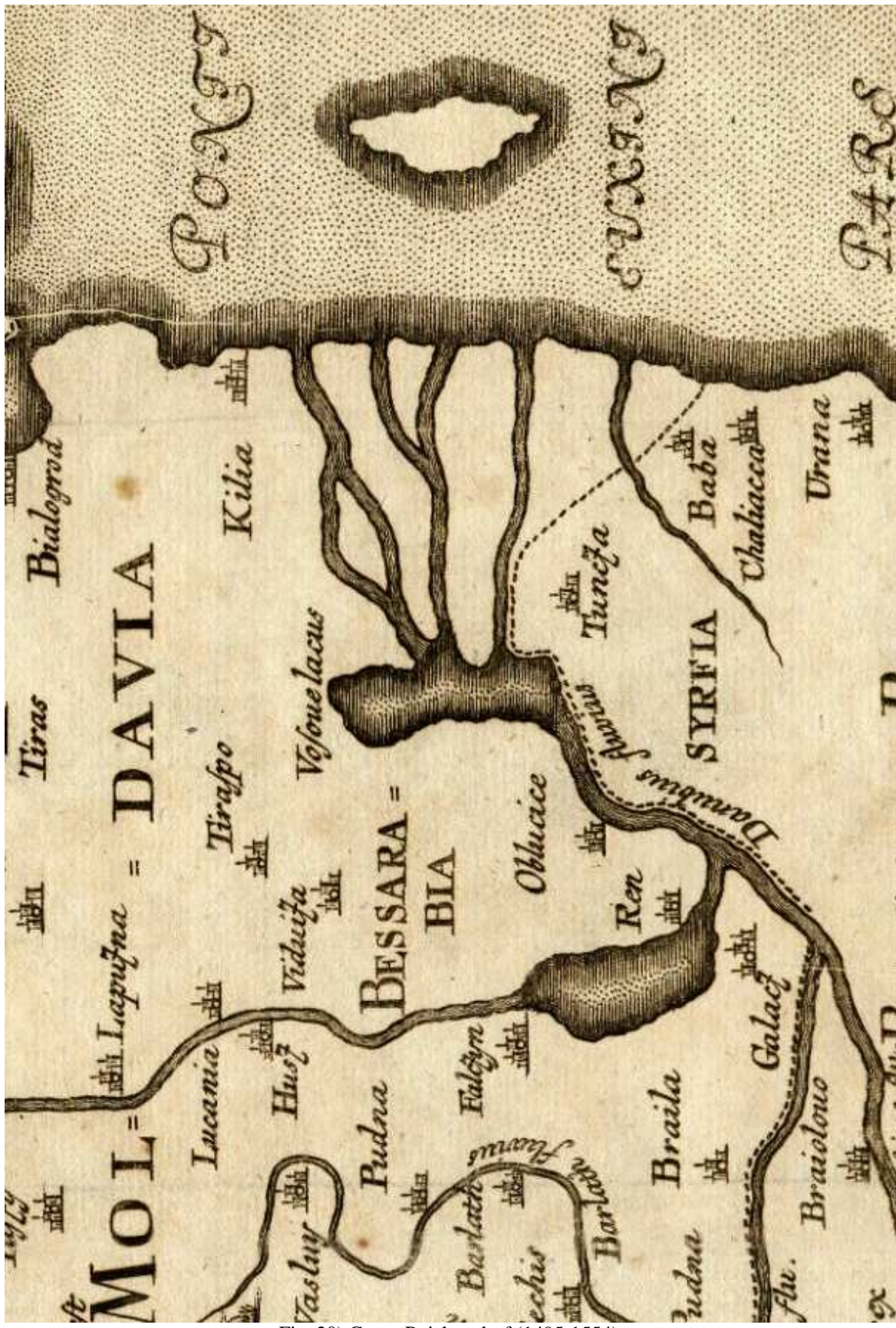


Fig. 20) Georg Reichersdorf (1495-1554).



Fig. 21) Portolano Portoghese, 1579.

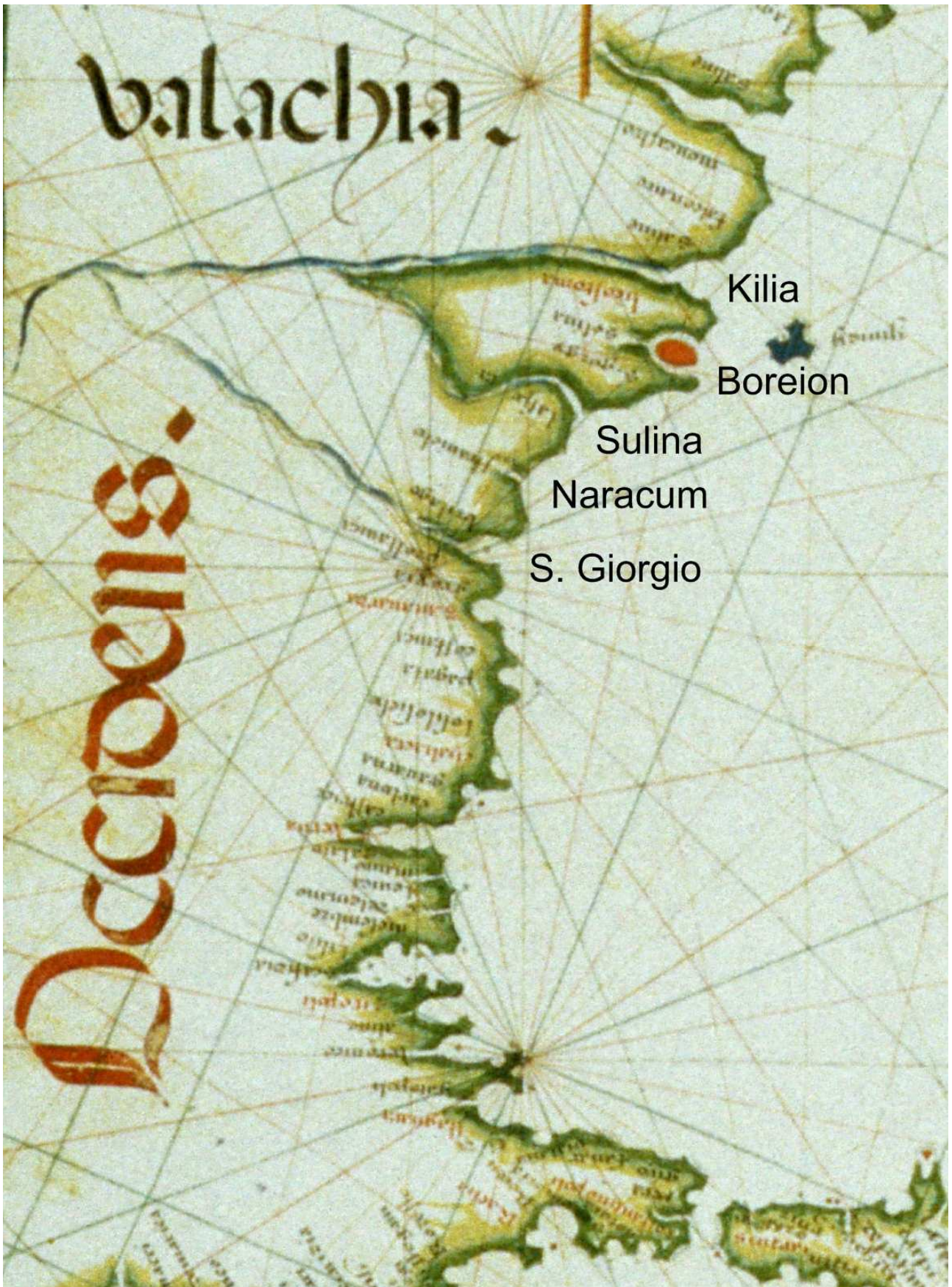


Fig. 21bis) Particolare di fig. 21.

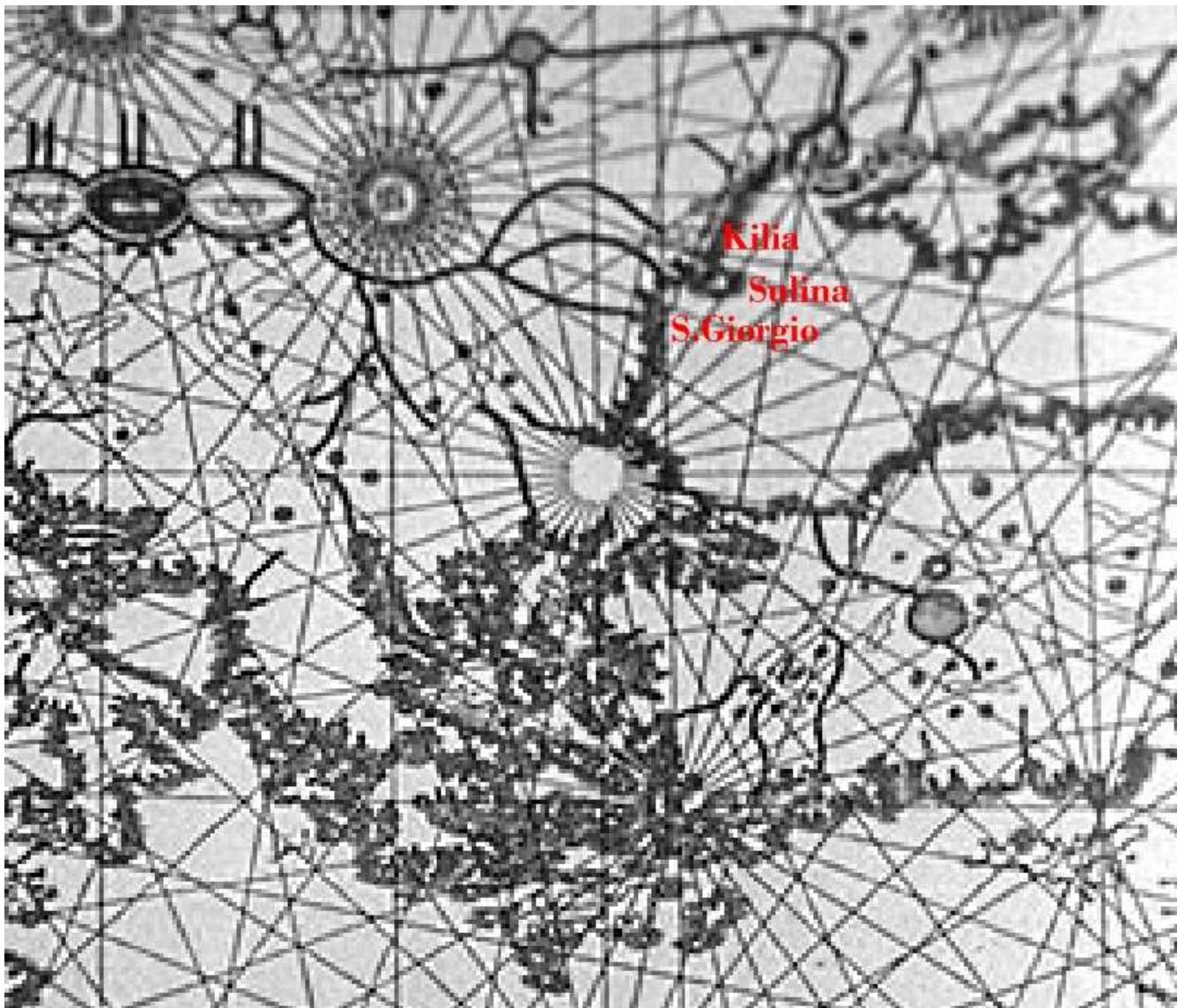


Fig. 22) Portolano arabo, 1600.

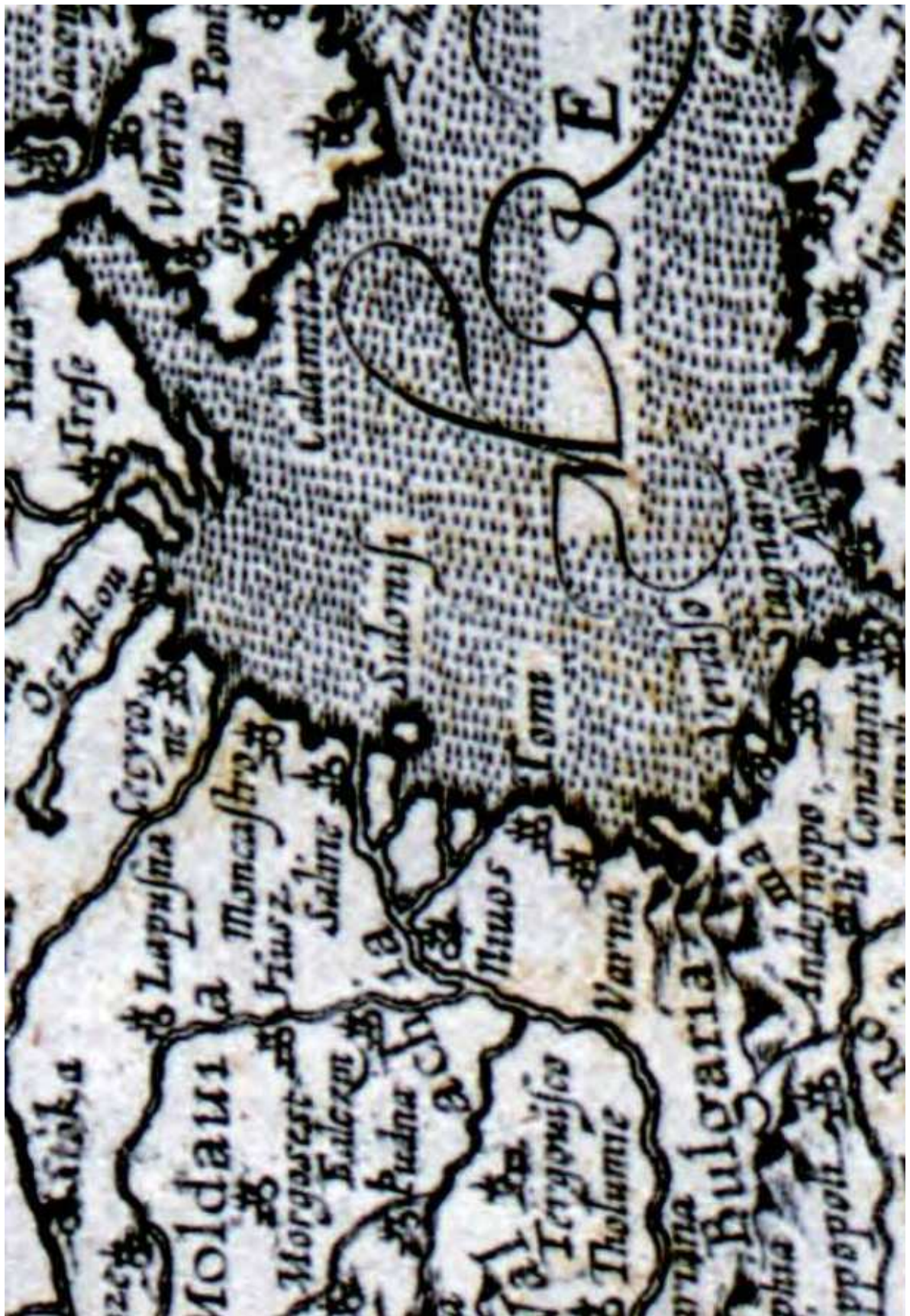


Fig. 23) Arnolfo di Arnolfini, 1602.

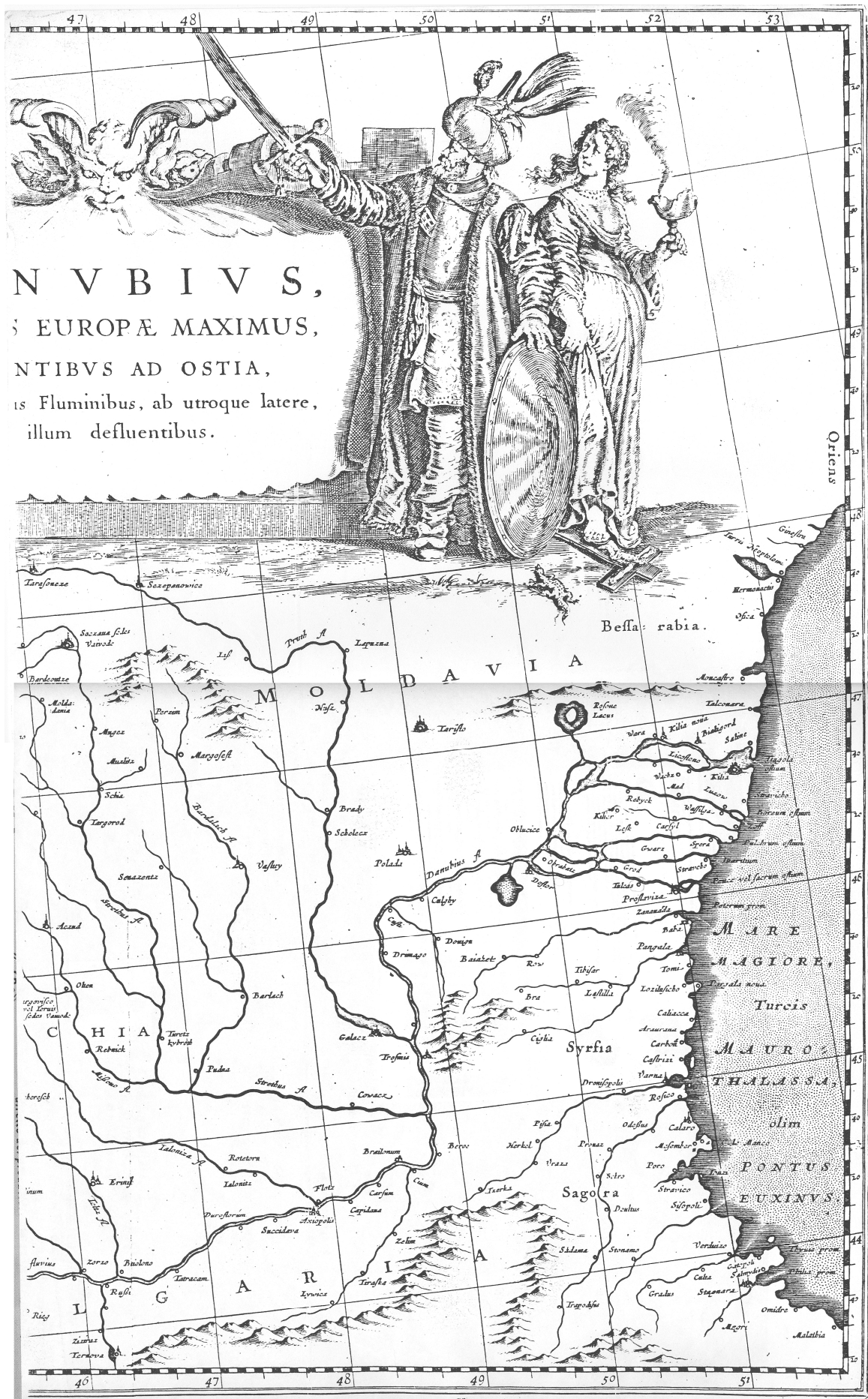


Fig. 24) W. J. Blaeu, 1647.



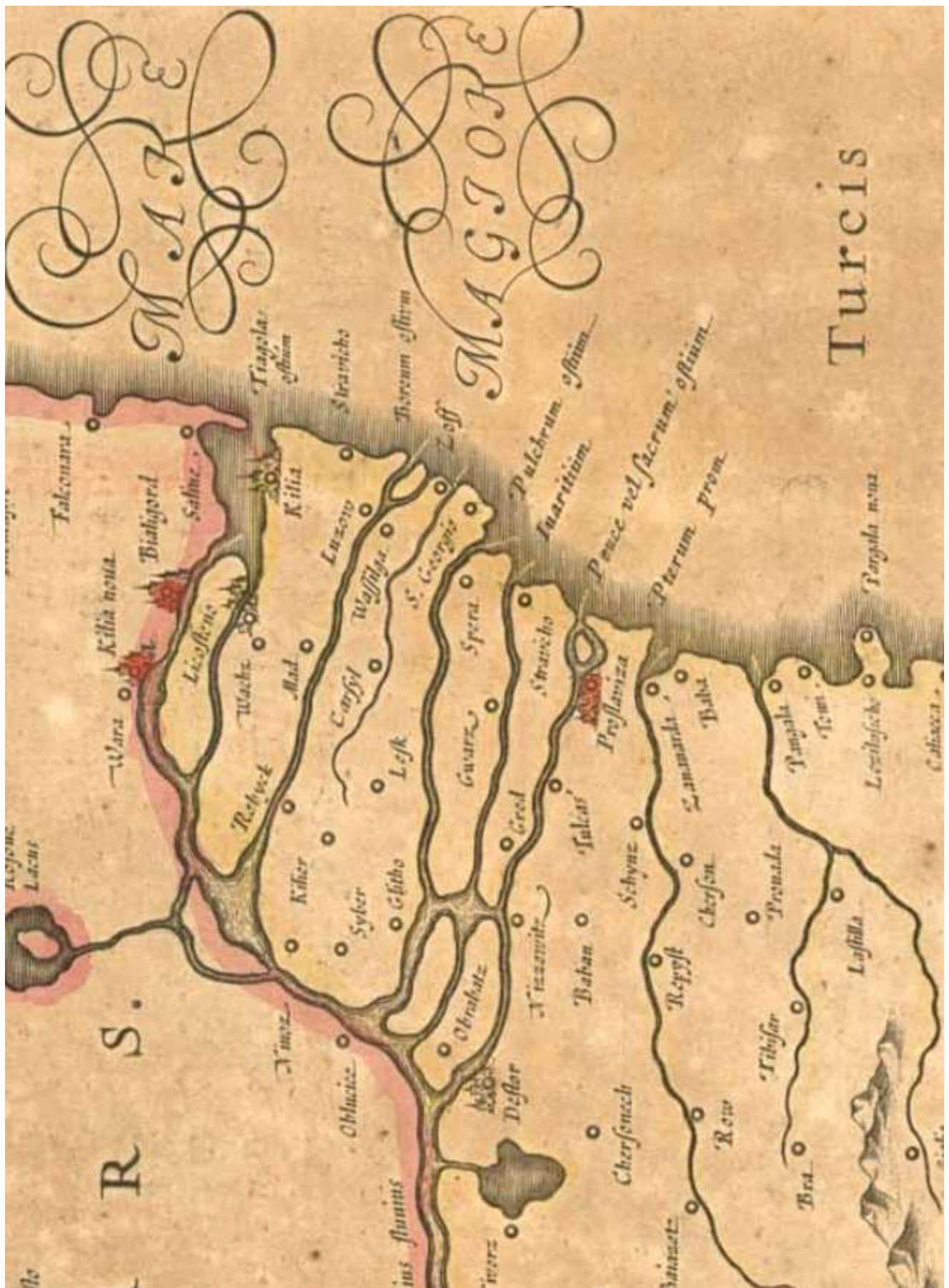


Fig. 25) W. J. Blaeu, 1662.

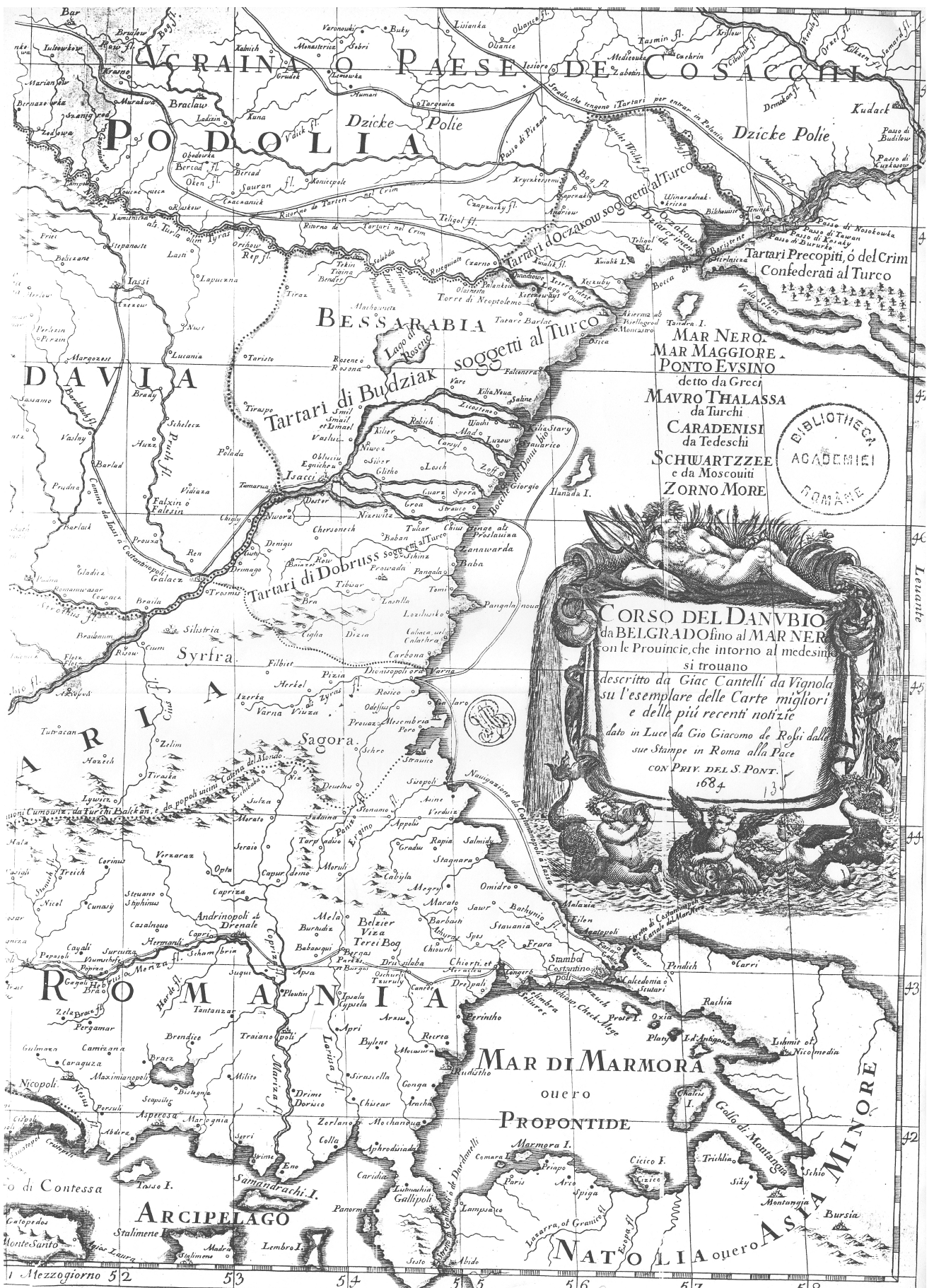


Fig. 26) Giacomo Cantelli da Vignola, 1684.

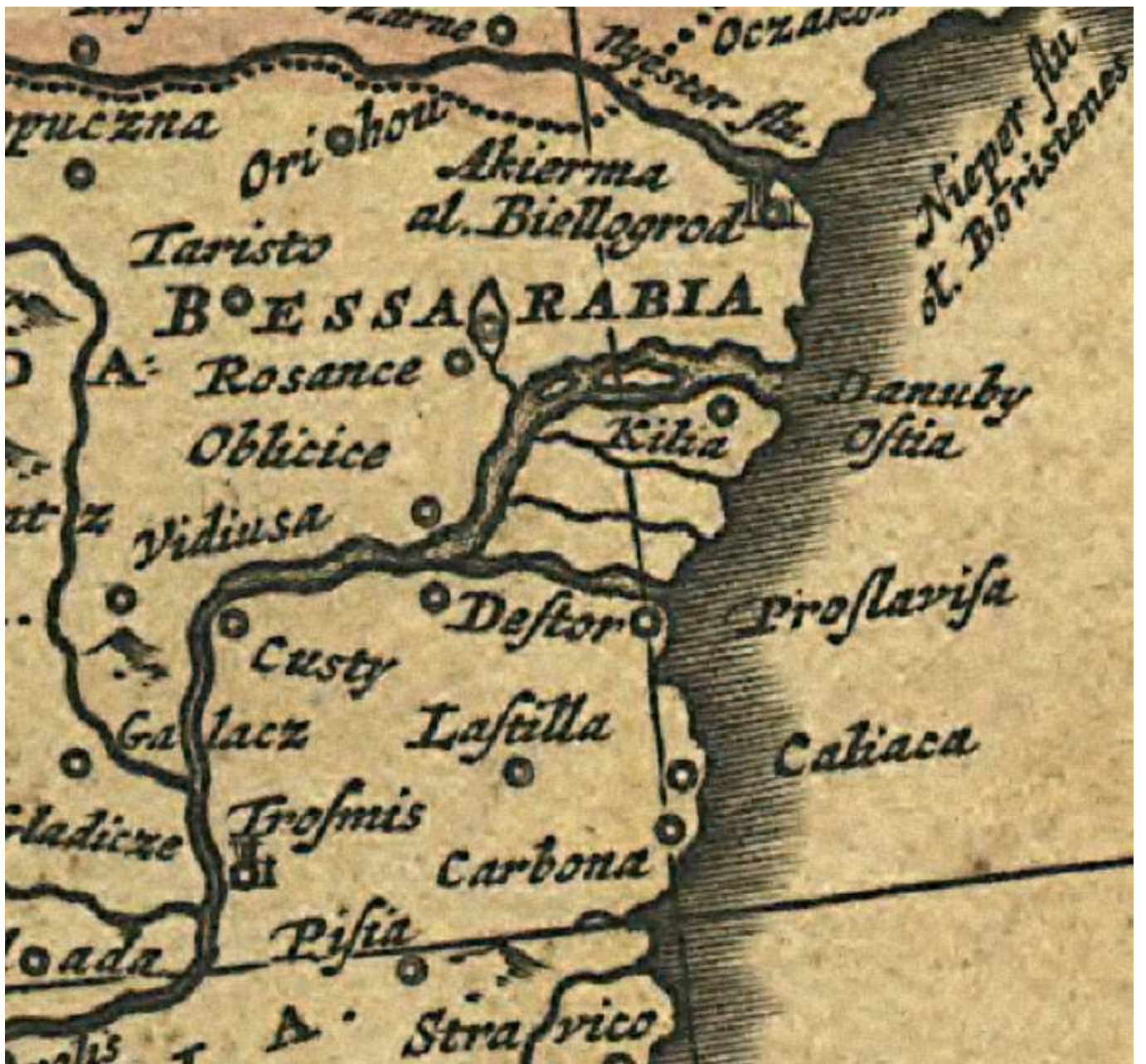


Fig. 27) Federico de Wit, 1678.



Fig. 28) Giacomo Cantelli da Vignola, 1686.



Fig. 29) Johannis Baptista Homanni (sec. XVII).



Fig. 30) Matheus Seutter, 1736.

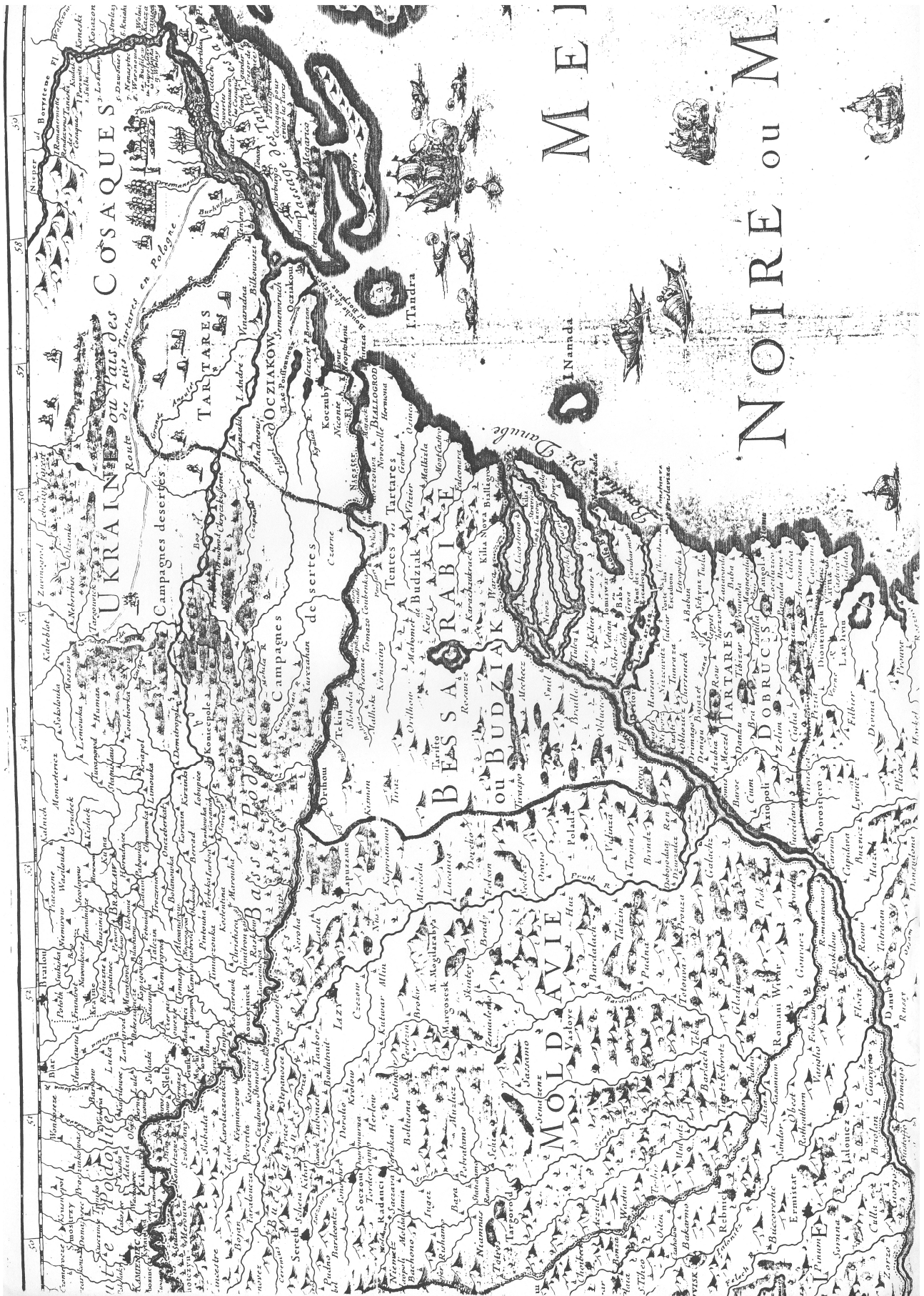


Fig. 31) Carta del delta, XVIII secolo.

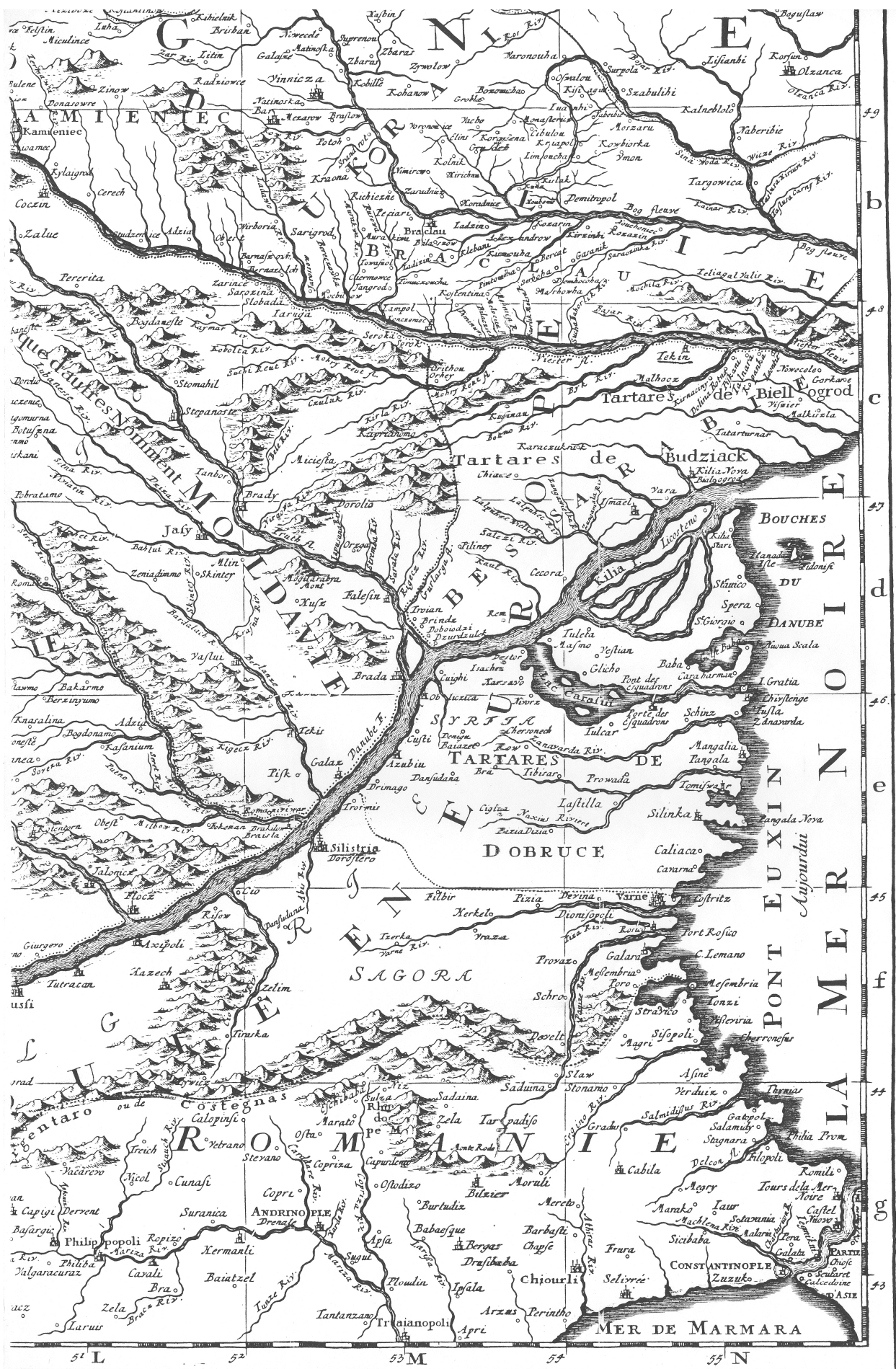
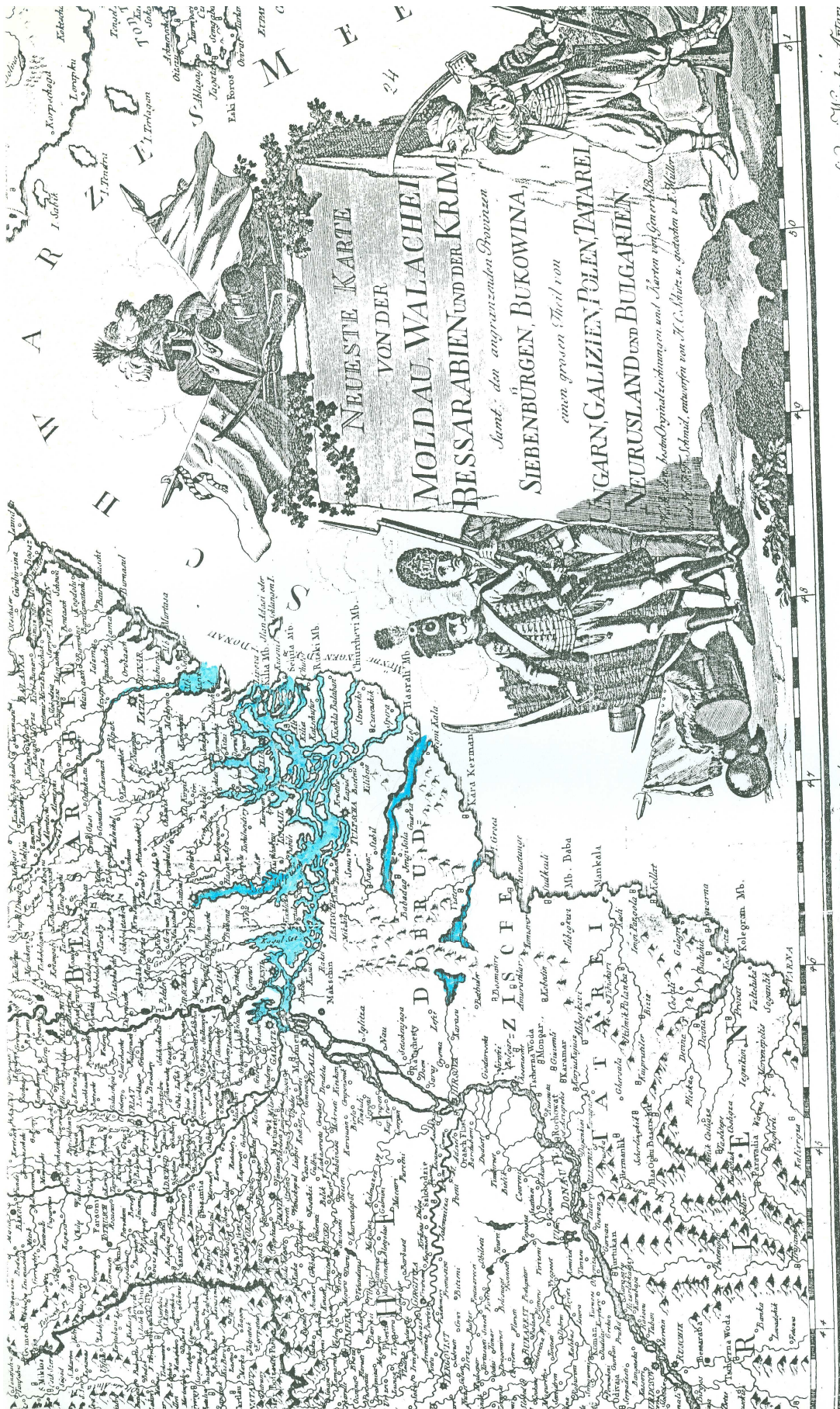


Fig. 32) Carta del delta, XVIII secolo.





zu finden in Wien bey Artaria

Fig. 33) Carta della Moldavia, Valacchia e Bucovina, 1770.

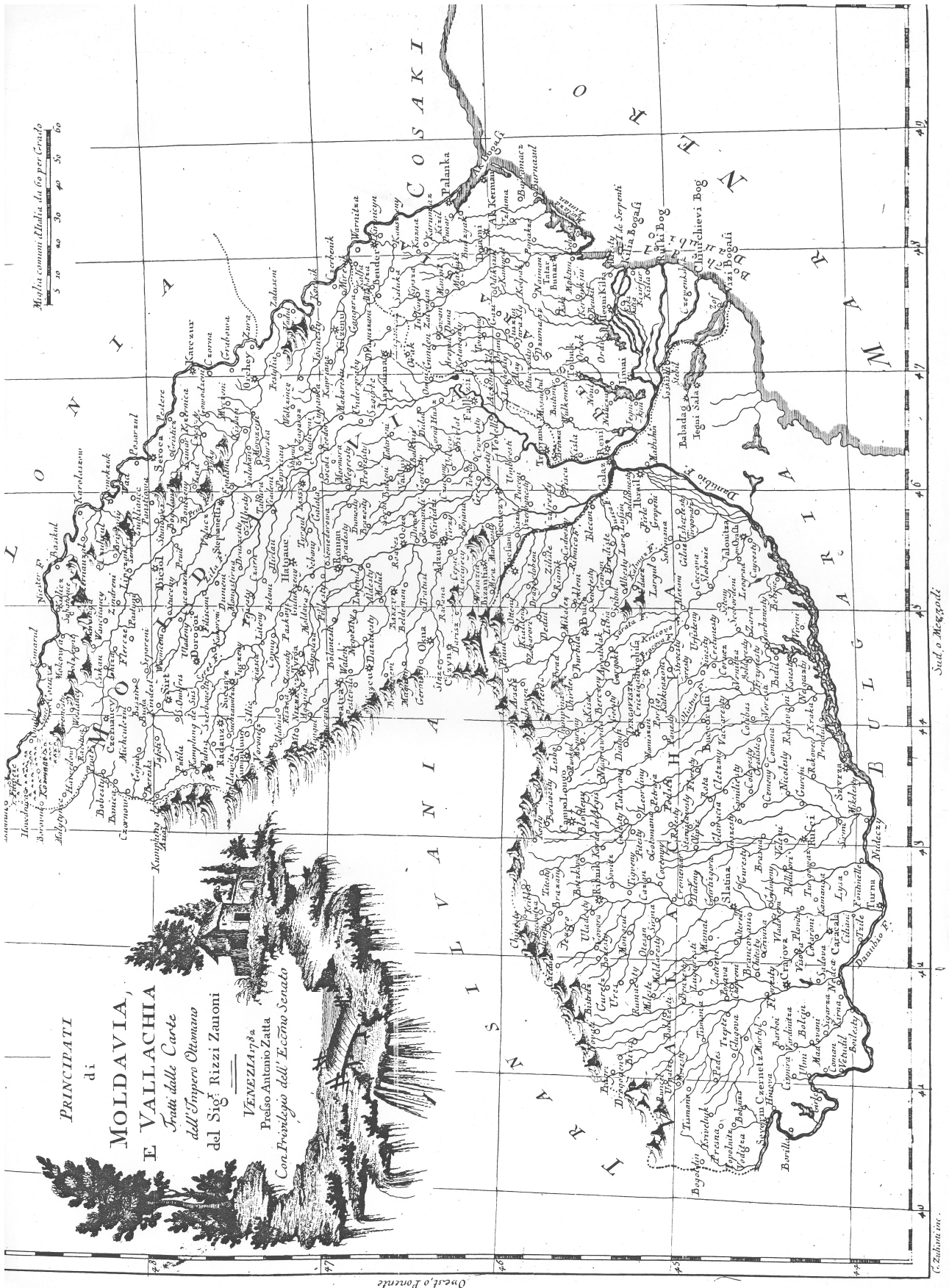


Fig. 34) Rizzzi Zannoni, 1782, principati di Moldavia e Valacchia.



Fig. 35) Carta austriaca, 1782.

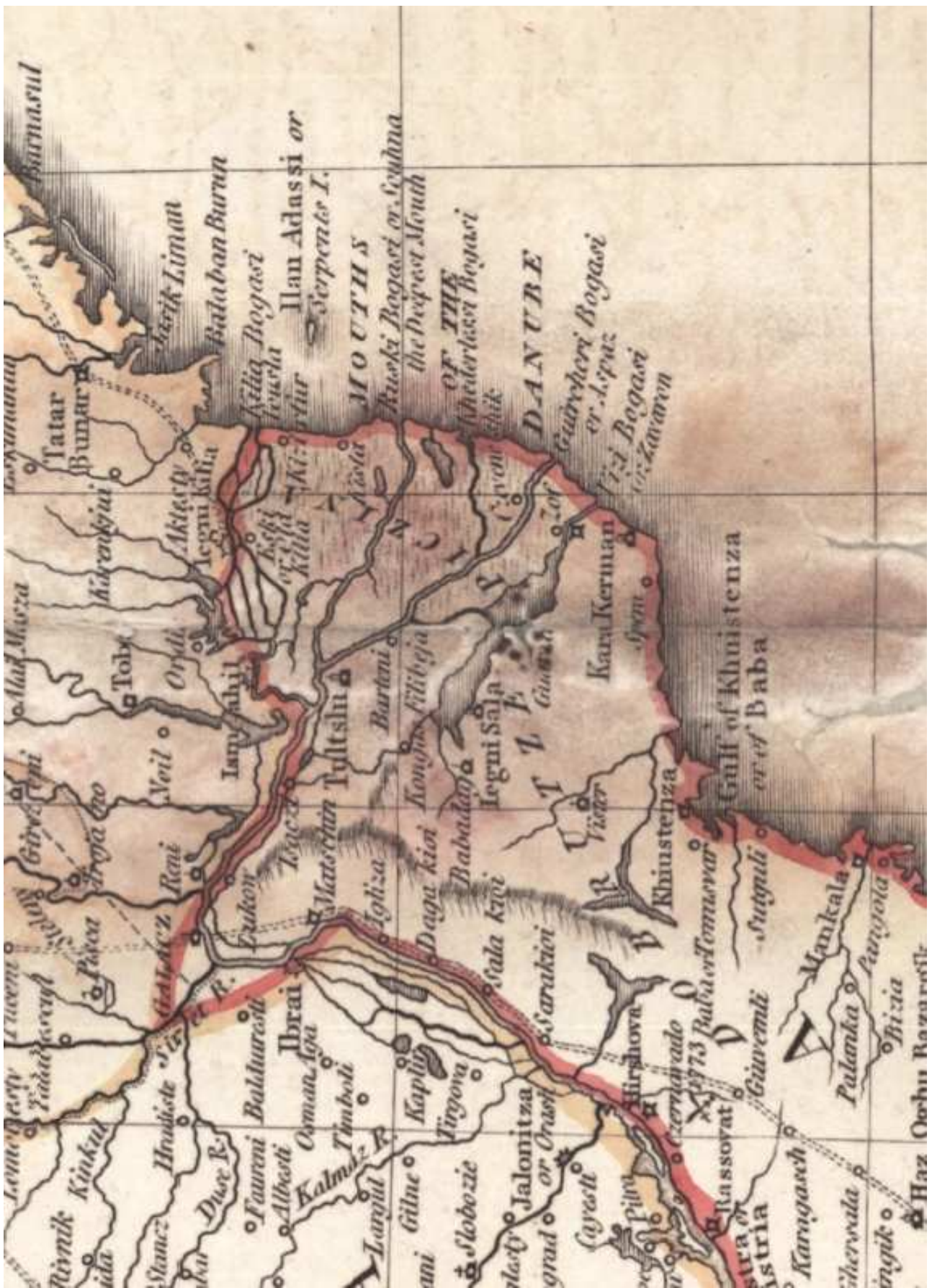


Fig. 36) Laurie e White, 1794.



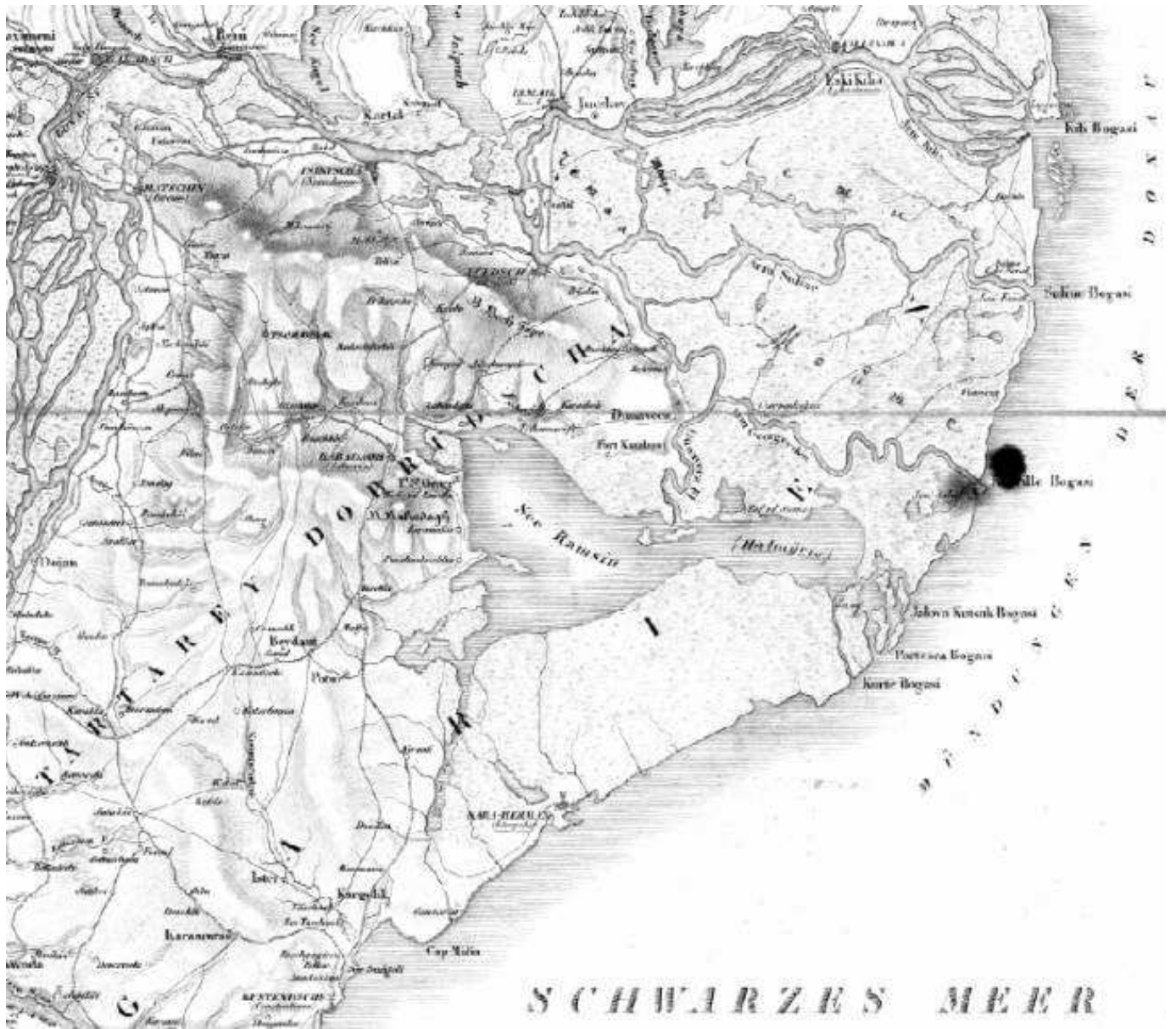


Fig. 38) Carta austriaca, 1829.



Fig. 39) Carta austriaca, 1830 circa.

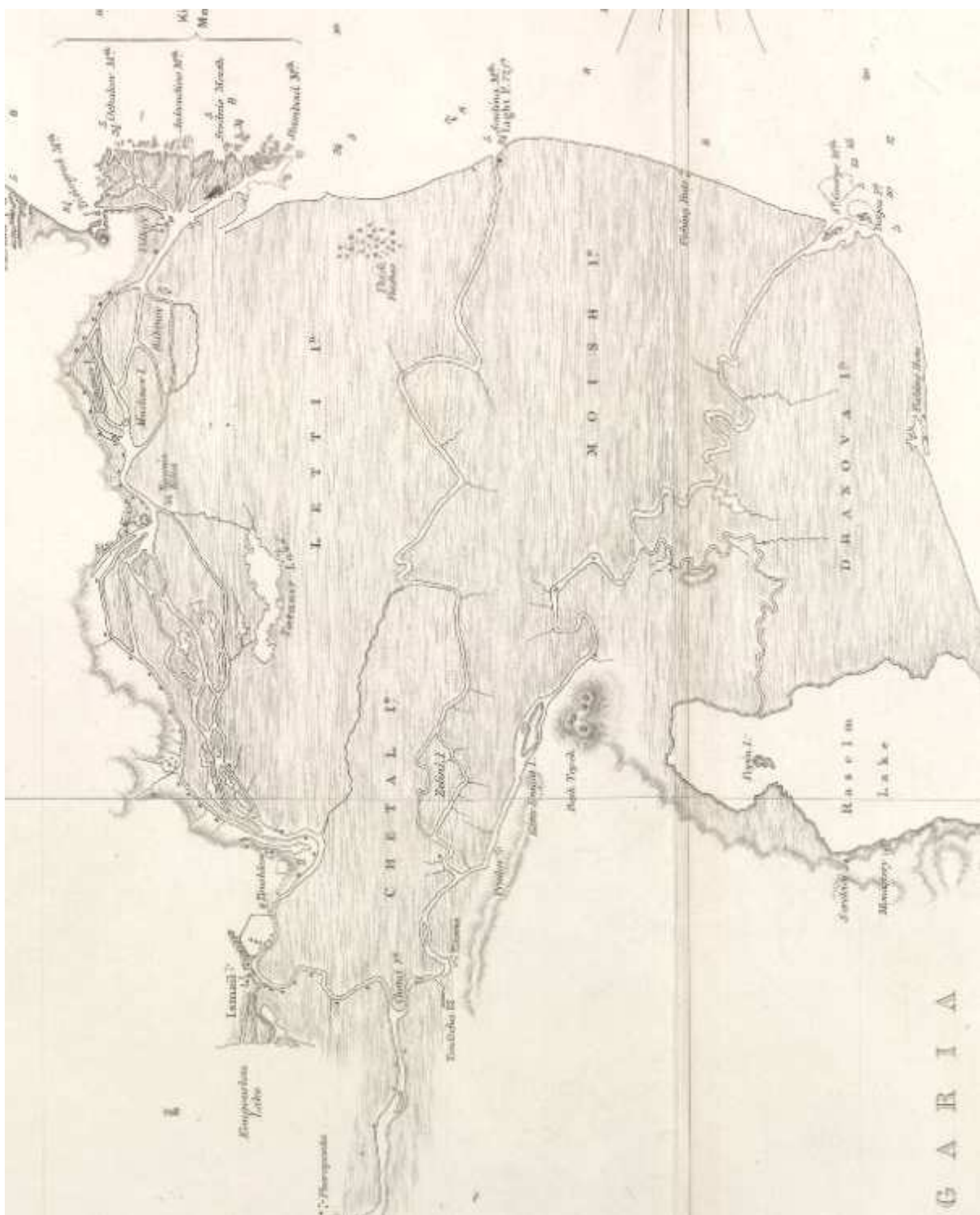


Fig. 40) Carta russa, 1834.



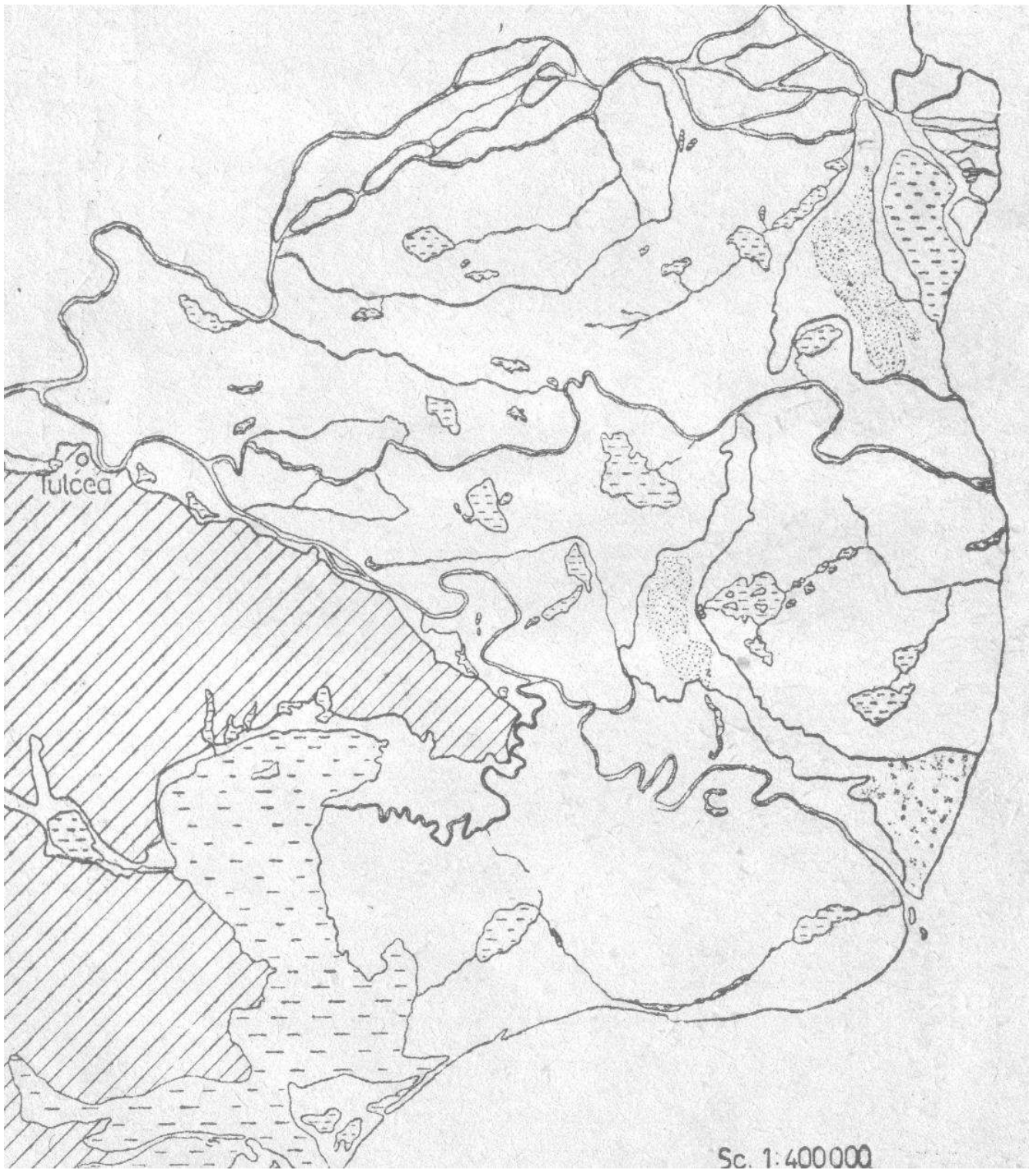


Fig. 41) Carta russa (muta), 1835.



Fig. 42) Carta, probabilmente storica cob diciture in latino, 1849.

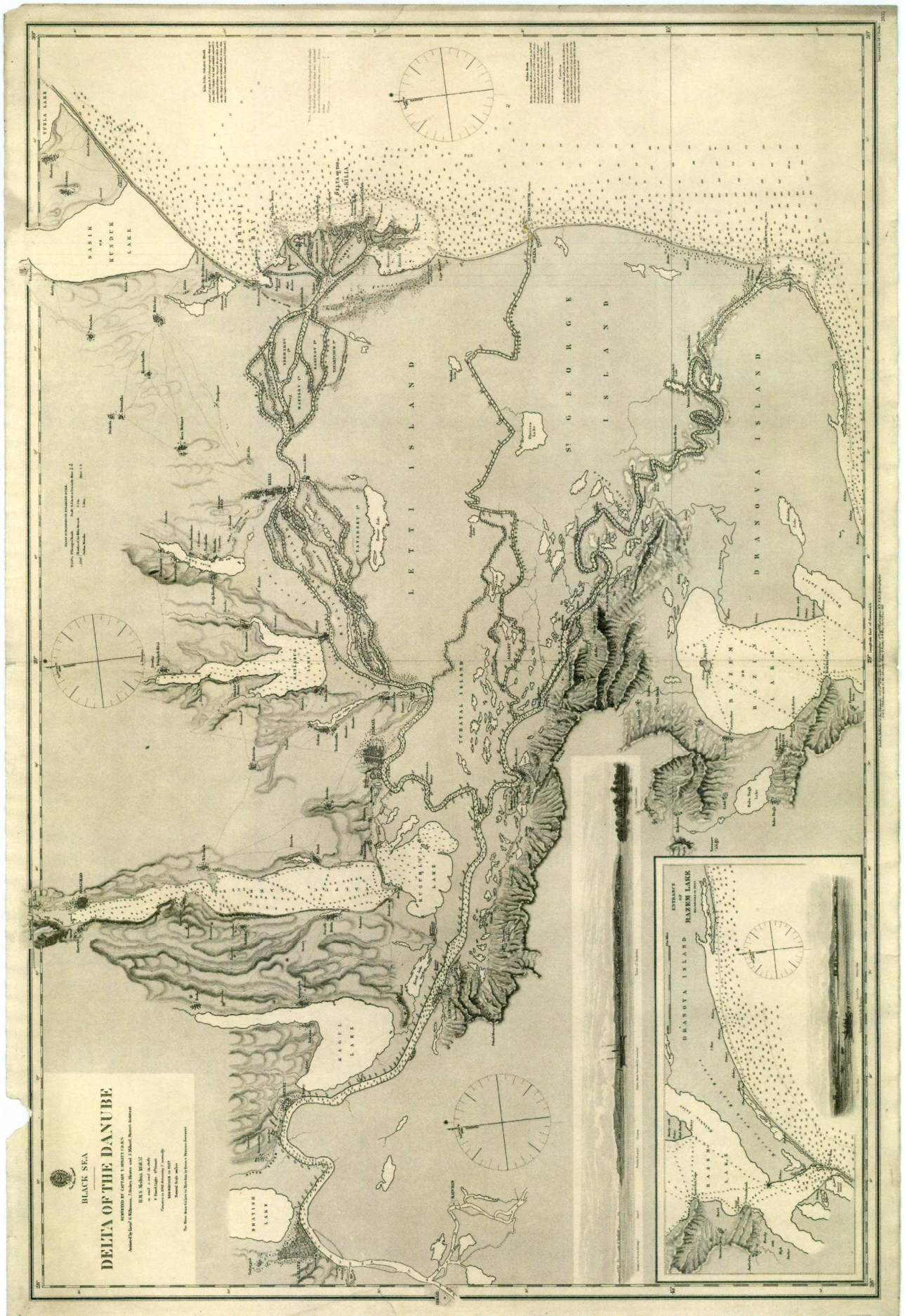
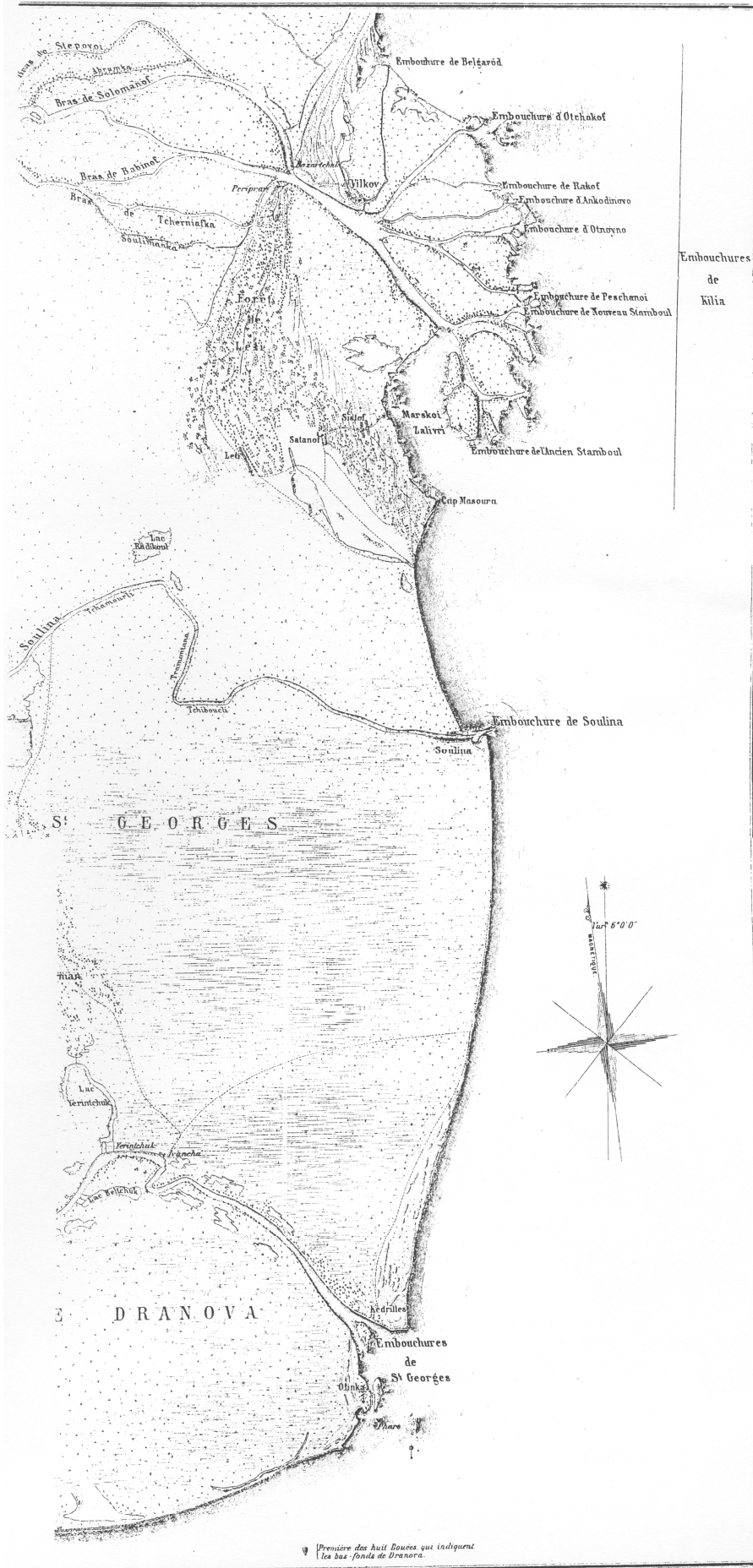


Fig. 43) Cap. Spratt, 1857.



Prendre des huit bouées qui indiquent les bas-fonds de Dranova.

Fig. 44) Carta del delta, 1870.







Fig. 47) Carta del delta, 1918.

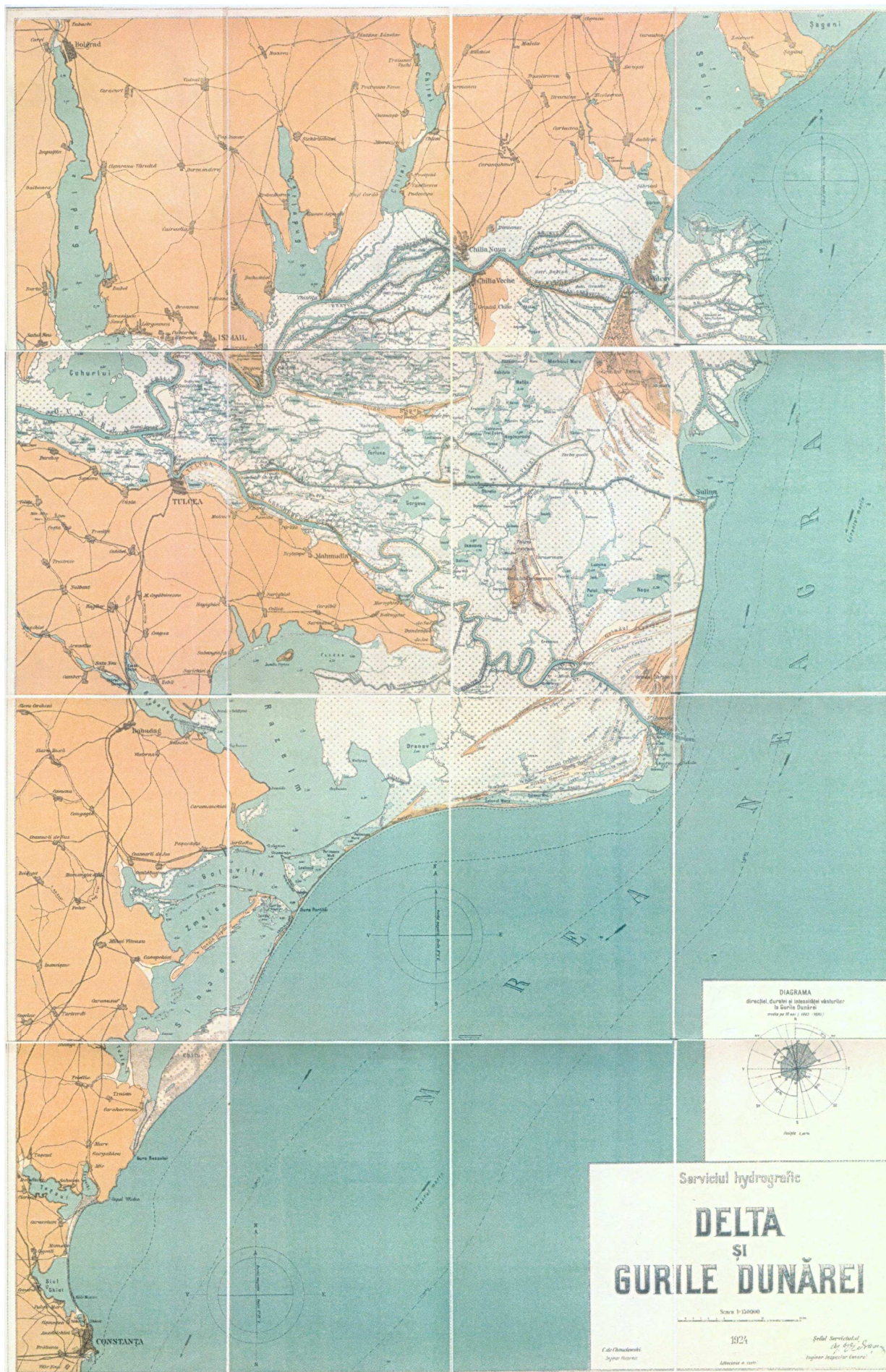


Fig. 48) Carta romena del 1924, aggiornata sul rilevamento di Gheorghe Vidrascu del 1910-12.





Fig. 49) Carta del delta, 1980.

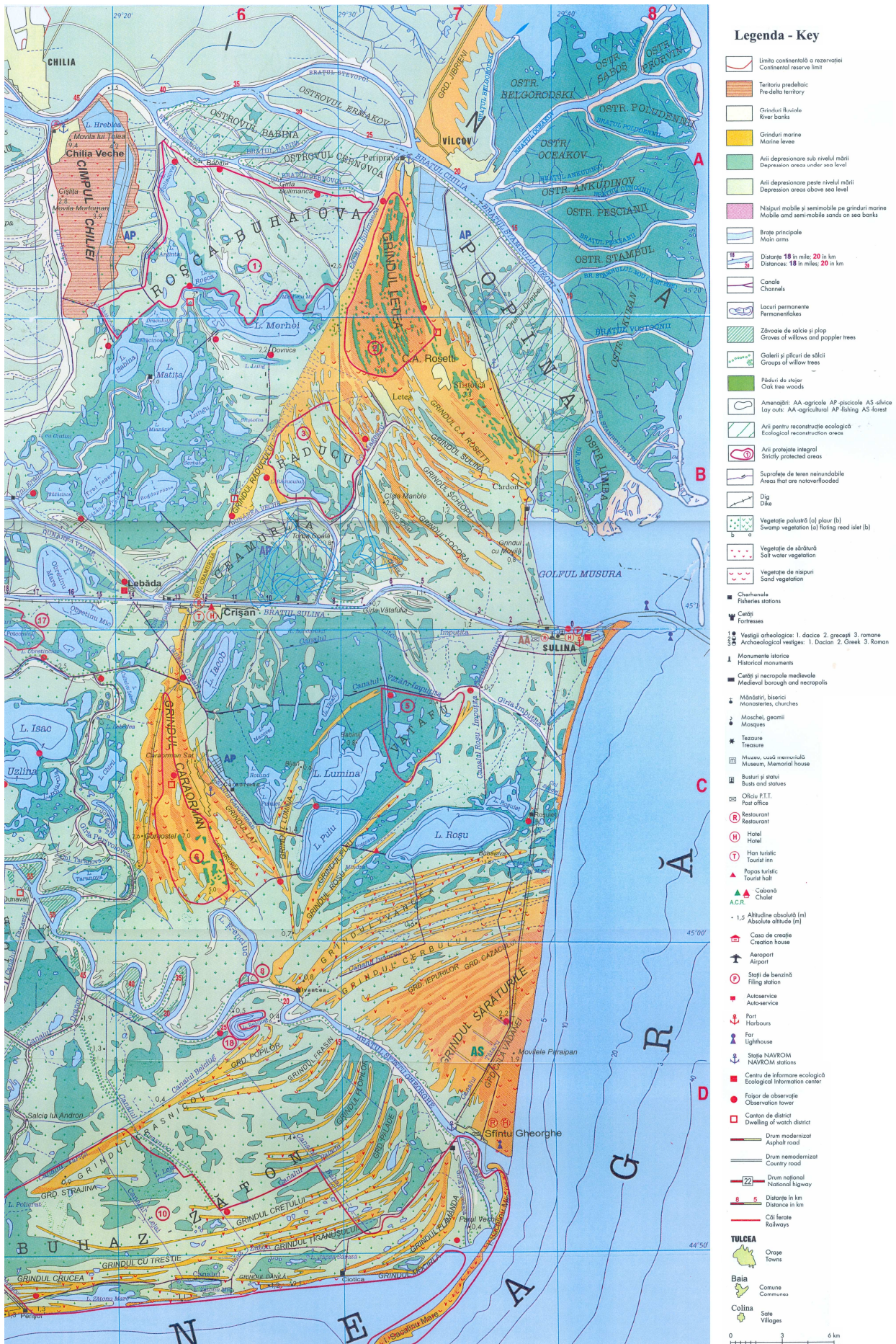


Fig. 50) Carta del delta (P.Gastescu, 2005).