

ATTI DELLA RIUNIONE DEI RICERCATORI DI GEOLOGIA

**F.° 75 Mirandola:
esempio di cartografia geomorfologica**

D. Castaldini

MILANO 1987

F.° 75 MIRANDOLA: ESEMPIO DI CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICA

D. Castaldini (.)

PREMESSA

Il presente lavoro¹ ha lo scopo di fornire un esempio di cartografia geomorfologica di un'area della Pianura Padana secondo la legenda proposta da Castiglioni G.B. et al. (1986) nell'ambito del progetto nazionale "Geomorfologia ed evoluzione recente della Pianura Padana" del M.P.I. 40%. L'area studiata (fig. 1) è posta nel settore centrale della Pianura Padana e ricade nelle province di Mantova, Rovigo, Modena, Ferrara e Bologna.

1. METODOLOGIA DI STUDIO

La ricerca si è sviluppata attraverso le seguenti indagini:

- 1) ricerca bibliografica;
- 2) studio dell'assetto altimetrico del territorio attraverso l'elaborazione di una carta del microrilievo (Carta altimetrica, fig. 2);
- 3) analisi fotogeomorfologica;
- 4) rilevamento in campagna, raccolta ed analisi granulometrica di campioni di terreno per lo studio dei depositi superficiali;
- 5) analisi ed interpretazioni dei dati raccolti;
- 6) elaborazione di una "Carta geomorfologica" (fig. 4).

1.1 Ricerca bibliografica

I fiumi Po, Secchia, Panaro e Reno sono i corsi d'acqua che hanno determinato negli ultimi millenni, con le loro alluvioni, l'assetto altimetrico del territorio studiato. Pertanto ai fini della ricostruzione dell'evoluzione del settore di Pianura Padana in oggetto sono stati consultati i lavori che si sono occupati di paleoidrografia dell'area centropadana a S del F. Po. Tra gli

(.) Dott. Dorian Castaldini, Istituto di Geologia, Università degli Studi di Modena.

Autori del secolo scorso si ricordano Tiraboschi G. (1824), Lombardini E. (1865, 1870) e Paglia E. (1879).

Particolarmente negli ultimi decenni questo settore di pianura è stato oggetto di numerosi studi a carattere geologico - geomorfologico tra i quali è importante ricordare Ciabatti M. (1966), Pellegrini M. (1969), Veggiani A. (1974), Bartolomei G. et al. (1975), Panizza M. (1975, 1976), Fazzini P. et al. (1976), Castaldini D. et al. (1979), Bondesan M. e Castellani F. (1980), Cremaschi M. et al. (1980), Cremonini S. (1980), Gasperi G. e Pellegrini M. (1981, 1984, 1985), Masè G. (1983), Castaldini D. (1984), Castaldini D. e Raimondi S. (1985), Ferri (1985), Cremonini S. (1987, in stampa), Gasperi G. (1987), Panizza M. et al. (1987), Castaldini D. (in stampa).

Ai fini di questa ricerca sono risultati interessanti anche i lavori che si sono occupati di paleoidrografia sotto l'aspetto storico, tra cui: Cavicchi E. (1972), Patitucci Uggeri S. (1981), Calzolari M. (1981, 1982, 1983, 1984, 1986), Giovannucci Vigi et al. (1983).

1.2 Studio dell'assetto altimetrico

Per la definizione dell'assetto altimetrico del territorio studiato è stata elaborata una "Carta altimetrica" (fig. 2) con equidistanza di 1 m; essa è stata ottenuta, col metodo dell'interpolazione grafica, dai punti quotati riportati sulle Sezioni della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) a scala 1:10.000 della Regione Emilia Romagna e della Regione Lombardia tralasciando i punti quotati corrispondenti ad opere antropiche.

Per la zona ricadente nella Regione Veneto, sprovvisa di C.T.R., è stata riportata la planimetria catastale a scala 1:10.000 del Consorzio per la Bonifica di Rovigo.

Nella zona di confine tra Lombardia ed Emilia Romagna le C.T.R. si sovrappongono e riportano per stessi punti quote con valori diversi, superiori od inferiori, da pochi centimetri ad un paio di metri. La mancata corrispondenza tra le curve altimetriche derivate dalle diverse C.T.R. ha creato difficoltà nell'identificazione delle forme nelle zone di confine. Il raccordo tra la C.T.R. della Lombardia ed il piano quotato della zona veneta è risultato "semplificato" dall'interposizione del F. Po.

Se si escludono le quote alle sommità arginali dei fiumi, gli estremi altimetrici sono rappresentati dalla quota 30 m rinvenibile nell'angolo S-W del Foglio e dalla quota 7 m nella zona centro settentrionale del Foglio stesso.

Complessivamente il settore di pianura studiato mostra una inclinazione da SO verso NE con un asse di depressione altimetrica non corrispondente al corso del Po, ma secondo l'allineamento

Concordia sulla Secchia - Bondeno.

Nell'ambito di questo assetto morfologico generale risaltano ben evidenti dossi attribuibili ad alvei fluviali abbandonati, ed aree depresse tra percorsi fluviali attuali ed estinti corrispondenti a zone di esondazione (fig. 3).

1.3 Analisi fotogeomorfologica

Come noto lo studio delle fotoaeree è di grande utilità in ricerche a carattere geologico e geomorfologico in particolare; qui sono servite a individuare forme sia naturali (dossi, alvei sepolti, ecc.) che antropiche (cave, aree urbanizzate, ecc.) secondo le metodologie ben note.

L'analisi è stata effettuata su fotoaeree in bianco e nero a scala 1:33.000 circa del 1955 (volo GAI), su fotoaeree in bianco e nero a scala 1:15.000 circa del 1974 e su fotoaeree a colori a scala 1:13.500 circa del 1977.

1.4 Studio dei depositi superficiali

La litologia di superficie, ricavata da dati editi ed inediti, risulta nell'insieme costruita sulla base di esame diretto di circa duemila campioni ² prelevati a profondità variabile da 0,5 a 1 m, secondo una rete di campionatura con lato variabile dai 250 ai 1000 m.

La determinazione in campagna dei tipi granulometrici è stata eseguita sottoponendo a taglio con filo armonico i campioni prelevati, secondo la tecnica di Gasperi e Gelmini (1976). Sono stati così distinti "depositi prevalentemente sabbiosi", "depositi prevalentemente limosi" e "depositi prevalentemente argillosi".

La delimitazione delle aree di affioramento delle diverse classi granulometriche individuate è stata effettuata tenendo conto dell'assetto altimetrico.

La loro distribuzione è illustrata nella "Carta geomorfologica" dove i depositi prevalentemente limosi ed argillosi sono raggruppati in un'unica classe come previsto dalla legenda di Castiglioni G.B. et al. (1986).

2. CARTA GEOMORFOLOGICA

Le ricerche precedentemente descritte hanno portato alla elaborazione di una "Carta geomorfologica" (fig. 4) secondo la legenda di Castiglioni G.B. et al. (1986).

E' tuttavia necessario premettere che per contenere i costi di stampa, nell'elaborazione della carta suddetta, ci si è attenuti all'uso del bianco e nero. L'impossibilità di utilizzare i colori previsti ha influito sulla scelta dei simboli da utilizzare, anche se, per quanto possibile, si è cercato di non discostarsi troppo da quelli proposti, secondo quanto già sperimentato in Castaldini D. e Raimondi S. (1985).

Verranno qui di seguito illustrati i vari elementi morfologici rappresentati.

2.1 Idrografia

Sono stati riportati i fiumi e i principali corsi d'acqua secondari sia naturali che artificiali. In particolare, per quanto

riguarda il corso del F. Po, è stato riportato l'alveo rappresentato sulle C.T.R., rilevate negli anni '80, e non quello raffigurato sul Foglio dell'Istituto Geografico Militare (IGMI), aggiornato al 1950. La differenza più evidente tra le due situazioni è la presenza nell'ansa di Ficarolo di un'isola fluviale che non compare nel Foglio del 1950; la stessa isola è tuttavia raffigurata nella Tavola F° 75 INE Ficarolo del 1935. Sono state inoltre indicate le "golene" e i principali "specchi d'acqua". Questi ultimi sono presenti soprattutto nelle aree depresse a litologia argillosa a S di San Martino Spino dove sono utilizzati per l'itticoltura.

2.2 Forme e depositi fluviali

Per quanto riguarda i depositi superficiali, quelli prevalentemente limosi ed argillosi sono di gran lunga i più diffusi; i depositi prevalentemente sabbiosi presentano una distribuzione a lenti allungate connessi evidentemente con la paleidrografia secondo il modello di sedimentazione di una piana alluvionale.

Estesi affioramenti di depositi sabbiosi allungati prevalentemente secondo una direzione SSW - NNE, sono presenti tra Reno e Panaro ed ai lati del Secchia; essi presentano i prodotti di sedimentazione di questi fiumi prima che assumessero, verso il XV sec. d.c. l'odierno percorso (Lombardini E., 1865).

La distribuzione uniforme di sedimenti fini nel settore tra Mirandola e Bondeno è invece connessa con la diversa dinamica fluviale che ha caratterizzato i corsi d'acqua negli ultimi 500 anni ad opera di interventi antropici che hanno impedito ai fiumi di divagare liberamente come avveniva precedentemente. A causa di ciò tutti i depositi più antichi sono stati sepolti da sedimenti derivanti da alluvionamenti per rotte e tracimazioni³. In tale settore i dossi sabbiosi appaiono parzialmente sepolti da alluvioni più fini.

Per quanto attiene alle "tracce di corso fluviale estinto a livello della pianura", sono stati indicati con questo simbolo i paleoalvei visibili sulle fotoaeree o conservati nel paesaggio attuale sotto forma di corsi d'acqua naturali, ma che non sono rilevati rispetto alle piane circostanti; se rilevati sono stati indicati con il simbolo di "dosso fluviale". Per la identificazione e rappresentazione cartografica dei dossi, sia in larghezza che in lunghezza, ci si è basati sulla carta altimetrica (cfr. ad es. Castaldini D. e Raimondi S., 1985). La distinzione tra "ben rilevato" e "poco rilevato" è stata basata sul dislivello tra linea di colmo e piede: un dosso è stato considerato ben rilevato se il dislivello tra linea di colmo e piede superava i 2 m con distanza tra loro non superiore ai 500 m.

Dall'esame della "Carta geomorfologica" risulta evidente come i paleoalvei, che nel settore meridionale presentano una direzione SSW - NNE a settentrione dell'allineamento S. Possidonio - Finale Emilia denotino una direzione grossomodo W-E. Questa deviazione di quasi 90° sembrano subirla particolarmente i paleoalvei di Secchia, Panaro e Reno mentre i paleocorsi del Po mantengono costantemente una orientazione W-E. Tale disposizione mostra che

gli affluenti di destra del Po nel tratto terminale dovevano percorrere un tragitto parallelo al Po prima di confluire in esso. Ciò è ovviamente legato all'evoluzione paleoidrografica di questo settore di Pianura Padana per la quale si rimanda agli Autori citati in precedenza. Tra le tracce dei corsi fluviali estinti a livello della pianura si ritiene opportuno ricordare meandri sepolti nella valle⁴ Le Partite a Sud di S. Martino Spino. Si tratta dei meandri di un antico alveo di Po⁵ attivo in epoca pre-romana caratterizzati da affioramenti di sabbia e da notevole evidenza su fotoaeree.

Tra i dossi fluviali si segnalano poichè evidenti sul terreno e continui per diversi chilometri il dosso di Gavello (fig. 3), appartenuto ad un ramo di Secchia medioevale, che si sviluppa con direzione W-E nelle aree depresse ad oriente di Mirandola, ed il dosso di Cento, appartenuto al Panaro e successivamente al Reno, che si sviluppa con direzione SSW-NNE ad occidente dell'omonima località e si dirama in diversi altri dossi minori.

Sempre nell'ambito della paleoidrografia, sono state indicate le "principali deviazioni fluviali" reperite da fonti bibliografiche; per la loro età si è preferito indicare il secolo e non l'anno poichè spesso le datazioni sono discordanti. Ad esempio per quanto riguarda il periodo della deviazione del Po a Ficarolo in seguito alla rotta omonima, esistono oscillazioni variabili dal 1055 al 1350 (cfr. Patitucci Uggeri S., 1981); sulla "Carta geomorfologica" è stato riportato il XII° sec. d.c. poichè la maggior parte degli studiosi indica una data variabile dal 1150 al 1192.

Le deviazioni suddette risultano spesso connesse con processi di rotte ricorrenti. A tale proposito va specificato che i "ventagli di esondazione" indicati, sono stati ricavati soprattutto dall'analisi del microrilievo ed in alcuni casi dalle fotoaeree. I ventagli sono stati individuati sia lungo i fiumi attuali che in corrispondenza dei paleoalvei. Particolarmente numerosi sono stati i punti di esondazione individuati lungo il Secchia.

Per quanto riguarda i "canali di esondazione", sono stati indicati come tali i piccoli dossi in prosecuzione dei ventagli di esondazione.

L'identificazione delle "aree depresse" (valli, catini, bacini interfluviali) è risultata abbastanza semplice essendo caratterizzate da peculiarità evidenti sulle fotoaeree (tonalità diversa ed omogenea rispetto alle zone circostanti), nella distribuzione delle classi granulometriche dei depositi superficiali (granulometrie fini e finissime), nelle carte topografiche (aree con elementi minori del drenaggio chiaramente artificiali disposti secondo maglie regolari) e sulla carta dell'altimetria (quote minori); la loro delimitazione è derivata soprattutto dall'analisi dell'andamento del microrilievo.

Particolarmente estese risultano le aree depresse ad E di Mirandola e ad E di Crevalcore (Valle Grande). Le prime hanno una quota minima di 7 m e si sviluppano interrotte dal "dosso del Gavello" con un asse a direzione W-E; le seconde che si sviluppano prevalentemente secondo un asse a direzione S-N, hanno una quota minima di 14 m.

2.3 Forme legate ad interventi antropici

Per l'individuazione di queste forme sono stati utilizzati i documenti fotografici e cartografici più recenti, vale a dire le fotoaeree a colori del 1977 e le sezioni della C.T.R. della Lombardia e dell'Emilia Romagna.

Nell'area sono presenti soltanto "cave" di piccole dimensioni; il simbolo di "grande cava" indicato poco a N di Ravarino è stato usato come delimitazione del contorno esterno di insiemi di cave limitrofe trascurando i diaframmi che le separano.

Il simbolo di "area prosciugata per bonifica idraulica" è stato utilizzato all'interno delle aree depresse, riportando semplificato, il reticolo del drenaggio artificiale riportato sul Foglio IGMI. Questo settore di pianura, infatti, che in età imperiale romana era caratterizzato da limitate presenze di stagni ed acquitrini, verso il Medioevo si era fatto palustre mantenendosi tale sino alla fine del secolo scorso (Calzolari M., 1984). Le opere di bonifica idraulica iniziate nei primi anni di questo secolo (Porta C., 1949) hanno conferito al territorio in oggetto l'aspetto attuale.

Come "fiumi pensili in argini artificiali" sono stati indicati il Po, il Secchia, il Panaro, il Reno ed il Samoggia che attraversano in situazione di pensilità l'area studiata. La condizione di pensilità è stata dedotta confrontando le quote delle aree goleanali rispetto alla pianura circostante.

Per quanto riguarda gli argini principali, sono stati indicati gli argini maestri dei fiumi suddetti nonché gli argini del Cavo Napoleonico perchè quest'ultimo, pur essendo un canale artificiale, ha una evidenza morfologica paragonabile a quella di un fiume.

Nel territorio sono altresì ben conservati nel paesaggio, ma non indicati in carta, lunghi tratti degli argini del Po di Ferrara ad E di Bondeno e del Reno Vecchio a NE di S. Agostino che bordano dossi appartenuti ad alvei fluviali estinti in epoca storica. Nella Carta geomorfologica sono stati altresì indicati il "senso del deflusso dei principali canali artificiali", ricavato da documenti dei consorzi di bonifica e soprattutto dalle "carte del drenaggio superficiale delle aree di pianura" (Regione Emilia Romagna, 1975). A grandi linee lo scolo delle acque avviene da SW verso NE ovviamente condizionato dall'assetto altimetrico. Sono stati anche indicati i principali tagli fluviali reperiti da fonti bibliografiche. Si tratta del taglio del Panaro tra Finale Emilia e S. Bianca effettuato alla fine del secolo scorso (Baldoni V., 1927) e del taglio del Reno tra la sua confluenza con il Samoggia e Cento del XVII sec. d.C. (cfr. Cremonini S., 1980).

Con un simbolo a parte è stato cartografato il già citato Cavo Napoleonico. Questo canale doveva servire a portare in Po le acque di Reno, prese a S. Agostino, dopo averle immesse in Panaro a Bondeno. Questo tracciato, indicato su tutte le carte IGMI, non venne mai utilizzato. Con la definitiva sistemazione il Cavo Napoleonico a S di Bondeno venne fatto deviare ad oriente del Panaro ed allacciato direttamente al Po come risulta nelle figure 2 e 4.

Il canale serve ora come cassa di espansione delle acque di Reno e come canale di prelievo delle acque del Po a fini irrigui. Infine sono riportati per i centri abitati di Mirandola e Cento, i soli capoluoghi con oltre 10.000 abitanti, le rispettive aree urbanizzate e le cinte murarie di centro storico.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Prof. G. Gasperi ed il Prof. M. Panizza dell'Istituto di Geologia dell'Università di Modena per la lettura critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BALDONI U. - Storia di Finale Emilia, 1927, Bologna.
- (2) BARTOLOMEI G., BONDESAN M., DAL CIN R., MASE' G. e VILLERMIN F. - Studio geologico coordinato per la pianificazione territoriale del Comune di Ferrara. Mem. Soc. Geol. Ital., 14, 1975, Roma.
- (3) BONDESAN M. e CASTELLANI F. - Dati preliminari sulla neotettonica del Foglio 65 (Adria), 76 (Ferrara) e 77 (Comacchio). Contributi alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia Pubbl. n. 356 del P.F. Geodinamica, 2, 1980, Napoli.
- (4) CALZOLARI M. - La pianura modenese nell'età romana. Ricerche di topografia e toponomastica. Bibl. Dep. St. Patria, 59, 1981, Modena.
- (5) CALZOLARI M. - Prime indicazioni per una lettura del territorio fra Bomporto, Ravarino, Crevalcore e Camposanto. La Bassa Modenese, Quad. 2, 1982, Villafranca.
- (6) CALZOLARI M. - Navigazione interna, porti e navi nella pianura reggiana e modenese (secoli IX-XII). Bibl. Dep. St. Patria, 71, 1983, Modena.
- (7) CALZOLARI M. - Aspetti del territorio in epoca romana: acque, bonifiche e insediamenti. In: AUTORI VARI, "Da 'Padus Maior' a S. Biagio in Padule", 1984, S. Felice sul Panaro.
- (8) CALZOLARI M. - Territorio e insediamenti nella bassa pianura del Po in età romana. Banca Pop. Agr. di Poggio Rusco, 1986, Verona.
- (9) CASTALDINI D. - Esempio di studio morfologico e geolitologico in un'area di pianura: il territorio del Comune di Quistello (Provincia di Mantova). Atti Soc. Nat. di Modena, 115, 1984, Modena.
- (10) CASTALDINI D. - Evoluzione della rete idrografica

- centropadana in epoca protostorica e storica. Atti Conv. "Insediamenti e viabilità nell'alto ferrarese dall'età romana al Medioevo" - Cento (FE), in stampa, Ferrara.
- (11) CASTALDINI D., GASPERI G., PANIZZA M. e PELLEGRINI M. - Neotettonica dei fogli 74 (Reggio Emilia) e 75 (Mirandola) nell'intervallo da 18.000 B.P. all'Attuale (V intervallo). Nuovi contributi alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, pubbl. n. 251 del P.F. Geodinamica, 1979, Napoli.
- (12) CASTALDINI D. e RAIMONDI D. - Geomorfologia dell'area di Pianura Padana compresa fra Cento, Finale Emilia e S. Agostino. Atti Soc. Mat. di Modena, 116, 1985, Modena.
- (13) CASTIGLIONI G.B. - Il ramo più settentrionale del Po nell'antichità. Atti e Mem. Acc. Patavina Sc. Lett. e Arti, 110, 1978, Padova.
- (14) CASTIGLIONI G.B., BIANCOTTI A., BONDESAN M., CASTALDINI D., CIABATTI M., CREMASCHI M. e FAVERO U. - Criteri informativi del progetto di una carta geomorfologica della Pianura Padana. Materiali, Dipartimento di Geografia Università di Padova, 7, 1986, Padova.
- (15) CAVICCHI E. - Il Cristo di Pieve nella tradizione e nella storia del centopievese. 1972, Pieve di Cento (BO).
- (16) CIABATTI M. - Ricerche sull'evoluzione del delta padano. Giornale di Geologia, 2, 1966, Bologna.
- (17) CREMASCHI M., BERNABO' BREA M., TIRABASSI J., D'AGOSTINI A., DALL'AGLIO P.L., MAGRI S., BARICCHI W., MARCHESINI A., NEPOTI S. - L'evoluzione della pianura emiliana durante l'età del Bronzo, l'età romana e l'alto Medio Evo: geomorfologia ed insediamenti. Padusa, 16, 1980, Rovigo.
- (18) CREMONINI S. - Evoluzione morfologica ed idrografica della pianura bolognese tra Reno ed Idice. Tesi di Laurea in Sc. Geologiche, dell'Università degli Studi di Bologna, 1980, Bologna.
- (19) CREMONINI S. - Morfodinamica dell'Oltrepò mantovano. Spunti geomorfologici per uno studio delle dinamiche morfogenetiche parafluviali. In: AUTORI VARI, Il Po

mantovano: storia antropologia, ambiente. Studi di cultura materiale del Museo Civico Polironiano, 3, 1987, San Benedetto Po (MN).

- (20) CREMONINI S. - Questioni preliminari allo studio morfoanalitico della bassa pianura modenese. La bassa modenese, in stampa, Villafranca (MO).
- (21) FAZZINI P., GASPERI G. e GELMINI R. - Litologia di superficie dell'alta e media pianura modenese. Atti Società Nat. Mat. di Modena, 107, 1976, Modena.
- (22) FERRI R. - Geomorfologia antica del territorio di Sermide (MN) attraverso lo studio del microrilievo. Ann. Univ. di Ferrara, n.s., 1, 1985, Ferrara.
- (23) GASPERI G. - Carta geologica del margine appenninico e dell'alta pianura tra i fiumi Secchia e Panaro (Provincia di Modena). SELCA, 1987, Firenze.
- (24) GASPERI G. e GELMINI R. - Determinazione speditiva della granulometria di rocce sciolte. Gr. St. Quat. Pad., Quad. 3, 1976, Torino.
- (25) GASPERI G. e PELLEGRINI M. - Note di geologia del Comprensorio della bassa pianura modenese. Banca Popolare di Cavezzo, 1981, Cavezzo (MO).
- (26) GASPERI G. e PELLEGRINI M. - Strutture geologiche e idrografia della bassa pianura modenese. Atti Conv. "Mirandola e le terre del basso corso del Secchia", Dep. St. Patria Ant. Prov. Mod., 76, 1984, Modena.
- (27) GASPERI G. e PELLEGRINI M. - Lineamenti geologici della Pianura Padana in riferimento all'area del delta del fiume Po. Atti della Tavola Rotonda tenuta a Bologna il 24 Novembre 1982, Ser. Geologia, 1985, Bologna.
- (28) GIOVANNUCCI VIGI B., SAMOGGIA L. e GIACOMELLI A. - La pianura e le acque tra Bologna e Ferrara (un problema secolare). Centro Studi Baruffaldi, Cassa Rurale ed Artigianale di Cento (FE), 1983, Cento (FE).
- (29) LOMBARDINI E. - Note sulle condizioni della pianura

subappennina tra l'Enza e il Panaro e dei cangiamenti ivi avvenuti. "Giornale dell'ingegnere e dell'architetto", XIII, 1865.

- (30) LOMBARDINI E. - Studi idrologici e storici sopra il grande estuario adriatico, i fiumi che vi confluiscono e principalmente gli ultimi tronchi del Po, susseguiti da considerazioni intorno ai progetti per la regolazione delle acque alla destra di questi. Mem. del Reale Ist. Lomb. di Sc. Mat. e Nat., 11, Tip. Bernardoni, 1870, Milano.
- (31) MASE' G. - Aspetti geologico ambientali del territorio del comune di Bondeno (Ferrara). Annali Univer. Ferrara, n.s., n. 9, 1983, Ferrara.
- (32) PAGLIA E. - Saggio di Studi naturali sul territorio mantovano. 1879, Mantova.
- (33) PANIZZA M. - Neotectonic and lithologic implications in the course of the Secchia and Panaro rivers (Northern Italy). St. Geomorph. Carp. Balc., IX, 1975.
- (34) PANIZZA M. - Relazione illustrativa della carta geomorfologica dell'area tra Reggio Emilia e Ferrara. ENEL, rapporto interno, 1976, Roma.
- (35) PANIZZA M., CASTALDINI D., CREMASCHI M., GASPERI G. e PELLEGRINI M. - Ricostruzione paleogeografica e geodinamica tardo-pleistocenica ed olocenica dell'area centropadana tra Verona e Modena. ENEL, 1987, Roma.
- (36) PATITUCCI UGGERI S. - La navigazione interna del delta padano nella 'Chronica parva ferrariensis'. Dep. Prov. Ferrarese St. Patria, 30, 1981, Ferrara.
- (37) PELLEGRINI M. - La pianura del Secchia e del Panaro. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, 100, 1969, Modena.
- (38) PORTA E. - La bonifica di Burana. Ed. Berben, 1949, Modena.
- (39) REGIONE EMILIA ROMAGNA - Drenaggio superficiale delle aree di pianura. Carte a scala 1 : 25.000, 1975, Bologna.

- (40) TIRABOSCHI G. - Dizionario topografico storico degli Stati Estensi. Tip. Camerale, 1824, Modena.
- (41) VEGGIANI A. - Le variazioni idrografiche del basso corso del Po negli ultimi 3000 anni. Padusa 1-2, 1974, Rovigo.

Note

1. Lavoro svolto con il contributo finanziario del Ministero Pubblica Istruzione (fondi M.P.I. 40%, responsabile G. Gasperi).
2. La campionatura nella zona ricadente nei comuni di Mirandola e S. Prospero è stata effettuata dal Prof. G. Gasperi dell'Istituto di Geologia dell'Università di Modena.
3. Ad esempio nel XIX sec. d.c. il Po ha più volte inondato con le sue alluvioni il territorio compreso tra Bondeno, Finale Emilia, Mirandola ed il Po stesso (cfr. Pellegrini M., 1969).
4. Secondo la terminologia locale, per "valle" si intende un'area altimetricamente depressa, generalmente chiusa, con drenaggio difficoltoso.
5. Il primo ad attribuire tali meandri al F. Po è stato Pellegrini M. (1969). Tale ipotesi, sostenuta successivamente da molti altri Autori, è stata recentemente contestata da Calzolari M. (1986) e Cremonini S. (1987) che suggeriscono per tale alveo una origine appenninica. Gli ultimi dati invece (cfr. Cremonini S., in stampa) confermano l'ipotesi originaria.

ELENCO DELLE FIGURE

- Fig. 1 Carta indice delle località citate e del profilo topografico di fig. 3.
- Fig. 2 Carta altimetrica. Legenda: 1) isoipse (equidistanza 1 m); 2) massimi e minimi altimetrici relativi; 3) scarpate artificiali; A) Carta Tecnica Regione Emilia Romagna; B) Carta Tecnica Regione Lombardia; C) Planimetria catastale del Consorzio Bonifica Padana di Rovigo.
- Fig. 3 Profilo topografico ($h = 500$ l) con indicazione dei principali elementi morfologici. Legenda: 1) golena; 2) dorso fluviale ben rilevato; 3) dorso fluviale poco rilevato; 4) limite di area depressa; 5) fiume pensile in argini artificiali. La scala delle altezze è stata volutamente esagerata.
- Fig. 4 Carta geomorfologica. Legenda: 1) specchio d'acqua; 2) corso d'acqua; 3) golena; 4) depositi superficiali prevalentemente limosi ed argillosi; 5) depositi superficiali prevalentemente sabbiosi; 6) traccia ben conservata di corso fluviale estinto a livello della pianura; 7) traccia mal conservata di corso fluviale estinto a livello della pianura; 8) sito di deviazione fluviale conosciuta, attribuibile essenzialmente a fenomeni naturali con indicazione dell'età; 9) dorso fluviale ben rilevato; 10) dorso fluviale poco rilevato; 11) canale di esondazione; 12) ventaglio di esondazione; 13) area depressa; 14) grande cava; 15) cava di piccole dimensioni; 16) area prosciugata per bonifica idraulica; 17) fiume pensile in argini artificiali; 18) argine artificiale; 19) senso di deflusso dei principali canali artificiali; 20) tratto di fiume incanalato artificialmente; 21) canale scolmatore per il deflusso di piene eccezionali; 22) principale area urbanizzata; 23) cinta muraria principale di centro storico.

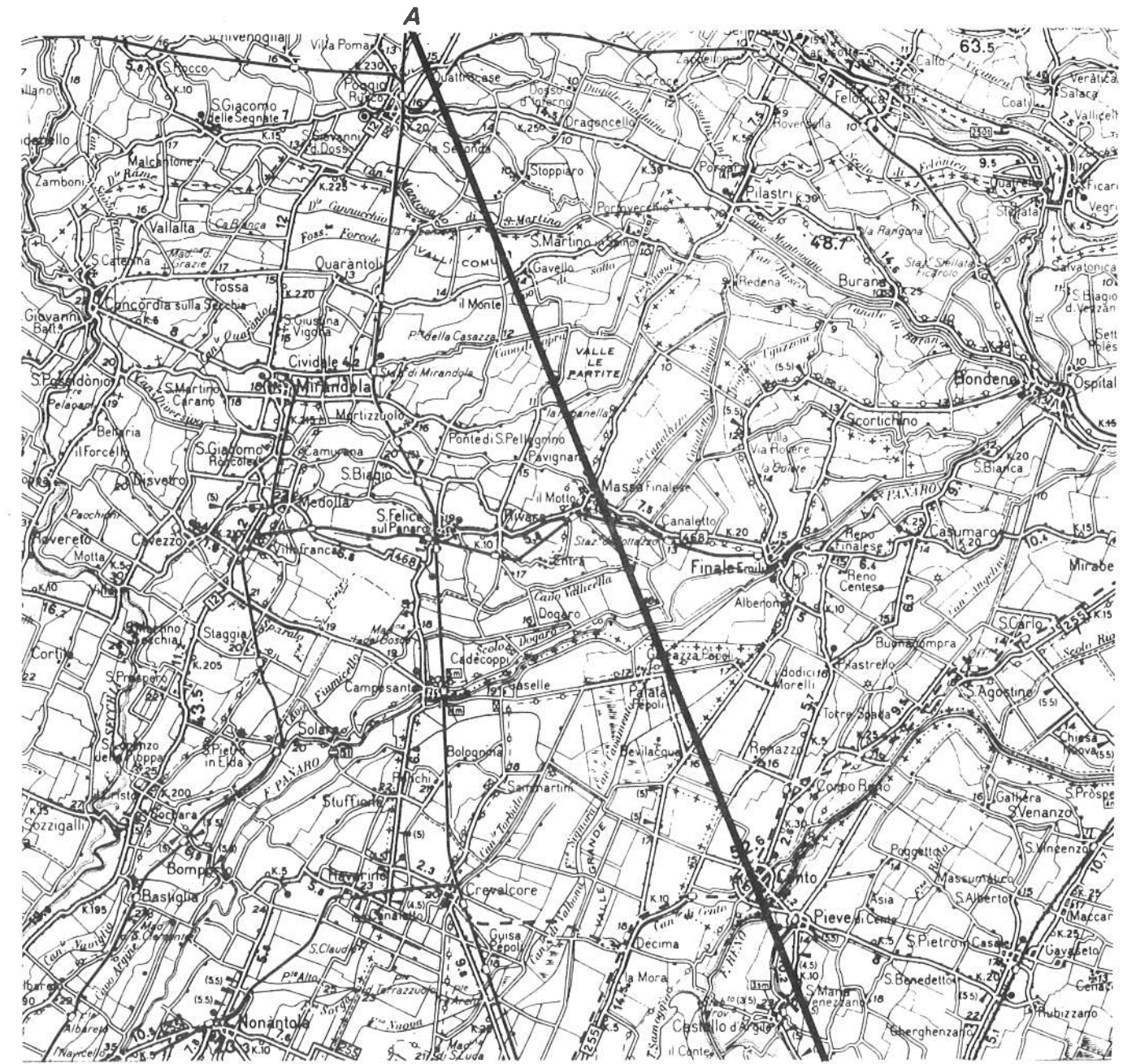
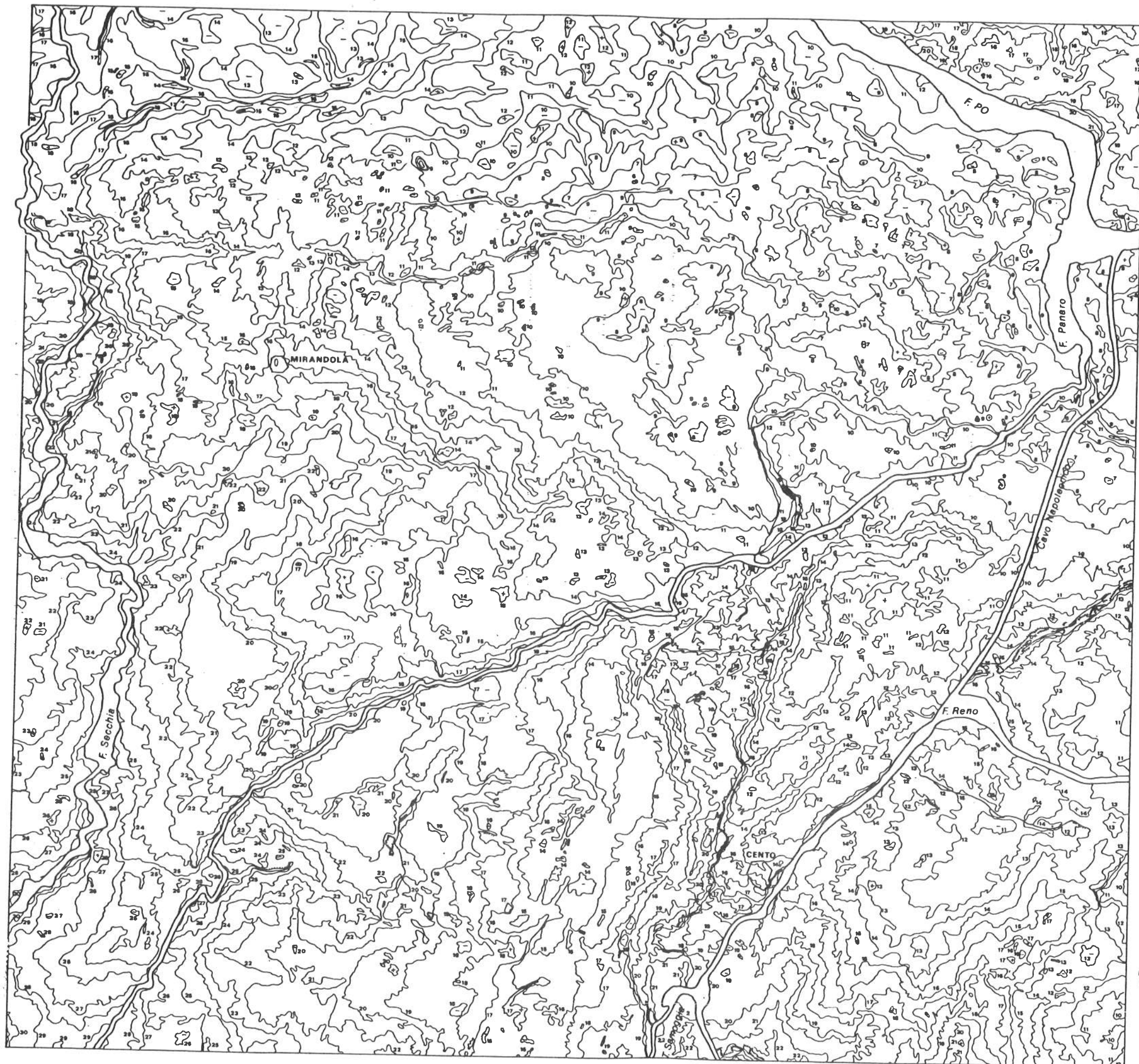
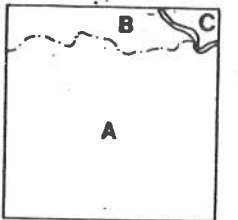


FIG. 1
Castaldini D.
F. 75 Mirandola

F.° 75 MIRANDOLA



- 1
- 2
- 3

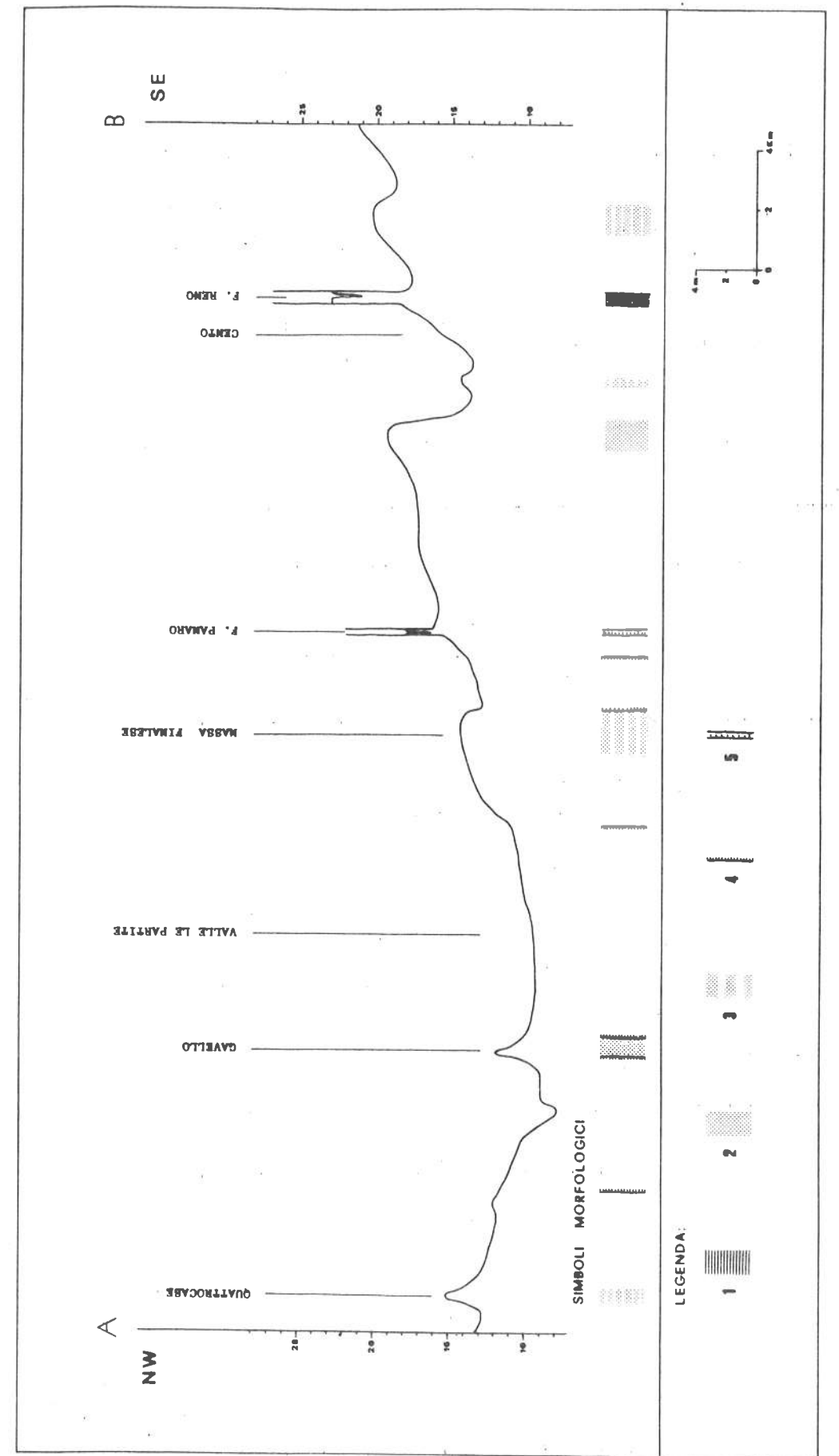


CARTA INDICE
DOCUMENTI DI BASE

0 5km

FIG. 2
Castaldini D.
F.° 75. Mirandola

FIG. 3
Castaldini D.
F° 75 Mirandola



F.° 75 MIRANDOLA



IDROGRAFIA

- 1
- 2
- 3

FORME E DEPOSITI FLUVIALI

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13

FORME LEGATE AD INTERVENTI ANTROPICI

- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23

0 5Km

FIG. 4
Castaldini D.
F.° 75 Mirandola