

7/1986

**Criteria informativi del progetto di una
carta geomorfologica della Pianura Padana**

a cura di CASTIGLIONI G.B.¹⁾, BIANCOTTI A.²⁾
BONDESAN M.³⁾, CASTALDINI D.⁴⁾, CIABATTI M.⁵⁾
CREMASCHI M.⁶⁾, FAVERO V.⁷⁾

con la collaborazione di C. BARONI (Bre-
scia), A. CAVALLIN (Milano), G. CORTEMI-
GLIA (Genova), S. CREMONINI (Bologna), G.
GASPERI (Modena), G. GIORGI (Bologna), G.
MARCHETTI (Pavia), M. MENEGHEL (Padova),
G. OROMBELLI (Milano), G.B. PELLEGRINI
(Padova), R. PERETTO (Rovigo), L. SORBINI
(Verona), C. TELLINI (Parma), M. TONON
(Pordenone).

- 1) Dipartimento di Geografia, Università di Padova
- 2) Dipartimento di Scienze della Terra, Università
di Torino
- 3) Istituto di Geologia, Università di Ferrara
- 4) Istituto di Geologia, Università di Modena
- 5) Dipartimento di Geografia, Università di Bologna
- 6) Dipartimento di Scienze della Terra, Università
di Milano
- 7) Istituto per lo Studio della Dinamica delle
Grandi Masse, C.N.R., Venezia

Comitato Scientifico

Eugenia BEVILACQUA

Dario CROCE

Giovanni B. PELLEGRINI

Ricerca finanziata con contributi del Ministero del-
la pubblica Istruzione (fondi (40%))

PREMESSA

La ricerca "Geologia delle pianure italiane" condotta per tre anni dalle unità operative dislocate presso diversi Istituti universitari, ha posto in luce come la Pianura Padana presenti tuttora motivi di grande interesse, tali da richiedere nuovi approfondimenti nei settori della geomorfologia e della geologia applicata.

Infatti, i risultati raggiunti nella ricerca hanno confermato i seguenti punti:

- l'evoluzione della pianura prosegue sia con sollevamenti sia con abbassamenti del livello del terreno, sia con la continua modificazione delle forme del rilievo.
- tali variazioni, che dipendono da fenomeni naturali e da interventi antropici, sono di entità tale da incidere profondamente sull'economia del territorio, manifestandosi attraverso episodi spesso disastrosi (esondazioni, subsidenza, dissesti idrogeologici ecc.).

E' quindi apparso indispensabile procedere quanto prima ad un approfondimento delle ricerche sulle modalità di sviluppo di tali fenomeni, attribuendo alla redazione di una carta geomorfologica dell'intera pianura il compito di formare la base per tale ricerca. I criteri per la stesura della legenda di questa carta, che costituiscono il primo indispensabile passo per lo studio intrapreso, hanno formato l'oggetto della presente nota nella quale essi vengono sottoposti alla riflessione di quanti desiderano proporre contributi tecnici e scientifici alla ricerca.

Vincenzo Francani

Coordinatore centrale responsabile del progetto
nazionale di ricerca "Geomorfologia ed evoluzione
recente della Pianura Padana"

INTRODUZIONE

La preparazione della "Carta Geomorfologica della Pianura Padana" si colloca tra le iniziative che mirano ad elaborare e a valorizzare in forma coordinata conoscenze disperse e finora incomplete, per mettere a disposizione degli studiosi e del pubblico una rappresentazione unitaria, rigorosa, di una regione fisica ben individuata e di vitale importanza per il nostro Paese.

La geomorfologia, da tempo, si avvale di una propria metodologia nel campo della cartografia tematica, sia per ricerche di base, sia per indagini di tipo finalizzato ed applicativo; nel caso specifico, si tratta di un progetto di cartografia "a scala media", tale da consentire l'esame di problemi regionali, attraverso lo sforzo di sintesi, pur rispettando le caratteristiche di una ricerca essenzialmente fondata sulla conoscenza diretta del terreno e dei suoi aspetti anche locali.

Uno degli scopi del lavoro consiste nel portare un contributo d'un

certo respiro, da parte italiana, ai programmi del Working Group on Geomorphology of River and coastal Plains dell'Unione Geografica Internazionale. Ma anche indipendentemente da ciò, il lavoro mira a colmare una lacuna nella produzione scientifica italiana, e risponde ad esigenze chiare sia sul piano del progresso metodologico, sia su quello dei contenuti, sia infine su quello delle applicazioni.

Come verrà precisato nei punti più avanti, il lavoro cartografico si raccorda strettamente con lo studio dell'evoluzione delle forme del suolo attraverso il tempo; su tale aspetto in questa prima nota si dà solo un cenno, essendo previsto che i risultati vengano presentati per mezzo di pubblicazioni coordinate in un diverso sottoprogetto; ma è chiara la funzione di una carta d'insieme come quella che si vuole costruire, in quanto documento di base per il riconoscimento e per l'analisi ulteriore di vicende evolutive del passato ed attuali.

I criteri generali stabiliti preliminarmente per l'elaborazione della carta vengono qui di seguito schematizzati per punti, cui seguono la presentazione dettagliata della legenda e dei simboli proposti, le annotazioni esplicative della legenda stessa, che chiariscono concetti insieme ad aspetti pratici di rilevamento e di disegno cartografico; infine un elenco bibliografico, comprendente i lavori usciti negli ultimi cinque anni, oltre ad alcuni scritti di interesse metodologico.

La prima impostazione del sottoprogetto "Carta geomorfologica della Pianura Padana" venne tracciata nel corso di una riunione tenutasi a Milano il 28 Febbraio 1985, a cui partecipavano studiosi di diverse sedi di ricerca non soltanto universitarie, in numero di circa una ventina. Gli incontri successivi hanno permesso di perfezionare il programma di lavoro e di precisare le modalità della collaborazione. La discussione sui contenuti, sui tempi di realizzazione, sulla scala da adottare, sulle metodologie della ricerca si è sviluppata di pari passo con le scelte riguardanti la legenda; in particolare, per quanto concerne quest'ultima, il compito di redigere le voci, di scegliere le modalità di rappresentazione cartografica e di precisare le relative istruzioni particolareggiate è stato affidato prevalentemente ad una commissione di sette persone, che figurano come autori principali di questa nota. Nel Febbraio 1986, in una riunione collegiale, tutta la materia è stata riesaminata da parte degli studiosi impegnati nella ricerca, al fine di garantire la concordanza degli indirizzi da perseguire in fase operativa.

In questa prima fase del lavoro questi studiosi hanno avuto la possibilità di sviluppare un positivo scambio di opinioni su problemi che spesso avevano valutato secondo ottiche diverse, anche in funzione degli aspetti morfologici peculiari delle aree precedentemente analizzate. Inoltre, insieme al frutto di lavori svolti nel campo della cartografia geomorfologica strettamente intesa, essi hanno portato il contributo di esperienze acquisite attraverso indagini estese a campi vicini, come quelli relativi allo studio diretto dei processi geomorfici e dell'evoluzione in atto degli alvei fluviali e delle fasce costiere, allo studio dei fenomeni di subsidenza, allo studio dei suoli, allo studio geologico-applicativo nelle sue varie accezioni, alla stratigra-

fia e alla tettonica del Quaternario. Nella discussione è maturata la consapevolezza dell'impossibilità e dell'inopportunità di cercare, con la carta progettata, la rappresentazione dettagliata di fenomeni, pur interessanti, attinenti a ciascuno dei temi ora succintamente elencati. Si sono cercati piuttosto gli elementi essenziali perché i tipi geomorfici presenti nella Pianura Padana abbiano la migliore possibilità di essere conosciuti nella loro reale distribuzione e nelle loro possibili interrelazioni. Rispetto alle pur pregevoli ricerche locali, un programma di cartografia tematica regionale deve infatti mirare ad offrire proposte interpretative sull'insieme dell'area esaminata. E' da prevedersi che la costruzione della carta d'insieme offra anche elementi di stimolo per approfondimenti ulteriori su temi più circoscritti.

Per quanto riguarda la scelta della scala, è venuta da tutti la proposta di produrre gli elaborati originali alla scala 1:100.000. Per la carta d'insieme, che dovrà risultare dall'assemblaggio dei lavori dei singoli autori, dopo una prima ipotesi di passare alla scala 1:500.000 (che avrebbe comportato un nuovo disegno, estremamente semplificato e ridotto rispetto agli originali), si è convenuto sull'opportunità di scegliere la scala di 1:250.000, certamente più adatta a contenere i risultati di studi condotti con elevata ricchezza di informazioni. Questa scelta sembra la più consona non solo a risolvere alcuni problemi tecnici di buona resa cartografica, ma soprattutto a rispondere alle esigenze degli utilizzatori.

E' noto infatti come la cartografia geomorfologica sia ormai uscita, anche in Italia, dall'ambito degli studi specialistici dei soli cultori di questo settore disciplinare, e sia divenuta un supporto di conoscenze richiesto da Enti e da Amministrazioni pubbliche operanti nel campo dell'organizzazione del territorio e nelle scelte che implicano rischi di impatto ambientale negativo e rischi nei riguardi della sicurezza di nuovi insediamenti; ogni mutamento dell'assetto fisico del territorio, dovuto in proporzioni diverse, secondo i casi, ad eventi naturali o ad interventi antropici, può avere conseguenze rilevanti anche a notevole distanza di spazio e di tempo.

Oltre a ciò, esiste una forte domanda di conoscenze geomorfologiche sul piano dell'approfondimento degli studi in settori diversi, spesso legati a problemi "geodinamici" e "paleoambientali": da quelli relativi al Quaternario e al connesso studio della "neotettonica", a quelli archeologici, a quelli storici; per restare nello spazio geografico della Pianura Padana, basterà accennare alla proliferazione di indagini sui "paleoalvei", ossia sul tracciato dei fiumi nelle epoche che si sono succedute anteriormente alla nostra. Questo tracciato è documentato talora da vecchi lavori cartografici e da fonti scritte, gli uni e le altre preziose, per molti aspetti; ma più spesso è ricostruibile attraverso indagini sul terreno o attraverso l'impiego dell'ormai abituale tecnica della fotointerpretazione o, più recentemente, dell'interpretazione delle immagini da satellite. Non v'è dubbio che si disponga ormai di materiale abbondante, che semmai abbisogna di un lavoro di riordino e di selezione, operazione che è propria dell'indagine geomorfologica condotta con metodologia appropriata.

Due fattori rendono particolarmente adatto il momento attuale per l'indagine in programma. Il primo è costituito dalla circostanza dello sviluppo avuto nel decennio ora trascorso dalle indagini promosse dal C.N.R. sul tema della "neotettonica", che ha visto impegnati in notevole numero geologi e geomorfologi secondo una metodologia omogenea; una indagine come quella, avente finalità distinte dalla cartografia geomorfologica, ha di fatto permesso di raccogliere dati assai interessanti per l'evoluzione geomorfologica di superficie; come è noto, molte sedi universitarie dell'Italia settentrionale avevano costituito unità di ricerca operanti nell'area di pianura. Vi è ora un ampio campo di lavoro per l'utilizzazione ulteriore di quei dati, e per una loro precisa restituzione cartografica. Né è da tacere che anche altri studiosi, dipendenti dal C.N.R., o da altri enti, hanno contemporaneamente condotto studi in vario modo rivolti ad approfondire il tema dei movimenti recenti ed attuali del suolo della pianura. Tematica, questa, ovviamente connessa con lo studio delle forme di superficie e con l'evoluzione della rete idrografica, di cui appunto rimane traccia anche nei "paleoalvei".

L'altra circostanza che pure va menzionata come elemento favorevole è non solo la facilità di accesso alle nuove immagini riprese da satellite, ma anche la ripetizione di molti rilievi aerofotografici che talora svelano le particolarità del terreno in modo assai più "eloquente" di quanto non accadesse con i rilievi precedenti (ma ci sia lecito anche ricordare, ai fini del reperimento di dati geomorfologici, che le vecchie aerofotografie ci rappresentano il territorio della pianura assai meno invaso dall'espansione urbana, rispetto a quelle recenti, e anche rispetto alle immagini da satellite).

E' stata prodotta, da parte di alcune amministrazioni regionali dell'Italia padana, la nuova "carta tecnica" alla scala 1:5.000 - 1:10.000, carta topografica con quote sparse di densità assai maggiore di quelle riportate sui tipi I.G.M.. Questo elemento nuovo è da sottolineare, perché l'analisi scientifica delle forme del terreno di pianura non deve prescindere dalla conoscenza del microrilievo. Quest'ultimo non sarà ovviamente riprodotto come è ricostruibile dalle suddette carte topografiche, ma in ogni caso costituirà il dato di partenza per le scelte interpretative, e per l'impiego delle segnature geomorfologiche specifiche, de includeranno gli aspetti morfometrici essenziali.

L'altimetria, espressa mediante isoipse, è poi essa stessa un dato importantissimo, meritevole di rappresentazione cartografica per l'insieme della pianura e per sue parti (1). Non va taciuto ad esempio come

1) A titolo di esempio, si può far notare come siano tuttora insufficienti la conoscenza e la delimitazione delle parti del territorio italiano poste sotto il livello del mare; basti accennare al fatto che in una grande carta, pur assai bella, del sistema alpino presentata dall'Italia all'ultimo Congresso Geografico Internazionale, non si dà alcuna informazione sulle "depressioni" esistenti nella pianura, per evidente carenza di dati. Il tema è del massimo interesse sotto molteplici punti di vista, non solo come dato "statico", ma anche sotto l'aspetto evolutivo nel tempo presente.

una difficoltà reale nel tentativo di definire le "aree inondabili" in pianura sia stata costituita finora da carenze di dati cartografici particolareggiati per quanto riguarda l'altimetria. I tempi previsti per la redazione completa della nuova "carta tecnica" per l'intera pianura da parte degli enti regionali non consentono, tuttavia, di rinviare la preparazione della carta geomorfologica ad un momento successivo. (G.B.C.)

PRECISAZIONI SUI SINGOLI PUNTI DEL PROGETTO

- 1 La ricerca per la carta geomorfologica viene sviluppata in un sottoprogetto specifico (coordinatore G.B. CASTIGLIONI) in stretta collaborazione con un secondo sottoprogetto intitolato "Evoluzione geomorfologica" (coordinatore M. CREMASCHI). Il primo sottoprogetto comprende sia l'aspetto geomorfologico in senso stretto, sia l'elaborazione ad hoc di tutti i dati altimetrici, che potrà confluire in una carta distinta.
- 2) Gli originali saranno elaborati dagli autori alla scala 1:100.000. Partendo da questi verrà effettuato alla fine il lavoro di assemblaggio; uno sforzo di omogeneizzazione verrà compiuto già prima della fase finale, attraverso la presentazione di saggi e discussioni collegiali.
- 3 La carta si propone di fornire un prodotto dotato di omogeneità metodologica per l'intera Pianura Padana, che costituisce una chiara unità fisica. Il contenuto viene elaborato sulla base di ricerche di campagna, di ricerche di telerilevamento e sulla base di tutti i migliori dati cartografici e bibliografici esistenti. La scala prescelta per la stampa della carta è di 1:250.000, ottenibile direttamente dal 100.000 degli originali. Tale scala si ritiene possa rappresentare il giusto compromesso tra l'esigenza di fornire dati particolareggiati, e quello di contenere l'intera carta nello spazio di due fogli (rispettivamente occidentale ed orientale) per l'intera pianura.
- 4) Il principio ispiratore della legenda allegata è quello genetico, basato sui gruppi di processi modellatori della pianura; nello studio della genesi la grande prevalenza delle forme risulterà di origine fluviale. La distinzione delle forme dovute ai processi fluvioglaciali e fluviolacustri verrà esplicitata raramente in modo diretto. Le altre forme fondamentali che saranno più chiaramente distinte sono quelle dell'ambiente litoraneo/lagunare, quelle glaciali, quelle tettoniche, quelle eoliche, quelle antropiche; altri processi o forme d'un certo interesse potranno localmente essere evidenziati.
- 5) Il principio della datazione delle forme non costituirà un punto centrale della carta geomorfologica. Elementi cronologici dovranno venir raccolti (contemporaneamente alla ricerca per la carta) per la parallela ricerca "evoluzione geomorfologica". Ma una particolare evidenza verrà data nella carta ad alcuni aspetti dell'evoluzione in

atto (evoluzione di forme legate in parte agli interventi umani, ad es. sui corsi d'acqua, sulle coste). Si conta di poter ricevere dati aggiornati relativi ai movimenti verticali del suolo grazie al contributo del gruppo che approfondisce questo tema nell'ambito del medesimo progetto nazionale di ricerca.

- 6) I colori prescelti nella legenda sono di comodo impiego nelle fasi di elaborazione da parte degli autori, tenuto conto dell'opportunità di sovrapporre, in vari casi, segni di colore diverso, purchè facilmente distinguibili. Sembra probabile che gli stessi colori possano poi venire impiegati nella fase di stampa. L'impiego dei colori per gruppi di fenomeni può essere così schematizzato, sia pure in modo non rigoroso:

Nero: Scritte varie, cornice, contorno della pianura (segno largo formato da un retino del nero) e soprattutto "forme legate agli interventi antropici".

Azzurro: idrografia

Rosso: forme "fluviali" (e simili) ad andamento prevalentemente lineare.

Verde: forme "fluviali" (e simili) ad andamento prevalentemente areale (si tratta essenzialmente dei dati di tessitura relativi ai depositi superficiali).

Marrone: forme costiere ad andamento prevalentemente lineare.

Arancio: forme costiere ad andamento prevalentemente areale (ma il colore verrà usato anche per le coltri di alterazione).

Violetto: forme glaciali, forme eoliche, forme tettoniche.

Grigio: ci si propone di usare delle tonalità pallide di grigio da sovrapporre agli altri segni per indicare alcune classi di pendenza media della superficie della pianura e le aree poste sotto il livello del mare. Si propone anche di fornire per questi dati un originale a parte.

- 7) Il fondo topografico per gli originali al 100.000 sarà costituito dall'idrografia dell'IGM. Sul modo di precisare quali dati idrografici andranno effettivamente trasferiti nella carta vengono fornite istruzioni a parte.

La scelta dei toponimi e degli idronimi da introdurre nella carta sarà effettuata alla fine, secondo un criterio di omogeneità.

- 8) Limite della pianura. Si è convenuto di includere nell'area rappresentata gli alti terrazzi pedecollinari, ed inoltre gli anfiteatri morenici subalpini, collinosi. La ragione di quest'ultima scelta sta nell'opportunità di rappresentare queste forme di accumulo che hanno avuto un chiaro rapporto col modellamento della pianura vera e propria durante il Pleistocene, e nell'opportunità di poter confrontare tra loro i veri e propri sbocchi vallivi lungo il contorno alpino, siano o no fronteggiati da colline moreniche.

Nella linea marcata che rappresenta il limite della pianura apparirà un'interruzione allo sbocco delle valli alluvionali. Si è proposto di spingere la rappresentazione della pianura entro le valli fin

dove la larghezza del fondovalle si riduce a meno di 3 km. Il problema di come tracciare il limite della pianura verso i rilievi andrà risolto con opportuno esame di casi concreti via via che questi risulteranno dai rilevamenti; in questa prima fase sono stati tracciati i criteri generali.

- 9) Integrativa della carta geomorfologica sarà una carta altimetrica a isoipse, da pubblicare eventualmente a parte a scala opportuna. Le isoipse dovranno essere desunte dalla carta tecnica regionale, da carte altimetriche esatte prodotte da enti vari (ove esistano) oppure da interpolazione di punti quotati reperibili nelle "tavole" dell'IGM. Gli originali verranno forniti dagli autori alla scala 1:100.000 con indicate le isoipse ogni 10 m, ed intercalate le isoipse corrispondenti agli intervalli di 5 m.

E' essenziale conoscere l'espressione altimetrica delle forme che si rappresentano sulla carta geomorfologica, nel momento in cui queste vengono individuate e descritte.

La carta altimetrica verrà pubblicata con netta distinzione delle fonti utilizzate. In funzione dei risultati ottenuti in sede di assemblaggio verrà decisa la scala per la pubblicazione prevedibilmente compresa tra 1:250.000 e 1:500.000.

La carta altimetrica ha grande importanza sia per la conoscenza geomorfologica in sé, sia per svariati aspetti di interesse applicativo, ad esempio la delimitazione di aree suscettibili più di altre di allagamento.

- 10) Allo stato di progetto del tutto preliminare è la proposta di un'altra carta, complementare a quelle fondamentali considerate finora: si tratta di una "carta del microrilievo della pianura padana" (tipi e genesi del microrilievo, e del suo rimodellamento nel tempo fino al presente).

- 11) Unità operative. Tutta l'area compresa entro i limiti sopra indicati è assegnata in modo concordato alle unità operative elencate qui di seguito. I responsabili provvedono all'esatta consegna degli originali entro i tempi stabiliti, anche per quanto concerne le parti assegnate ai vari autori e collaboratori afferenti all'unità. I limiti delle aree affidate a ciascuna unità sono precisati nella carta allegata. Essa costituisce la base per pubblicare la carta-indice degli autori.

Torino : A. BIANCOTTI e G. CORTEMIGLIA

Milano: G. OROMBELLI

Pavia: G. MARCHETTI

Parma C. TELLINI

Modena: G. GASPERI

Bologna: C. ELMI

Ferrara: M. BONDESAN

Verona: L. SORBINI

Padova: G.B. CASTIGLIONI

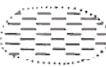
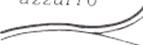
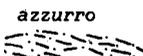
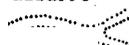
Venezia: V. FAVERO

- 12) Tempi. L'impegno iniziale concordato nei primi mesi del 1985, comporta un termine per la consegna degli originali al 100.000 al coordinatore verso il Gennaio 1988, con un anno ulteriore di tempo per l'assemblaggio, la redazione della carta definitiva, la stampa di questa. Nello stesso tempo occorrerà predisporre le note illustrative, che ci si propone di redigere in modo succinto. Alla fine di Novembre 1986 sarà convocato un incontro di lavoro in cui ciascuna unità operativa presenterà i risultati raggiunti, proporrà eventuali varianti della legenda e altri elementi per la discussione (carte campione). Per lo stesso periodo un gruppo ristretto avrà preparato un primo abbozzo di traduzione in inglese dei termini usati nella legenda.
- 13) La carta porterà chiaramente indicate la sua elaborazione nell'ambito del Progetto Nazionale "Geomorfologia ed evoluzione recente della pianura padana" coordinato dal prof. Vincenzo Francani. Eventuali note o relazioni o lavori specifici anche locali che si inquadrino nella stessa ricerca possono costituire contributi utili anche nella fase precedente alla pubblicazione della carta; in tal caso si richiede che venga menzionato sia il Progetto Nazionale come sopra specificato, sia il progetto di Carta geomorfologica. Infine si richiede di favorire al massimo tra i ricercatori la circolazione di nuovo materiale bibliografico.

LEGENDA PER LA CARTA GEOMORFOLOGICA DELLA PIANURA PADANA

(Le voci contrassegnate da asterisco (*) vengono ulteriormente specificate nelle Annotazioni)

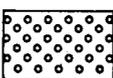
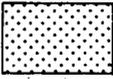
1. - Idrografia (*)

- azzurro**
 1.1 - Linea di costa (anche dei bacini lagunari e lacustri)
- azzurro 10%**
 1.2 - Specchio d'acqua marino (e lagunare)
- azzurro 20%**
 1.3 - Specchio d'acqua lacustre; stagno
- azzurro**
 1.4 - Area palustre
- azzurro**
 1.5 - Corso d'acqua, canale
- azzurro**
 1.6 - Letto di fiume-torrente a canali intrecciati, inondato saltuariamente
- azzurro**
 1.7 - Golena
- azzurro**
 1.8 - Canale lagunare

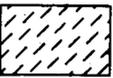
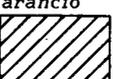
2. - Forme e depositi fluviali, fluvio-glaciali, fluvio-lacustri (*)

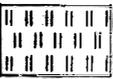
- grigio (gradazioni decrescenti)**
-  2.1 - Tratti di pianura, distinti secondo la pendenza media (*)
 - a) oltre il 10%.
 - b) tra 10 e 5%.
 - c) tra 5 e 2%.
 - d) minore del 2%.

2.2 - Tratti di pianura, distinti secondo la natura dei depositi superficiali, prevalentemente (*)

- verde**
-  a) ghiaiosi
-  b) sabbiosi
-  c) limosi ed argillosi

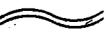
2.3 - Coltre di alterazione (orizzonti B di suoli relictivi) (*)

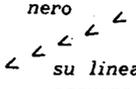
- arancio**
-  a) presente fino ad un massimo di un metro di profondità
-  b) presente anche a oltre un metro di profondità

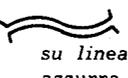
- nero**
-  2.4 - Sedimenti torbosi

2.5 - Conglomerati

-  2.6 - Blocchi di grandi dimensioni, fuori dell'ambito del morenico (*)

- rosso**
-  2.7 - Incisione di corso d'acqua (in generale) (*)

- nero**
-  2.8 - Corso d'acqua con recente tendenza all'approfondimento (la punta si disegna verso monte)

- rosso**
-  2.9 - Forra di incisione fluviale (in roccia o in conglomerato)

2.10 - Insieme di valleciole, più o meno ramificate (*)



a) valleciole a V o a fondo piatto, profonde

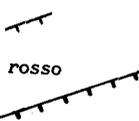


b) valleciole larghe, svasate, poco profonde



2.11 - Incisione di risorgiva (*)

2.12 - Scarpata o pendio delimitante un terrazzo (*)



a) altezza inferiore a 5 metri



b) altezza tra 5 e 20 metri



c) altezza superiore a 20 metri

2.13 Conoide alluvionale (*)



a) pendenza superiore al 20%.



b) pendenza tra 20 e 10%.

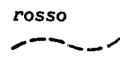


c) pendenza inferiore al 10%.

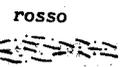
2.14 - Traccia di corso fluviale estinto, a livello della pianura o leggermente incassato



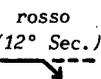
a) ben conservata



b) mal conservata



2.15 - Tracce diffuse di corsi d'acqua a canali intrecciati, estinti (*)

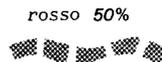


2.16 - Sito di deviazione fluviale conosciuta, attribuibile essenzialmente a fenomeni naturali (età, eventualmente anno)

2.17 - Dosso fluviale, con piede ben definito rispetto alle piane circostanti (*)



a) ben rilevato



b) poco rilevato



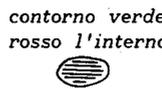
2.18 - Dosso fluviale ampio, a dolce convessità (*)



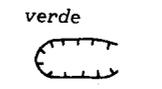
2.19 - Canale di esondazione



2.20 - Ventaglio di esondazione (*)



2.21 - Depressione palustre di risorgiva



2.22 - Area depressa in pianura alluvionale (*)

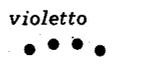


2.23 - Antica conca lacustre prosciugata (*)



2.24 - Traccia di antico scaricatore fluvioglaciale

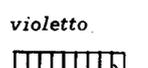
3. - Forme e depositi di origine eolica



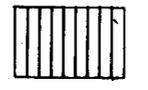
3.1 - Dune



3.2 - Dune spianate (in genere per azione antropica)



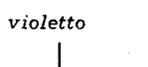
3.3 - Copertura di loess



a) presente fino a profondità superiore ad un metro



b) presente fino a profondità inferiore ad un metro



c) affioramenti di estensione limitata

4. - Forme di accumulo glaciale



4.1 - Colline moreniche

5. - Forme e depositi litoranei e lagunari

5.1 - Cordone litoraneo sabbioso semplice (recente o antico)

a) rilevato sulle circostanti

b) non rilevato

5.2 - Cordone litoraneo sabbioso complesso o largo (recente o antico)

a) rilevato sulle aree circostanti

b) non rilevato

c) ricoperto da sedimenti lagunari o palustri, ma con evidenza morfologica

5.3 - Attuale tendenza evolutiva delle linee di riva (in base ai dati pubblicati nell'Atlante delle coste italiane del C.N.R.)

azzurro



a) in avanzamento (*)

azzurro



b) in erosione (*)

azzurro



5.4 - Bocca lagunare, attiva

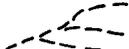
azzurro



5.5 - Traccia di antica bocca lagunare

5.6 - Delta lagunari, dossi di corsi d'acqua sfocianti in una laguna

arancio



a) attivi

arancio



b) inattivi

arancio 10%



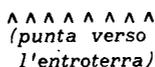
5.7 - Isole, "barene" e piane con sedimenti lagunari

marrone



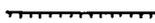
5.8 - Traccia di antichi canali lagunari

arancio



5.9 - Limite verso l'interno di bacini lagunari di età medievale e moderna (ove conosciuto)

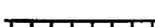
marrone



5.10 - Antica ripa di erosione marina

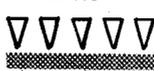
6. - Forme di origine tettonica

violetto



6.1 - Gradino di faglia o di flessura (limitatamente ai casi esistenti nella pianura)

violetto



6.2 - Scarpata tettonica al limite tra pianura e rilievi

(associato a 8.3 nero)

violetto



6.3 - Inclinazione anomala della superficie topografica

violetto



6.4 - Dislocazione sepolta con manifestazioni superficiali (*)

7. - Forme legate ad interventi antropici

nero



7.1 - Cavità artificiale, grande cava (*)

nero



7.1.1 - Idem, con fondo allagato

e azzurro

nero



7.2 - Cave di piccole dimensioni (*)

nero



7.3 - Terrapieno, colmata artificiale (*)

azzurro



7.4 - Area prosciugata per bonifica idraulica (*)

nero



7.5 - Principali colmate fluviali controllate artificialmente (*)

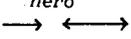
nero

(su linea azzurra)

7.6 - Fiume pensile in argini artificiali

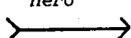
nero

7.7 - Argini principali

nero
 7.8 - Principali canali artificiali (*)

(da

a) area con sensibile subsidenza, superiore a ...

nero
 7.9 - Tratto di fiume incanalato artificialmente (*)

decidere)

b) area in sollevamento, superiore a ...

nero
 7.10 - Canale artificiale in laguna

nero 50%

8.3 - Margine dei rilievi emergenti sulla pianura (dislivelli superiori a 75 m, su distanze di un km) (*)

nero
 7.11 - Diga a mare e/o verso laguna (*)



8.4 - Margine della pianura verso rilievi modellati per erosione sotto il livello della pianura stessa (dislivelli superiori a 75 m, come sopra) (*)

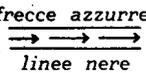
nero
 7.12 - Opere principali di sbarramento fluviale

nero 50%

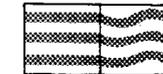


punti azzurri
 7.13 - Cassa (bacino) di espansione delle piene

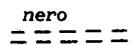
8.5 - Superficie di spianamento (*)

frecce azzurre
 7.14 - Grande canale scolmatore per il deflusso di piene eccezionali

marrone 30%

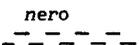


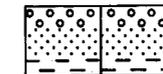
a) piana
 b) ondulata

nero
 7.15 - Canale abbandonato

verde

8.5.1 - Idem, coperta da depositi alluvionali e coluviali (v. litologia al punto 2.2)

nero
 7.16 - Canale in costruzione

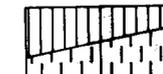


nero
 7.17 - Principal aree urbanizzate (*)

violetto

8.5.2 - idem, con copertura di loess (v. punto 3.3)

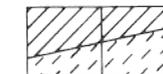
nero
 7.18 - Cinta muraria principale di centro storico (*)



7.19 - Salina

arancio

8.5.3 - idem, con coltre di alterazione profonda (v. punto 2.3)



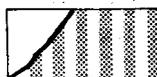
8. - Forme varie e forme di origine complessa

marrone

8.5.4 - idem, con fenomeni carsici di superficie

8.1 - Area posta sotto il livello del mare

grigio



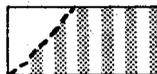
a) delimitata da isoipsa zero ben determinata

marrone

8.6 - Fenomeni carsici profondi al contatto tra rilievi e pianura



grigio



b) delimitata da isoipsa zero non ben conosciuta (1987)

marrone

8.7 - Fenomeni gravitativi al contatto tra rilievi e pianura



8.2 - Movimenti verticali del suolo accertati con misure ripetute (*)

ANNOTAZIONI ALLA LEGENDA

1 - Idrografia

La base per il disegno dell'idrografia è costituita dai tipi della cartografia IGM al 100.000. Andranno introdotte correzioni e modifiche per i seguenti motivi.

A) Per necessità di semplificazione del disegno, in quanto si prevede che il disegno IGM sia eccessivamente fitto in vista della riduzione successiva al 250.000, ed eccessivamente particolareggiato per quanto riguarda il contorno delle lagune. Si tenga presente che molti altri segni geomorfologici vanno aggiunti, con la necessaria chiarezza dell'insieme. In generale, sarà da sfozzire fortemente il disegno dei canali di irrigazione e di scolo che creano un fitto tessuto nei paesaggi agrari dominanti nella Pianura Padana. Saranno invece da lasciare in evidenza i canali adduttori principali derivati dai grandi fiumi ed i principali canali dei grandi consorzi di bonifica, oltre ai canali navigabili.

B) Andrà eliminato il segno di risaia.

C) Andrà corretto qualunque tracciato di corso d'acqua, canale, contorno costiero, contorno di stagno in cavità di cava, che risulti da aggiornare in base alle più recenti fonti utilizzate (carte tecniche regionali, foto aeree, osservazioni sul posto ecc.).

D) Vanno aggiunti i segni speciali previsti dalla legenda sotto il titolo generale "Idrografia" ed altri segni in azzurro previsti in altri titoli.

E) Si deve ricordare che un segno speciale è previsto in azzurro per le aree prosciugate (v. il punto 7.4).

In generale, il riferimento esatto ai tipi IGM consentirà al cartografo (in fase finale) di passare con sicurezza da un foglio a quello vicino, e consentirà, ancor prima, di compiere un attento assemblaggio; appunto in fase di assemblaggio sarà verificato il grado di omogeneità nei modi con cui sarà stata trattata l'idrografia dai vari autori. Si è proposto di preparare un lucido a parte, al 100.000, per l'azzurro, su un foglio indeformabile; potrà essere ottenuto o da ridisegno completo dell'azzurro, o per ritocco generalizzato dei "tipi" IGM dell'azzurro.

2 - Forme e depositi fluviali, fluvioglaciali, fluviolacustri.

In genere i depositi colluviali e le relative forme non vengono distinti.

2.1 - Tratti di pianura, distinti secondo la pendenza media.

Non si intende costruire una vera e propria carta delle pendenze che, ad esempio, darebbe strisce sottili con elevata pendenza tutte le volte che esiste una scarpata; quest'ultima invece avrà un proprio segno. La rappresentazione di alcune classi di pendenza nella pianura vuole invece fornire visivamente un quadro della plastica d'insieme della

pianura stessa, far risaltare certe particolarità proprie di alcuni settori dell'alta pianura (ad esempio, di alcune conoidi pedemontane friulane con fortissimo contrasto di pendenza rispetto alle piane sottostanti); e soprattutto stimolare successivi studi geomorfologici comparativi in cui venga analizzato meglio il rapporto genetico che lega i principali parametri relativi alle forme di sedimentazione fluviale (portate fluviali, portate solide, tessitura dei materiali abbandonati nei vari tratti di percorso, pendenza, tipo di alveo fluviale, tipo di reticolo). La carta non potrà che avviare un primo raffronto a scala di grandi unità geomorfologiche.

Appare opportuno fornire su lucido a parte le campiture e le isolinee relative alle classi di pendenza, in modo da ottenere solo nella fase redazionale finale e di stampa la sovrapposizione dei grigi con varie tonalità, sul resto del disegno; si tratterà comunque di tonalità di grigio "trasparenti".

Appare soprattutto opportuno elaborare i dati relativi alle pendenze medie dopo aver costruito la carta delle isoipse. Questa carta, come viene precisato altrove (vedi punto 9 delle Precisazioni), potrà essere un prodotto distinto rispetto alla carta geomorfologica vera e propria, ma ne costituisce la base, il dato topografico di base. Ciascun autore dovrebbe elaborare la carta delle isoipse al 100.000 con la massima cura (partendo da dati a scala maggiore) anche per l'esatto disegno di molte altre forme previste nella legenda.

2.2 - Tratti di pianura, distinti secondo la natura dei depositi superficiali.

Si è stabilito di rappresentare sulla carta la tessitura prevalente dei materiali in posto al di sotto del suolo agrario, di solito collegati all'ultima fase deposizionale; in pratica si è convenuto di far riferimento alla profondità di circa 1 metro dal piano campagna. Si ritiene opportuno disegnare sugli originali degli autori (scala 1:100.000) anche il limite (con lo stesso colore, linea sottile) tra gli spazi occupati dai diversi tipi litologico-tessiturali prevalenti. Questo sarà tuttavia tolto nella carta in fase di stampa.

Il raggruppamento delle argille insieme ai limi è sembrato opportuno, per tenere conto dell'enorme mole di lavoro che la distinzione avrebbe comportato.

Anche l'indicazione del tipo "prevalente" tout court comporta un sacrificio per l'esattezza della descrizione dei terreni, e la necessità di rivedere molte aree in precedenza rappresentate su carte come aree caratterizzate da sedimenti misti, per esprimere la tessitura in forma semplificata attribuendo la "prevalenza" alle ghiaie o, rispettivamente alle altre componenti indicate.

Questo problema sembra debba essere risolto in senso semplificativo anche per un altro motivo, e sotto un altro punto di vista, che è quello della scala della carta. Come sempre, sia nel passaggio al 100.000 partendo da documenti a scala maggiore, sia nel passaggio dal 100.000 al 250.000 finale, molti particolari dovranno venir generalizzati cosicché,

ad esempio, una areola con sabbia o con sabbie limose circondata da un'area prevalentemente a limi sabbiosi, limi, limi argillosi ecc., potrà venire alla fine trascurata nell'ambito di uno spazio in cui sulla carta appariranno soltanto "depositi prevalentemente limosi ed argillosi"; anche questo è implicito nella parola "prevalentemente".

Per il caso c (depositi prevalentemente limosi ed argillosi), gli originali potranno portare una campitura in verde chiaro omogeneo, o in alternativa, i classici trattini orizzontali; si deciderà in fase di stampa la segnatura definitiva.

2.3 - Coltre di alterazione.

Il dato può fornire elementi utili per differenziare, implicitamente, aree di pianura diverse secondo l'età.

Caso a) Il segno a trattini, in arancio, andrà sovrapposto ai segni verdi, relativi al tipo litologico prevalente nel sedimento (identificato ad un metro di profondità).

Caso b), coltre presente anche oltre un metro di profondità: il tratteggio continuo, in arancio, si disegna su fondo bianco, ossia si elimina l'indicazione del tipo litologico prevalente nel sedimento.

2.6 - Blocchi di grandi dimensioni, fuori dell'ambito del morenico.

Si ritiene utile segnalare la presenza di blocchi non nelle colline moreniche, né semplicemente nei depositi ghiaiosi molto grossolani contenenti normalmente massi di oltre 25 cm di diametro; vanno segnalati invece quegli elementi di grandi dimensioni, che sono indizio di modalità di trasporto particolari: a titolo di esempio, si vedano le osservazioni di CORTEMIGLIA in Riv. Geogr. Ital., 88 (1981), 175 segg., e quelle di SORBINI et alii, Mem. Mus. Civ. Storia Nat. Verona, II s., n. 2 (1984), 21.

2.7 - Incisione di corso d'acqua (in generale).

E' opportuno disporre di un apposito segno per i corsi d'acqua incassati, perché in molti casi sarebbe improponibile l'uso dei segni di scarpata su un lato e sull'altro, per motivi di scala. Ove le scarpate si allontanano dall'alveo ci sarà modo di indicare invece distintamente queste ultime, nella loro esatta posizione.

Questo segno può essere utilizzato anche per le tracce di corsi d'acqua estinti, nettamente incassate.

2.10 - Insieme di vallecole.

Si deve avvertire che questo segno normalmente non va sovrapposto al segno azzurro idrografico. La presenza di ruscelli potrà essere trascurato, nel quadro di quella semplificazione dell'idrografia di cui si è detto al punto 1. Con questo segno si vuole mettere l'accento sui dati geomorfologici relativi alla presenza effettiva di vallecole e sui caratteri di queste. il tracciato sarà quello reale, ridotto in scala,

con le semplificazioni che si renderanno necessarie caso per caso, se la rete delle vallecole e loro diramazioni minori dovesse risultare troppo fitto.

2.11 - Incisioni di risorgiva.

Il segno dovrà essere impiegato solo nella parte iniziale di un'incisione che, verso il basso, continuasse in un'incisione fluviale rappresentabile in altro modo (con i segni 2.7, oppure 2.12). Per incisioni di risorgiva in cui il dislivello tra pelo d'acqua e piano campagna sia minore di 2 metri, il segno si omette. C'è la possibilità di disegnare in azzurro il corso d'acqua, ove sia di portata consistente, sovrapposto al segno rosso indicante la forma.

Per incisioni o bassure di risorgiva che fin dall'origine abbiano larghezza superiore a 3-400 m, si può adoperare il segno 2.21.

- Scarpata o pendio delimitante un terrazzo.

Quando due scarpate degradanti nello stesso senso si accostano tra loro a distanza di 400-300 m o meno, tenuto conto della scala 1:250.000 della carta da produrre, le due scarpate si unificano in quella superiore, cui si attribuisce altezza risultante dalla somma delle due.

Le scarpate in generale non si segnano se l'altezza è inferiore ai due metri. Alcuni autori appaiono tuttavia propensi ad indicare anche scarpate di altezza minore, in pochi singoli casi in cui ciò sia di sensibile importanza per delimitare unità di pianura diverse.

Conoide alluvionale.

Nella tradizione degli studi sulla Padania l'estensione da dare ai conoidi non ha trovato soluzioni univoche. Anche per questo motivo non è stato previsto di chiudere verso il basso con una linea i tratti disposti a ventaglio che indicano il conoide. Il segno previsto per i conoidi con pendenza inferiore al 10 per mille lascia ampio margine di iniziativa ai singoli autori, nello sforzo di indentificare queste forme convesse che sfumano verso il basso o nella pianura piatta o in altre forme convesse (ad esempio 2.18) salva l'opportunità di armonizzare queste scelte nella fase di redazione finale.

E' stato giustamente osservato che queste forme della pianura vengono espresse in modo più obiettivo e dettagliato da una carta ad isoipse; ed anche per questo motivo si è deciso di procedere alla costruzione della carta altimetrica simultaneamente all'elaborazione della carta geomorfologica, pezzo per pezzo, da parte del medesimo autore.

I segni a ventaglio previsti per i conoidi, tenendo conto anche delle pendenze, possono venir disegnati in modo da far continuare direttamente l'un segno nell'altro là dove si passa dalla pendenza superiore a quella inferiore. E' poi evidente che i conoidi con pendenza superiore al 20 per mille passano a forme di collegamento, verso l'alto, con i rilievi periferici, costituendo così elementi di raccordo che si

disegneranno interrompendo, se occorre, il segno che indica il "margine dei rilievi" (8.3).

2.14 fino a 2.20 (Tracce fluviali di tipo vario)

Con questi segni si cercherà di caratterizzare nel modo più preciso possibile molte tracce di antichi percorsi fluviali comunemente indicati come "paleoalvei", senza creare cesure innaturali rispetto alle equivalenti forme fluviali ancora oggi attive o parzialmente attive.

Per tale via ci si propone di operare, nella costruzione della carta geomorfologica, una forte selezione, in modo da realizzare un progresso di conoscenze in questo campo. Se a volte (non sempre !) è interessante segnalare una antica traccia fluviale modestissima, ciò non dovrà andare a scapito dell'identificazione delle forme maggiori meglio caratterizzate, e meno episodiche. Un deciso progresso potrà aversi man mano che saranno pronte carte costruite secondo la presente legenda per aree campione in parti diverse della pianura; di pari passo potrà emergere un affinamento terminologico, che sarà tanto più valido quanto più sarà facilmente comprensibile ed utilizzabile da parte di autori ed utilizzatori della carta operanti in aree diverse.

Potrà accadere che i dati relativi alla litologia di superficie vengano mascherati, in alcuni casi particolari, dai segni morfologici in rosso.

In linea di principio, ci si attende che i segni morfologici in rosso assorbano in sé quei dati altimetrici locali (microrilievo) che in teoria si dovrebbero anche esprimere con una carta ad isoipse, se si potesse pubblicare a scala sufficientemente grande per l'intera Pianura Padana; ma i tempi non sembrano maturi per quest'ultima carta.

2.15 - Tracce diffuse di corsi d'acqua a canali intrecciati

Viene raccomandato di segnalare, sugli originali al 100.000, solo le tracce ben conservate e continue, con una certa sobrietà. Gli autori possono conservare, su minute a parte, tutte le indicazioni meno significative relative a questo tipo di forme di superficie, ricavate attraverso il telerilevamento o in altro modo. E' infatti in progetto una carta separata, e sintetica, dei "tipi prevalenti del microrilievo in pianura", progetto tuttavia non ancora sufficientemente definito.

2.17 - I dossi si rappresentano in scala, compatibilmente con la scala stessa. La sovrapposizione del retino del rosso sul segno idrografico in azzurro (là dove corsi d'acqua attuali scorrono tra "argini naturali" che nell'insieme costituiscono un dosso fluviale) può dare un colore viola forse inopportuno. Questo eventuale inconveniente potrà essere rimediato nella fase di disegno finale.

2.18 - Dosso fluviale ampio, a dolce convessità

A differenza dei dossi descritti con il segno precedente, qui il piede non è marcato da netta rottura di pendenza; si suggerisce di

lasciare la possibilità di successive correzioni nel tracciare i margini laterali, e a tal fine si suggerisce anche di costruire sezioni trasversali in scala 1:25.000 per 1:100, che verranno utilizzate in sede di confronto tra i lavori dei diversi autori. Si ritiene di poter compiere ulteriori progressi anche in senso genetico mano a mano che tali forme verranno rappresentate sulla carta, confrontate e descritte in senso morfometrico e sulla base della litologia di superficie.

Si raccomanda agli autori che rilevano dossi fluviali sulle superficie di conoide, di descriverli accuratamente per un'ulteriore precisazione.

Ventaglio di esondazione.

Come criteri di identificazione valgono quello morfologico e quello litologico. Ma si può anche privilegiare quello morfologico.

2.22 - Area depressa in pianura alluvionale.

Si potrebbero usare anche termini come "catino", "bacino"; quanto al modo di tracciare il contorno, va detto in primo luogo che il contorno potrebbe non essere chiuso, e che il tratto può in molti casi scostarsi dai limiti dei dossi fluviali vicini. Soprattutto dovrebbe essere evidenziata la forma di ciascun catino anche per differenziarlo rispetto ad altri.

2.23 - Antica conca lacustre prosciugata.

Ci si propone di fornire questo dato con una certa esattezza anche per quanto riguarda il contorno, e cioè limitandosi ai casi per i quali sia documentata l'esistenza di un lago in passato.

3.3 - Copertura di loess.

La segnatura in violetto andrà sovrapposta ad altri segni (principalmente ai segni 2.2, o anche 2.3) nei casi b) e c); andrà usata da sola nel caso a) cioè dove lo spessore del loess è maggiore di un metro; ma in questo caso potrà ancora darsi l'alterazione del loess stesso, quindi potrebbe essere necessario aggiungere il segno 2.3 a).

5.3 - Attuale tendenza evolutiva delle linee di riva.

I triangolini andranno disegnati regolarmente sul lato del mare.

Dislocazione sepolta con manifestazioni superficiali.

Per manifestazioni superficiali si intendono solo quelle geomorfologiche. La scelta definitiva delle dislocazioni sepolte da indicare verrà effettuata solo dopo una discussione generale nella fase di assemblaggio dei fogli preparati dagli autori. Tra le evidenze neotettoniche individuate si rappresentano sulla carta solo quelle connesse a strutture-dislocazioni sepolte effettivamente accertate.

- Cavità artificiale, grande cava.

Come limite dimensionale, per rappresentare in scala queste forme, si indica come larghezza minima 400 metri; come superficie, 30 ettari. Sottili diaframmi tra cava e cava si possono trascurare; pertanto si può disegnare in scala il contorno esterno dell'insieme di cave limitrofe.

7.2 - Cave di piccole dimensioni.

Un singolo segno sintetizza l'esistenza di più cave.

7.3 - Terrapieno.

I limiti dimensionali sono gli stessi indicati per le cavità artificiali al punto 7.1.

- Area prosciugata per bonifica idraulica.

Come simbolo si è scelto il reticolo di linee azzurre geometriche che di solito dà il disegno dei fossati creati con la bonifica, indicativo anche del tipo di paesaggio di bonifica che si è realizzato. La base di questo disegno è costituita dai segni in azzurro del 100.000 IGM, che tuttavia va schematizzato e va utilizzato limitatamente alle aree da indicare con questo simbolo. Risulterà, ad ogni modo, un disegno parzialmente espressivo anche dell'età delle bonifiche.

7.5 - Principali colmate fluviali controllate artificialmente.

Si segnano quelle principali, recenti, importanti e ben documentate.

- Principali canali artificiali

Di solito a fianco del segno azzurro non verranno segnati gli argini lungo i canali artificiali; invece al tratto azzurro sarà affiancata la sottile freccina in nero, la cui punta (talora due punte) indica il senso del deflusso.

Tratto di fiume incanalato artificialmente.

In generale la freccia può essere sovrapposta al tratto azzurro. Se il tratto è lungo si disegnerà mezza freccia all'inizio del tratto incanalato, l'altra mezza (la punta) alla fine del tratto stesso.

7.11 - Diga a mare e/o verso laguna.

I dentini vanno disegnati in fuori. Si omette la linea di costa in azzurro ove coincidesse con la linea nera della diga.

17 - Principali aree urbanizzate.

Agli autori si raccomanda di usare un criterio ragionevolmente restrittivo per non soffocare con questo segno il disegno di elementi

importanti della morfologia.

7.18 - Cinta muraria principale di centro storico.

Il significato di tale indicazione in una carta geomorfologica sta sia nella forma "artificiale" creata a suo tempo per motivi militari (terrapieni, fossati, o gli uni e gli altri insieme), sia nell'interesse scientifico di evidenziare un'eventuale connessione tra il sito e la forma della città da un lato, le condizioni idrografiche e morfologiche dall'altro; differenziare questi centri (rappresentandoli in scala) dalle generiche aree urbanizzate la cui diffusione costituisce una modificazione tutta recente del paesaggio della pianura, significa introdurre una sia pur elementare dimensione storica alla carta stessa, accrescendone l'interesse.

Il contorno delle cerchie murarie, ove non si ricavi dalle carte IGM, si può desumere dalle prime carte topografiche dell'800 o appena precedenti.

Nel caso di cinte murarie molteplici si segnerà solo, di norma, il tracciato di quelle moderne. Si riportano ovviamente anche i tratti abbattuti. Spesso anche piccoli centri, di livello sub-urbano, possedevano cerchie difensive; andranno segnate (in scala) tutte le volte che l'area racchiusa è pari o maggiore di 30 ettari.

La proposta qui presentata, a proposito di elementi morfologici di origine antropica del passato, ha dato spunto ad un'ulteriore proposta: quella di riportare sulla carta anche i siti archeologici d'una certa estensione, su terrapieno, in particolare le terramare. Se si deciderà in senso positivo, si utilizzerà un segno diverso.

8.2 - Movimenti verticali del suolo.

Provvisoriamente si lascia in sospeso l'indicazione di come rappresentare questi dati, che si conta di poter ricevere in prosieguo di tempo nell'ambito di una collaborazione col gruppo che espressamente studia i movimenti del suolo in genere e la subsidenza in particolare. Probabilmente si indicheranno sulla carta direttamente i valori numerici e gli intervalli di tempo. Si pensa di usare il viola come colore ben distinguibile dagli altri più largamente diffusi nella carta stessa.

8.3 e 8.4 - Margine dei rilievi emergenti; margine della pianura verso rilievi modellati per erosione ...

Sembra conveniente usare un criterio prevalentemente basato sull'altitudine relativa per definire quei rilievi che, essendo mossi, non costituiscono pianura. Per il nostro scopo non occorre costruire una carta dell'energia del rilievo; basta stabilire dove porre il limite: esso è stato proposto alla soglia di 300 m di dislivello nell'ambito di quadrati di 4 x 4 km in una proposta di legenda per la carta del mondo alla scala 1:5.000.000 (DEMEK et alii, in IGU WORKING GROUP ON THE GEOMORPHOLOGY OF RIVER AND COASTAL PLAINS, Report, Vol. 2, Wageningen 1982, p. 11). Poichè i ricercatori impegnati per la carta geomorfologica

della Pianura Padana analizzeranno il rilievo prevalentemente sulle tavolette al 25.000 sembra opportuno far riferimento ai quadrati di 1 x 1 km, e perciò tradurre quel dato esprimendolo in termini di 75 m di dislivello per 1 km di distanza. Nel corso della ricerca potrà rendersi necessario abbassare questo valore che appare piuttosto elevato.

8.5 - Superficie di spianamento.

Queste forme vengono rappresentate sulla carta tutte le volte che lo spessore della eventuale copertura è inferiore a 5 metri.

I segni indicati da 8.5.1 a 8.5.4 sono da sovrapporre alle strisce marrone che indicano la forma fondamentale.

BIBLIOGRAFIA

Riferimenti metodologici

- CAROBENE L. & CATANI G. (1980): "Approccio alla cartografia geomorfologica costiera. Esempio nel litorale Lignano-Isola di S. Andrea (Alto Adriatico)", Atti Convegno Naz. A.Ge.I.: "Cartografia tematica regionale", Catania, 13-15 settembre 1979, pp. 409-415.
- CASTIGLIONI G.B. (1982): "La cartografia geomorfologica tra ricerca di base e ricerca applicata", Boll. Soc. Geogr. Ital., serie 10, 11, pp. 609-632.
- DEMEK J. (a cura di) (1972): "Manual of detailed geomorphological mapping", Praga, Academia, 1982, 344 pp.
- DEMEK J. & EMBLETON C. (a cura di) (1978) "Guide to medium-scale geomorphological mapping", Stoccarda, 438 pp.
- FERRARI M. & MAGALDI D. (1985): "Significato ed applicazioni della paleopedologia nella stratigrafia del Quaternario", Boll. Museo Civico di Storia Nat., Verona, 10 (1983), pp. 315-340.
- HAVINGA A.J. & OP't HOF A. (1983): "Physiography and formation of the Holocene Floodplain along the lower course of the Rhine in the Netherlands", Medel. Landbouwhogesschool Wageningen, 83-8, 73 pp.
- LESER H. (1982): "Zukunftsperspektiven des GMK-Projektes", Berliner Geogr. Abh., 35, pp. 117-125.

- OROMBELLI G. (1971): "Concetti stratigrafici utilizzabili nello studio dei depositi continentali quaternari", Riv. Ital. di Paleontol., 77, pp. 265-291.
- OYA M. (1982): "General features of the geomorphology of the Plains in Japan", Gakujutsu Kenkyu (The Scientific Research), Waseda University, 31, pp. 1-20.
- PANIZZA M. (1972): "Schema di legenda per carte geomorfologiche di dettaglio", Boll. Soc. Geol. Ital., 91, (2), pp. 207-237.
- REINECK H.E. & SINGH I.B. (1980): "Depositional sedimentary environments" 2^a ed. Berlin Heidelberg New York, 550 pp.
- SELLI R. & CIABATTI M. (1977): "L'abbassamento del suolo della zona litoranea ravennate", Giornale di Geologia, serie 2, 62, pp. 1-47.
- STARKEL L. (a cura di) (1984): "Evolution of the Vistula River Valley during the last 15.000 years", Polish Academy of Sciences, Geogr. studies, Special Issue 1, 169 pp.
- ten CATE J. (1982): "The river and coastal plains of the Netherlands", Int. Geogr. Union, Working group on the Geomorphology of river and coastal Plains, Reports, 2, pp. 29-52.
- TESSARI F. (1983): "Una carta degli interventi umani sui corsi d'acqua. Proposta di legenda ed esemplificazione applicativa", Materiali Istit. di Geografia, Univ. Padova, 4, 20 pp.
- VERSTAPPEN H. Th. (1977): "Remote sensing in Geomorphology", Amsterdam, Elsevier, 214 pp.
- VERSTAPPEN H. Th. (1983): "Applied Geomorphology. Geomorphological Surveys for Environmental Development", Amsterdam, Elsevier, 437 pp.

Riferimenti a carattere regionale

- ALBANI A., FAVERO V. & SERANDREI BARBERO R. (1984): "Apparati intertidali ai margini di canali lagunari. Studio morfologico, micropaleontologico e sedimentologico", Ist. Veneto di Sc. Lett. Arti, Rapporti e Studi, 9, pp. 137-162.
- AMMINISTRAZIONE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA (1983): "Studio geopedologico ed agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale", Mirano, 336 pp., carte.
- ARCA S. & BERETTA G.P. (1985): "Prima sintesi geodetico-geologico sui movimenti verticali del suolo nell'Italia settentrionale (1897-1957)", Boll. Geodesia e Sc. affini, pp. 125-156, carte.
- ARDUINO E., BARBERIS E., CARRARO F. & FORNO M.G. (1984): "Estimating relative ages of soils from iron-oxide/total-iron ratios in the Western Po Valley (Italy)", Geoderma, 33, pp. 39-52.

- AUTORI VARI (1985): "Stato delle conoscenze sulla Geologia della Pianura Padana", (a cura di AMADESI E. et alii), Torino, M. & S. Litografia, 81 pp.
- BARTOLINI C., BERNINI M., CARLONI G.C., COSTANTINI A., FEDERICI P.R., GASPERI G., LAZZAROTTO A., MARCHETTI G., MAZZANTI R., PAPANI G., PRANZINI G., SANDRELLI F., VERCESI P.L., CASTALDINI D. & FRANCAVILLA F. (1982): "Carta neotettonica dell'Appennino settentrionale. Note illustrative", Boll. Soc. Geol. It., 101, pp. 523-549, carte.
- BERGONZONI A. & ELMI C. (1985): "La geologia dell'area bolognese in relazione al fenomeno della subsidenza", Inarcos, 456, pp. 2-24.
- BIANCOTTI A. & CORTEMIGLIA G.C. (1982): "Morphogenetic evolution of the river system of southern Piedmont (Italy)", Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, pp. 10-13.
- BONDESAN M. (1981): "Assetto geologico della pianura costiera tra Adige e Bevano", Quaderni di Italia Nostra, 14, pp. 37-44, carta.
- BONDESAN M. (1985): "Quadro schematico dell'evoluzione geomorfologica olocenica del territorio costiero compreso fra Adria e Ravenna", Atti della Tavola Rotonda tenutasi a Bologna il 24 Nov. 1982 sul tema: "Il Delta del Po", Sez. Geologica, pp. 23-36, Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna
- BONDESAN M. & MASE' G. (1983): "Flooding and drainage problems in the fluvial plain of the Po river, Italy". 3^d Meeting of the Working Group on Geomorphology of River and coastal Plains, Bangkok, 11-17 Dec. 1983, pp. 58-64.
- BONDESAN M. & SIMEONI V. (1983): "Dinamica e analisi morfologica statistica dei litorali del delta del Po e alle foci dell'Adige e del Brenta", Mem. di Scienze Geol., 36, pp. 1-48.
- BRAGA G. & GERVASONI S. (1983): "Evoluzione storica dell'alveo del Fiume Po nel territorio lodigiano-piacentino: rischi idrogeologici connessi", Atti del Convegno Naz. 'Il Suolo come Risorsa', Piacenza, pp. 60-69, carte.
- CARRARO F., FORNO M.G., RICCI B. & VALPREDA E. (1982): "Una proposta di rappresentazione cartografica dell'evoluzione tettonica pliocenico-quadernaria del Piemonte", Contrib. conclusivi per la realizzazione della Carta neotettonica d'Italia, Pubbl. 513, P.F. Geodinamica, C.N.R., pp. 427-432, carte.
- CASTALDINI D. (1984): "Esempio di studio morfologico e geolitologico in un'area di pianura: il territorio del Comune di Quistello (Provincia di Mantova)", Atti Soc. Nat. Mat. di Modena, 115, pp. 47-76.
- CASTIGLIONI G.B. (1982): "Abbozzo di una carta dell'antica idrografia tra Vicenza e Padova", in: Scritti geogr. in onore di Aldo Sestini, parte I, Firenze, Soc. Studi Geogr., pp. 183-197.

- CASTIGLIONI G.B. (1984): "Po Plain", in: "Geomorphology of Europe" (EMBLETON C. ed.), London, Macmillan, pp. 253-260.
- CASTIGLIONI G.B. & PELLEGRINI G.B. (1981): "Geomorfologia dell'alveo del Brenta nella pianura tra Bassano e Padova in: Il territorio della Brenta, a cura di ZUNICA M., Provincia di Padova - Univ. di Padova, pp. 12-32, carte. Cfr. CASTIGLIONI G.B. & PELLEGRINI G.B.: "Two maps on the dynamics of a river bed", Proc. Florence Symposium, June 1981, "Erosion and sediment transport measurement", pp. 223-230, maps.
- CAVALLIN A. (1983): "Inquadramento geologico", in: "Studio idrogeologico della pianura compresa fra Adda e Ticino", Costruzioni, 32 (326), pp.1-8.
- COLOMBETTI A., GELMINI R., PELLEGRINI M., PALTRINIERI N. & ZAVATTA A. (1984): "Land subsidence in the area of Modena, Po Valley, Northern Italy", 3^d Intern. Symposium on Land Subsidence, Venezia, 9-12 Mar. 1984, pp. 1-11.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1986): "Atlante delle spiagge italiane", P.F. Conservazione del suolo, carte.
- CORTEMIGLIA G.C. (1981): "Indizi di probabile trasporto fluviale per galleggiamento su lastre di ghiaccio osservati nelle alluvioni pleistoceniche della Scrivia presso Villavernia (Piemonte)", Riv. Geogr. Ital., 88, pp. 175-182.
- CORTEMIGLIA G.C. (1981): "Segnalazione di crioturbazioni nei depositi costituenti il terrazzo "fluviale recente" a Tortona (Piemonte)", Geogr. Fis. Dinam. Quat., 4, pp. 75-86.
- CREMASCHI M. (1981): "Il quadro geostratigrafico dei depositi archeologici del Fiume Panaro", in: Spilamberto, S. Cesario. I primi agricoltori e l'età dei metalli, a cura di BAGOLINI B., Bologna, pp. 29-41.
- CREMASCHI M. (1983): "I loess del Pleistocene superiore nell'Italia settentrionale", Geogr. Fis. Dinam. Quat., 6, pp. 189-191
- CREMASCHI M. & OROMBELLI G. (1982): "I paleosuoli del Pleistocene medio nel settore centrale della pianura padana: il problema del "ferretto" nella stratigrafia del Quaternario continentale", Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, pp. 253-255.
- CREMASCHI M., OROMBELLI G. & SALLOWAY J.C. (1985): "Quaternary stratigraphy and soil development at the southern border of the Central Alps (Italy): the Bagaggera sequence", Riv. Ital. Paleont. Strat., 90, pp. 565-603.
- CREMONINI S. (1983): "Alcune puntualizzazioni sull'evoluzione morfologica del territorio budriese (Provincia di Bologna)", Atti della giornata di studi su: "Il territorio di Budrio nell'antichità", Budrio, pp. 97-104
- DAL CIN R. & SIMEONI U. (1984): "Variazioni volumetriche del delta padano nell'ultimo secolo, distribuzione dei sedimenti nei rami deltizi e

- caratteri granulometrici dei materiali cavati nel basso Po", 2° Convegno di Idraulica padana, Parma 15-16 Giu. 1984, I-8, Min. LL. PP., Magistrato per il Po, pp. 255-279.
- ELMI C., BERGONZONI A., MASSA T. & MONTALETTI V. (1984): "Il territorio di pianura del Comune di Bologna: aspetti geologici e geotecnici", Giornale di Geologia, ser. 3, 46, pp. 127-152.
- FABBRI P. (1985): "Coastline variations in the Po delta since 2500 B.P.", Z. Geomorphologie, N.F., Suppl.-Band 57, pp. 155-167.
- FAVERO V. & SERANDREI BARBERO R. (1983): "Oscillazioni del livello del mare ed evoluzione paleoambientale della laguna di Venezia nell'area compresa tra Torcello e il margine lagunare", Lavori Soc. Veneziana di Scienze Nat., 8, pp. 83-102.
- FAVERO V. & GRANDESSO P. (1982): "Nuovi affioramenti di Pliocene marino nei dintorni di Bassano del Grappa (Vicenza)", Mem. Soc. Geol. It., 24, pp. 71-77.
- FERRI R. (1985): "Geomorfologia antica del territorio di Sermide (MN) attraverso lo studio del microrilievo", Ann. Univ. di Ferrara, n.s., sez. IX, pp. 1-17, carta.
- FORNO M.G. (1982): "Studio geologico dell'Altopiano di Poirino (Torino)", Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, pp. 129-162, carta.
- GASPERI G. & PELLEGRINI M. (1984): "Strutture geologiche e idrografia della bassa pianura modenese", Mirandola e le terre del basso corso del Secchia, n.s., 76, pp. 76-114.
- GASPERI G. & PELLEGRINI M. (1985): "Lineamenti geologici della Pianura Padana in riferimento all'area del Delta del Fiume Po", Atti della Tavola Rotonda su Il Delta del Po, Bologna 24. 11. 1982, Sez. Geologica, Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, pp. 5-19.
- GATTO P. & CARBOGNIN L. (1981): "The Lagoon of Venice: natural environmental trend and man-induced modifications", Hydrol. Sciences Bull., 26, pp. 379-391.
- MARAGA F. (1983): "Morphologie Fluviale et Migration des Cours d'Eau dans la Haute Plain du Pô (Italie, partie Nord-Ouest)", Proc. Symposium "Franken: Holocene Valley Development, Methods and Results", INQUA - IGCP 158, Lichtenfels 1980, Geol. Jahr, 71, pp. 219-236.
- MARCHETTI G. & DALL'AGLIO P.L. (1982): "Geomorfologia e vicende storiche nel territorio piacentino. 1 - La battaglia del Trebbia (218 a.C.)", Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 30, pp.142-160, carte.
- MENEGHEL M. (1986): "Sedimenti simili a loess nella zona di Caldiero (Verona)". Studi Trent. di Sc. Nat. (in stampa).
- OROMBELLI G. (1982): "Paderno d'Adda (Como)", Quatern. Glaciations in the Northern Hemisphere, IGCP Project 73.1.24, Final Session, Field trip in northern Italy, Guidebook, 16 pp.

- PELLEGRINI G.B., PAGANELLI A. & PENSO D. (1984): "Aspetti geomorfologici e palinologici dei depositi fluviali nei dintorni di Carturo sul Brenta (Padova)", Geogr. Fis. Dinam. Quat., 7, pp. 36-39.
- PELLEGRINI M. (a cura) (1984): "La pianura emiliana a sud-est del fiume Reno", Giornale di Geologia, 45, (2), pp. 285-372.
- PIERI M. & GROPPI G. (1981): "Subsurface geological structure of Po Plain, Italy", Pubbl. 414, P.F. Geodinamica, C.N.R., 13 pp.
- REGIONE AUTONOMA FRIULI - VENEZIA GIULIA (1984): "Carta pedologica della pianura friulana e del connesso anfiteatro morenico del Tagliamento", a cura di COMEL A., NASSIMBENI P.L. & NAZZI P., 59 pp., carte.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1982): "Carta della propensione al dissesto idrogeologico dell'Emilia-Romagna", Bologna, Pitagora, 166 pp.
- SORBINI L., ACCORSI C.A., BADINI MAZZANTI M., FORLANI L., GANDINI F., MENEGHEL M., RIGONI A. & SOMMARUGA M. (1984): "Geologia e geomorfologia di una porzione della pianura a sud-est di Verona", Mem. Museo Civico di St. Nat. di Verona, II s., Sez. Sc. della Terra, 2, 92 pp.
- TROPEANO D. & CERCHIO E. (1984): "L'orizzonte torboso würmiano nel sottosuolo della pianura piemontese meridionale. Osservazioni preliminari", Boll. Assoc. Miner. Subalpina, 21, pp. 199-221.
- VEGGIANI A. (1985): "Il Delta del Po e l'evoluzione della rete idrografica padana in epoca storica", Atti della Tavola Rotonda: "Il Delta del Po", Sez. geologica, Bologna 24 Nov. 1982, pp. 39-68.
- ZANFERRARI A., BOLLETTINARI G., CAROBENE L., CARTON A., CARULLI G.B., CASTALDINI D., CAVALLIN A., PANIZZA M., PELLEGRINI G.B., PIANETTI F. & SAURO U. (1982): "Evoluzione neotettonica dell'Italia nord-orientale", Mem. di Scienze Geologiche, 35, pp. 355-376.

SUMMARY: Guidelines for a Geomorphological Map of the Po Plain.

The plan of the legend and related explanatory notes proposed here have been devised for the elaboration of a geomorphological map of the Po Plain, scale 1:250.000, within the national project "Geomorphology and Recent Evolution of the Po Plain". The research is also a contribution to the programs of the "Working Group on Geomorphology of River and Coastal Plains" of International Geographical Union.

The legend is mainly based on genetic criteria, and the main past and present morphodynamic processes active in the plain, i.e., fluvial, coastal, glacial, eolian, tectonic and anthropic, are thus considered.

Besides making use of existing cartographical data, the research will be carried out by means of field surveys and remote sensing using a 1:100.000 plan.

The geomorphological map will be integrated with a contour map, also of practical interest.

The legend does not constitute a final and conclusive work, but will be susceptible to improvement and changes during its application.

TERMINI CHIAVE: Carta geomorfologica, Geomorfologia superficiale, Pianura Padana.