

**Ud'A**  
**Facoltà di Lingue e Letterature Straniere**  
**Dipartimento di Studi Filosofici, Storici e Sociali**  
**Laboratorio di Geografia**

**GERARDO MASSIMI**

**Appunti sulle isolinee e sulla tecnica del lumeggiamento\***

\*Gli appunti discendono dagli *Atlanti di carte lumeggiate* contenuti nel CD-rom allestito per la Tavola Rotonda "Cartografia e Ricerca, Cartografia e Didattica" Pescara, 29 settembre 1999.

**Pescara Febbraio 2006**

## Indice

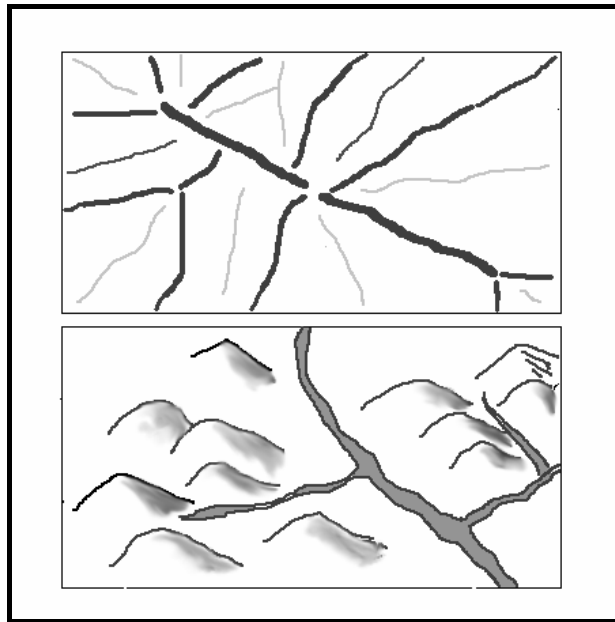
La rappresentazione del rilievo	2
Il raggio esploratore	6
Dal piano quotato alle isolinee.	8
La numerosa famiglia delle isolinee	10
Nozione di gradiente	13
Isolinee e visualizzazione della plastica del rilievo	14
Avvio al lumeggiamento delle carte a isolinee	16
Applicazione della tecnica del lumeggiamento ad un caso concreto	20

### La rappresentazione del rilievo

È noto che la plastica del rilievo nelle carte topografiche correnti si avvale di linee particolari, denominate *isoipse*, congiungenti tutti i luoghi aventi uguale altitudine rispetto al medio mare; in particolare nelle carte alla scala 1:25.000 (prodotte in Italia dall'Istituto Geografico Militare di Firenze) sono utilizzate, oltre alle isoipse *standard*, spaziate secondo la convenzione di dislivelli costanti di 25 m, quelle chiamate *diretrici*, disegnate con tratto più marcato in corrispondenza di dislivelli di 100 m, ed infine delle isoipse *ausiliarie*, per le quali il dislivello è di 5 m, ma che vengono disegnate (con linee tratteggiate) soltanto quando il cartografo ne avverte l'utilità. Stabilito un criterio di equidistanza (in riferimento al piano verticale; il termine *equidistanza*, proprio del linguaggio tecnico, può essere una possibile fonte di equivoci) tutte le isoipse devono essere tracciate nel campo della carta; tuttavia, quando una superficie è tanto ripida da comportare la sovrapposizione delle linee, esse sono sostituite dal disegno imitativo.

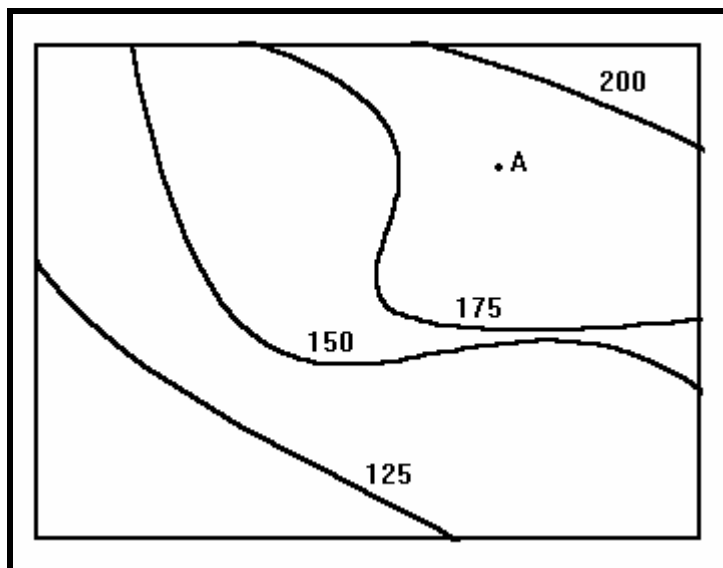
In via del tutto incidentale si ricorda che il rilievo può essere rappresentato con altre tecniche, in genere applicate soltanto in casi particolari, e precisamente:

- a) *tinte altimetriche* o *ipsometriche* per fasce altimetriche, equispaziate o meno a seconda dei casi; sono di uso generalizzato negli atlanti scolastici per la rappresentazione dell'orografia;
- b) *tinte monocromatiche graduate* (esempio: scala dei grigi), o *tratteggi vari* con l'impiego di un solo colore; i tratteggi dovrebbero essere modulati in maniera proporzionale all'intensità media del fenomeno nelle singole fasce;
- c) *tratto forte*; si utilizza questo metodo nella schematizzazione dei rilievi: lo spessore del tratto cresce al crescere dell'importanza del rilievo. Pur molto semplice quanto a impianto grafico, le carte a tratto forte possono risultare molto efficaci, se realizzate con cura da mano esperta;
- d) a *spina di pesce*, a *bruco*, a *millepiedi*, a *mucchi di talpa*; queste tecniche sono del tutto obsolete e si citano, pertanto, solo per il loro interesse storico;
- e) a *sfumo*;
- f) a *tratteggio* graduato in relazione alla pendenza della superficie topografica (esempi molto accurati si rinvennero nella passata produzione del Touring Club Italiano), in progressivo disuso.



**Figura 1** Rappresentazioni schematiche del rilievo.

In alto, con “tratto forte”; in basso, a “mucchi di talpa” ; queste tecniche sono oggi di uso limitato o del tutto abbandonate.

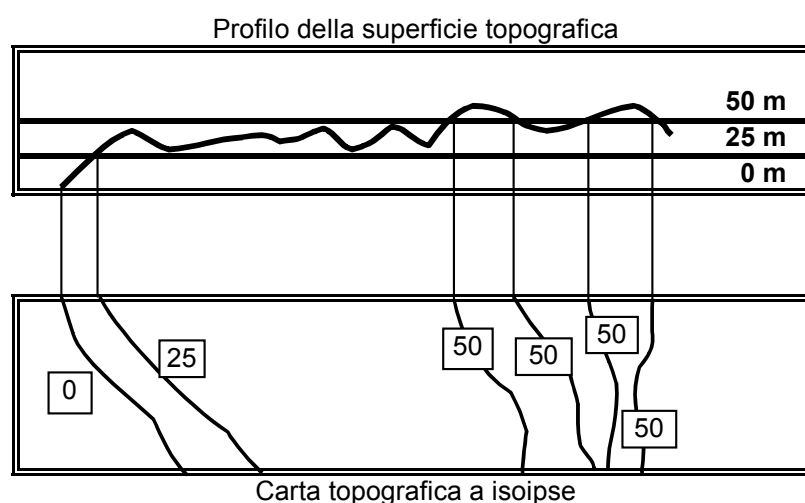


**Figura 2** L’incertezza nelle carte a isolinee.

Il punto A non è quotabile in maniera esatta: se la figura è uno spezzone di carta topografica con rappresentazione dell’altimetria tramite isoipse, si può solo asserire che in esso lo scalare *altitudine* ha un valore compreso tra 175 e 200 m, essendo l’equidistanza delle isolinee pari a 25m. Pertanto l’equidistanza può essere intesa anche come il limite dell’errore massimo in cui si può incorrere nella stima dell’altitudine di un punto non quotato.

Alla luce di questa sommaria premessa è agevole cogliere le conseguenze del dislivello costante nella rappresentazione del rilievo: salvo i punti appartenenti ad una data isoipsa e i punti quotati, per tutti i restanti è lecito asserire soltanto che la loro altitudine è compresa entro un prefissato intervallo. A questo dato di fatto si cerca di ovviare con la convenzione di assumere andamenti lineari tra isoipsa e isoipsa e con l’introduzione di simboli grafici integrativi (scarpate, cocuzzoli, depressioni chiuse) che attenuano l’incertezza, ma non la eliminano.

In termini conclusivi, la rappresentazione del rilievo tramite isoipse si traduce in una semplificazione della realtà ricca di conseguenze: la più evidente e immediata risiede nella trasformazione della superficie topografica effettiva, generalmente qualificata da variazioni della sua pendenza da punto a punto, in una sorta di gradinata in cui risulta costante l'alzata dei gradini e mutevole la configurazione della superficie dei singoli gradini (la cosiddetta *pedata*). Meno appariscente, ma più importante è l'effetto *filtro*, conseguente all'applicazione del principio dell'equidistanza e di un prefissato livello di base cui attribuire la quota 0 (il livello del mare): superfici molto accidentate possono risultare completamente livellate (si cerca di ovviare a questo aspetto con il ricorso a simboli che segnalano l'evenienza, ma non consentono apprezzamenti quantitativi), mentre altre, magari con modeste ondulazioni, possono risultare descritte con tutti i dettagli.



**Figura 3** L'effetto filtro nelle carte topografiche.

Le ricordate isoipse appartengono a una numerosa famiglia, quella delle *isolinee*, delle quali si propone a parte un'elencazione dimostrativa per sottolinearne la numerosità dei componenti e la rilevanza, mentre al momento se ne propone una suddivisione in due gruppi ben distinti: le vere isolinee e le pseudoisolinee.

Le prime sottintendono il rilevamento, o la rilevabilità, nel mondo reale di un *campo scalare* da visualizzare con un disegno adeguato. Poiché per scalare si intende una quantità qualificata soltanto dalla sua grandezza o modulo (esempi: 127 m, 5 gradi centigradi di temperatura), il campo scalare si esprime, in termini matematici, con una funzione del tipo

$$z = f(x, y)$$

dove  $z$  indica il modulo e  $x$  e  $y$  sono le coordinate spaziali, e l'assunzione di due ipotesi: l'esistenza di un valore definito di  $z$  per qualsiasi coppia di valori  $x$  e  $y$  e l'unicità del valore di  $z$ , sempre per qualsiasi coppia di valori  $x$  e  $y$ . Si suppone, inoltre, che la variabilità del modulo sia graduale e non discontinua, per salti.

In tali condizioni è possibile passare correttamente da una rappresentazione per punti quotati ad una per isolinee, in quanto in via di principio i punti quotati possono essere ravvicinati a piacere.

In realtà, la gradualità dei valori in un particolare ambito non sempre sussiste; inoltre, i punti di rilevamento nel mondo reale sono quasi sempre poco numerosi e il tracciamento delle isolinee si effettua tramite l'interpolazione dei valori dei punti quotati. E poiché esistono diverse procedure di

interpolazione, ciascuna con pregi e difetti, anche le carte a isolinee di fenomeni fisici (come l'altitudine, la temperatura e la salinità) sono permeate da aspetti soggettivi non trascurabili. Tuttavia, le imprecisioni nelle carte a isolinee redatte con criteri professionali sono ben poca cosa e ininfluenti nell'utilizzo pratico per le quali sono state previste. Per contro, notevoli conseguenze possono avere le illusioni ottiche e la diffusa abitudine di noi tutti nel dare giudizi *a occhio*, nei quali si riflette la nostra cultura geografica, l'eventuale diretta conoscenza dei luoghi, ma anche il nostro retroterra politico e ideologico.

È però possibile attenuare o ridurre i rischi con procedure analitiche di valutazione rigidamente codificate, in maniera tale che ricercatori diversi giungano agli stessi risultati: il vantaggio consiste non tanto nella possibilità di falsificare le ricerche altrui, quanto nell'assoluta trasparenza delle indagini e nella piena comprensione dei discorsi che di tali procedure si avvalgono.

Ovviamente, la qualità dei discorsi non dipende dal fatto che essi siano sostenuti dall'approccio tradizionale o da quello analitico, ma dalla loro coerenza e dalla novità dei contenuti.

Si richiamano, ora, le *pseudoisolinee*. Sono da considerare tali le linee *diagrammatiche* (nel senso tecnico del linguaggio insiemistico: linee chiuse che delimitano un insieme di elementi. Nella trasposizione cartografica in realtà un insieme è delimitato da due linee isodiagrammatiche) *quotate*, che delimitano luoghi puntiformi e discontinui, caratterizzati da un attributo quantitativo superiore o inferiore ad un valore prefissato.

Con linee del genere, anche se tracciate con procedure interpolative, non possono essere impiegate in maniera rigorosa le tecniche cartometriche tradizionali, tanto utili nella lettura delle carte a isolinee, perché il prodotto a pseudoisolinee non sottintende una vera e propria superficie topografica.

Ciononostante le carte a linee isodiagrammatiche sono molto diffuse in geografia umana, e ancor più in geografia economica, per visualizzare le tendenze spaziali di un particolare attributo tramite il disegno di una superficie che si interpreta secondo due chiavi di lettura tra loro complementari:

- a) la prima si basa sull'analogia con le superfici topografiche propriamente dette, sicché linee isodiagrammatiche ravvicinate indicano brusche variazioni dell'attributo cartografato, mentre linee molto distanziate denotano cambiamenti molto attenuati; inoltre, risulta lecito in un commento discorsivo l'utilizzo del lessico geografico proprio delle descrizioni dei rilievi (dorsali, contrafforti, versanti, depressioni chiuse, e così via dicendo);
- b) la seconda discende dalle specificità dell'attributo, nel senso che i rilievi e gli avvallamenti possono acquistare significato positivo o negativo a seconda dei casi: in una carta a isolinee della disoccupazione i rilievi delimitano aree economicamente emarginate e con probabili forti tensioni sociali; al contrario, in una carta a isolinee del reddito disponibile, i rilievi individuano aree economicamente avvantaggiate e con probabili elevati consumi.

È ovvio, però, che, in tutti i casi, le carte in questione non interpretano lo spazio geografico, non ne esplicitano i meccanismi evolutivi; più semplicemente, specie quando rappresentano due attributi correlabili (esempio: addetti all'industria e popolazione residente) ad una certa data, o come variazioni in un particolare arco temporale, costituiscono potenti e insostituibili strumenti di ricerca. In breve: la costruzione degli strumenti è soltanto la fase preliminare dei discorsi geografici; tuttavia, senza gli strumenti si produce (nelle ipotesi più favorevoli) soltanto letteratura d'interesse geografico.

## Il raggio esploratore

Lo strumento in via di illustrazione è tanto semplice e intuitivo da essere privo di una denominazione specifica nella letteratura internazionale: in Unwin (1986, p.101) è presentato come computo per distanze tramite un raggio esploratore, in Massimi (1982) è utilizzato per una valutazione dell'impatto sul territorio della ricettività alberghiera.

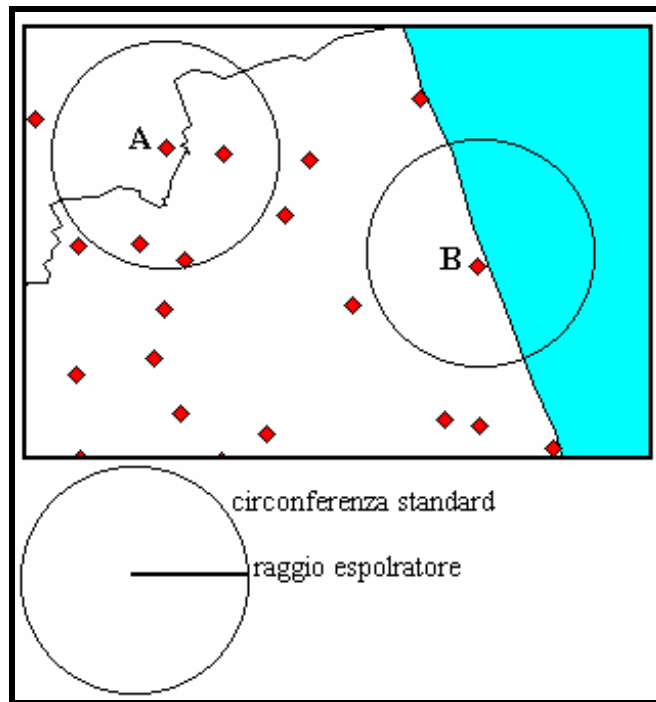
Si parte da una carta con simboli puntiformi (vedi figure fuori testo in questo paragrafo) e si stabilisce, secondo criteri di opportunità in relazione alle finalità dell'applicazione e alle specificità della distribuzione sotto analisi, la lunghezza del raggio esploratore. Successivamente si stabilisce l'insieme dei punti da quotare, ad esempio quello costituito dai vertici di una maglia geometrica con tessere quadrate, si disegna una circonferenza con raggio pari a quello prefissato e origine nel punto da quotare, si conteggiano tutti i simboli puntiformi inclusi all'interno o sul bordo di ciascuna circonferenza.

Infine, si quotano i punti e si disegnano le isolinee di uguale numerosità: le isolinee (Massimi,1994) *devono* riguardare solo valori interi.

L'esecuzione manuale di tutti i passaggi è tanto laboriosa da risultare accettabile solo per casi d'esempio, mentre con l'aiuto di un computer i tempi si riducono a poca cosa anche senza programmi specifici.

Da sottolineare quattro aspetti fondamentali:

- a) le configurazioni variano sensibilmente al variare della lunghezza del raggio esploratore;
- b) i risultati hanno il valore di densità: numero di simboli puntiformi (esempio: impianti sportivi per unità di area; nell'esempio, avendo posto il raggio esploratore pari a 2 Km, l'unità areale corrisponde a 12,56 kmq);
- c) la distribuzione originale discontinua è stata trasformata in una nuova distribuzione definita e univoca in maniera continua;
- d) emergono effetti di margine: i punti quotati significativi sono quelli per i quali è possibile disegnare circonferenze *complete*. Pertanto l'ambito territoriale della carta a isolinee si contrae progressivamente al crescere del raggio esploratore.

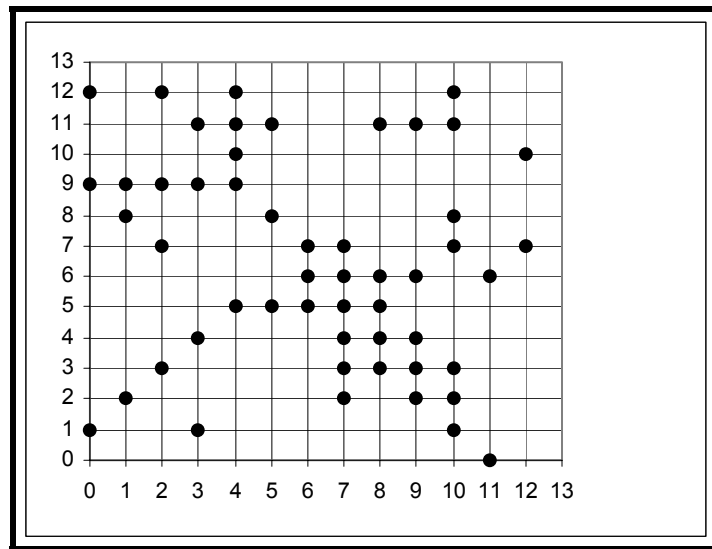


**Figura 4 Esempio degli effetti di margine.**

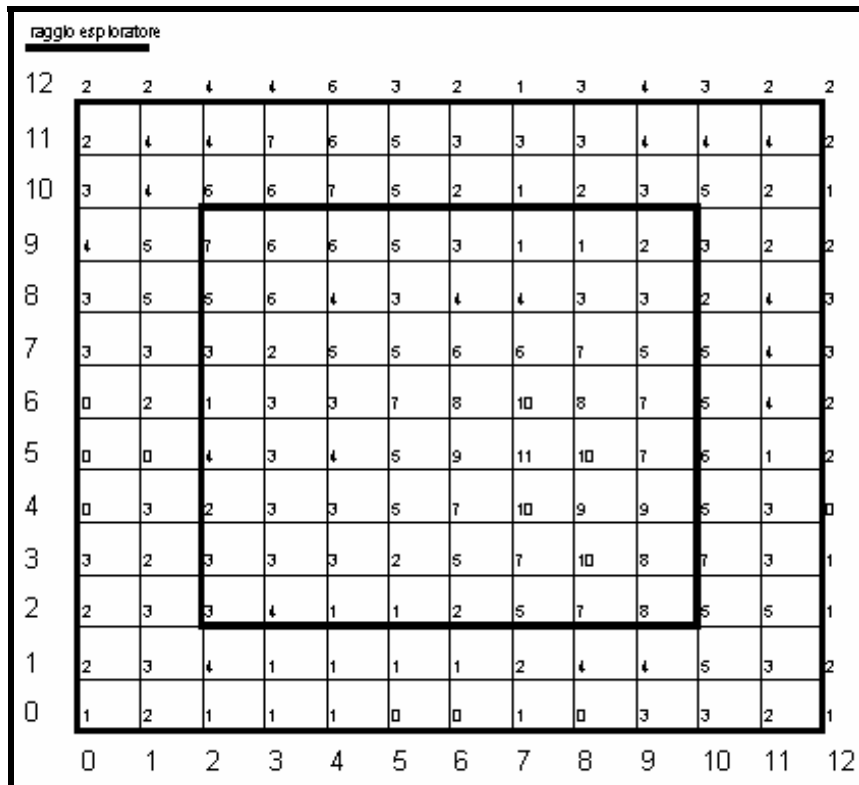
La figura riproduce la fascia di confine tra le province di Macerata e Ascoli Piceno con simboli puntiformi (rombi in colore) per indicare la posizione dei capoluoghi comunali: quelli ubicati lungo la costa presentano *necessariamente* un numero ridotto di elementi (= capoluoghi comunali) negli ambiti definiti dal raggio esploratore indicato in figura: si confrontino, in merito i casi A e B.

La procedura illustrata si applica anche nello studio delle tendenze territoriali per mezzo delle medie mobili.

**Dal piano quotato alle isolinee.**



**Figura 5** Carta con simboli puntiformi da trasformare in carta a isolinee.



**Figura 6** Piano quotato.

Le quote indicano il numero di simboli puntiformi attribuito a ciascun vertice della griglia; il riquadro centrale è la porzione significativa della carta, circondata da una cornice di servizio.



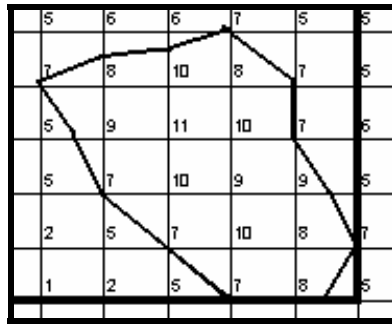


Figura 7 Tracciato dell'isolinea 7.

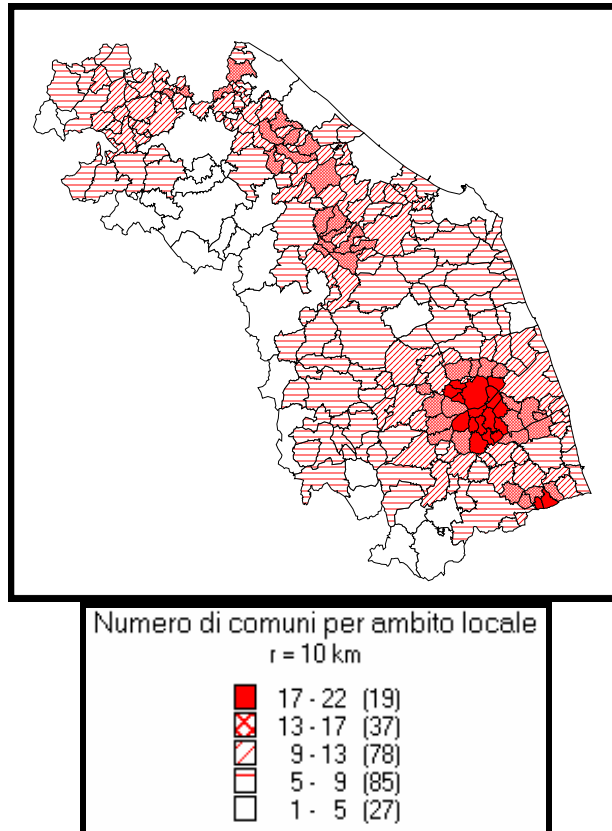


Figura 8 Numero di capoluoghi comunali in un raggio di 10 km a partire da ciascun capoluogo di comune della regione Marche.

## La numerosa famiglia delle isolinee

La famiglia delle isolinee è tanto numerosa e importante da suggerire l'inserimento di un elenco orientativo dei componenti più interessanti, sul piano storico o su quello pratico.

Termine	Descrizione	Unità di misura
Isallobare mensili	oscillazione mensile della pressione	millibar
Isantère	giorno di fioritura	giorno
Isepìre	continentalità idrica	angolo in gradi
Isoaline	salsedine delle acque marine	parti per mille
Isoallobare o Isallòbare	variazione di pressione nell'unità di tempo	millibar
Isoallogerme o Isallogerme	variazione della temperatura in un prefissato intervallo di tempo	gradi centigradi
Isoamplitudinali	escursione tra la temperatura media del mese più caldo e quella del mese più freddo	gradi centigradi
Isoanèmone	velocità del vento	chilometri
Isoanomale o Isanomale	differenza del valore locale di un parametro magnetico da quello medio del parallelo del luogo	gradi
Isoanomale o Isanomale	differenza del valore locale di un parametro termico dell'atmosfera da quello medio del parallelo del luogo	gradi centigradi
Isobàre o Isòbare	pressione dell'aria (media o riferita ad un particolare istante)	millibar
Isobàsi	variazioni (secolari) nell'innalzamento o nell'abbassamento del suolo	metri
Isobàte	profondità rispetto al livello del mare	metri
Isobronte	numero medio di giorni con temporali	giorni
Isocasme	frequenza annua delle aurore polari	numero
Isocefaliche	indice cefalico di Schadel	numero indice
Isochimène	temperatura media del mese più freddo (gennaio)	gradi centigradi
Isochione	permanenza della neve al suolo o potenza del manto nevoso	giorni o centimetri
Isòcline	inclinazione magnetica**	gradi
Isocòre	distanza da una linea ferroviaria (in tal senso, Marinelli 1909)	km
Isocòre o Isocoriche	ugual distanza dalla costa	km
Isocotidali o Isorachie	ritardo dell'alta marea effettiva rispetto a quella teorica (la cosiddetta ora di porto, che scandisce i flussi di navigazione nei porti d'estuario);	ore
Isocrime o Isocrimali	durata del gelo	giorni
Isòcrone o Isocroniche	tempo di percorrenza, in genere per la via più breve e con il mezzo più rapido, da un dato punto	ore o minuti

Isodapane	linee di uguali costi di trasporto (o differenze nei costi di trasporto) per un bene o un gruppo di beni rispetto a un dato luogo puntiforme;	unità di conto
Isodinamiche o Isodiname	intensità magnetica	Gauss
Isodistanti	linee di uguale distanza fisica tra due luoghi puntiformi;	metri o chilometri
Isofane Isofote o Isoelie	giorno di una data fase vegetazionale durata media giornaliera dell'insolazione.	giorno ore
Isofreatiche o Idroisopse	livello della falda freatica	metri
Isògone	declinazione magnetica*	gradi
Isoiète	quantità di precipitazione annua, se non diversamente specificato	millimetri
Isoipse	linee di uguale altezza sul livello del mare;	metri
Isomeriche	variazione nel rapporto tra precipitazione mensile e annua in percento	percentuale
Isomonime	permanenza della temperatura al di sopra o al di sotto di una prefissata soglia	giorni
Isonèfe	numero medio di giorni con un dato grado di nebulosità	giorni
Isopicne	densità dell'aria, o dell'acqua del mare, o delle masse continentali	x
Isoplete	densità di popolazione (nel senso originario del termine introdotto dal Sydow nel 1859: isopleten)	abitanti per kmq
Isoplite Isopòriche	frequenza delle precipitazioni nevose oscillazione annua di un parametro del magnetismo terrestre	giorni gradi
Isoshare	termine inglese; indica la linea di uguale quota di mercato per un dato produttore di servizi o per una data località di servizi;	percento
Isosisme o Isosiste o Isoseiste	intensità di un evento sismico	grado Mercalli
Isostanti	linee relative a punti con differenze tra i prezzi f.o.b. pari ai costi di trasporto;	unità di conto
Isostère	volume specifico dell'aria, o dell'acqua del mare, o delle masse continentali	Km cubi
Isotache	linee di uguale velocità, del vento se non diversamente specificato;	km
Isòtere	temperatura media del mese più caldo (luglio)	gradi centigradi
Isoterme	temperatura dell'aria	gradi centigradi
Isoterme Annue	temperatura media annua	gradi centigradi
Isoterme annue o mensili	linee di uguale temperatura, vera o ridotta al livello del mare,	gradi centigradi
Isoterme Mensili	temperatura media mensile	gradi centigradi

Isotime	linee di uguale prezzo c.i.f. per un dato bene rispetto a un dato luogo puntiforme;	unità di conto
Isovettori	linee di uguali costi di trasporto per un dato bene rispetto a un dato luogo puntiforme.	unità di conto
Omosismiche	istante in cui è stato avvertito un evento sismico	minuti o ore
Termoisodrome	differenza tra la temperatura a metà autunno e quella a metà primavera in rapporto all'escursione annua	percentuale

\*La declinazione magnetica è l'angolo compreso tra il meridiano geografico e la direzione del polo magnetico boreale. Quest'angolo è diverso da luogo a luogo, e, nella stessa località, varia col trascorrere degli anni.

\*\*L'inclinazione magnetica (nel nostro emisfero) è l'angolo formato dall'estremità settentrionale dell'ago calamitato rispetto al piano dell'orizzonte. In corrispondenza dell'equatore l'angolo è teoricamente uguale a zero; in corrispondenza del polo magnetico l'angolo, in teoria dovrebbe essere uguale a 90°.

## Nozione di gradiente

Se si considera un singolo punto su una carta topografica e le possibili inclinazioni a partire da tale punto in tutte le direzioni, si assegna il termine di *gradiente* all'inclinazione massima e alla direzione in cui tale inclinazione si verifica. Pertanto il gradiente di un punto è definito da due angoli, piuttosto laboriosi da quantificare. Per i punti ubicati su isoipse si può ricorrere a semplici procedure grafiche per apprezzamenti indicativi, ma generalmente sufficienti per le comuni esigenze: si traccia prima la tangente all'isoipsa per il punto d'interesse e poi la perpendicolare a tale tangente: la direzione che la perpendicolare disegna con il nord indica la direzione del gradiente, mentre l'angolo d'inclinazione si ricava sul segmento congiungente l'isoipsa sulla quale si trova il punto d'interesse con quella immediatamente successiva, verso valle.

La nozione di gradiente è importante per tracciare la linea spartiacque sulla superficie topografica tra bacini idrografici contigui.

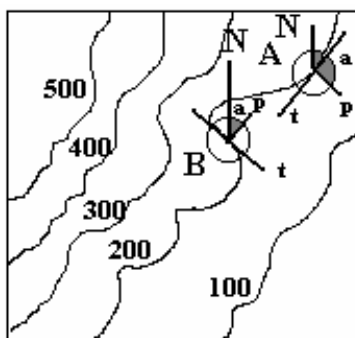


Figura 9 Esempi di gradiente.

## Isolinee e visualizzazione della plastica del rilievo

Le tecniche in uso più diffuse sono tre, e precisamente: sfumo o ombreggiatura; tinte ipsometriche; curve lumeggiate; curve isogonotomiche. Le ultime due sono quelle più efficaci ed effettivamente utilizzate per la realizzazione delle tavole inserite nel CD-rom, sicché si propongono soltanto per esse alcune note specifiche.

### Le curve isogonotomiche

Le curve isogonotomiche sono state proposte e introdotte, ma con scarso successo (addirittura nullo nel nostro Paese) per quanto è dato sapere allo scrivente, dal giapponese Tanaka Kitirò, autore di altre interessanti innovazioni e proposte (come il sistematico lumeggiamento delle curve di livello), nell'ormai lontano 1932.

In particolare, le critiche si appuntano sul fatto che la densità dei tracciati e gli angoli che essi disegnano non forniscono indicazioni rigorose delle pendenze della superficie topografica. Tali considerazioni sono fondate e implicano la non attitudine di tali carte per operazioni puntuali di cartometria, ma assolutamente non ne inficiano la validità per valutazioni areali nelle quali le approssimazioni si compensano e conta maggiormente la vista globale dell'area raffigurata.

In concreto le carte a curve isogonotomiche sono rappresentazioni prospettiche, del tutto corrette quanto a relazioni planimetriche, conseguenti al disegno di una serie di profili, molto ravvicinati e con inclinazione costante nell'ambito di una data rappresentazione, proiettati sul piano orizzontale.

In linea di principio l'inclinazione può assumere qualsiasi valore compreso tra  $0^\circ$  e  $90^\circ$ , ma vi è da dire che la proposta originaria di Tanaka si riferisce ad un angolo di  $45^\circ$  (nelle applicazioni dimostrative, a parere dello scrivente, risulta più conveniente un'inclinazione di  $30^\circ$  circa).

L'itinerario operativo, per realizzare un elaborato d'esempio, muove da un caso ipotetico nel quale si indica con A la carta topografica.

Il primo gruppo di operazioni porta a derivare da A la carta a curve isogonotomiche, o curve di livello inclinate di un angolo costante:

1. Scelta dell'orientamento della rappresentazione; essa non deve essere vincolata alla convenzione della direzione nord con l'alto della carta, ma dall'efficacia del risultato finale. Laddove interessi, ad esempio, una vallata, i risultati migliori si ottengono con una vista verso monte.

2. Sostituzione della carta topografica originale A con una sua copia semplificata A' nella quale si riportano soltanto le curve di livello e gli elementi idrografici (A' deve essere disegnata su un supporto trasparente).

3. Sovrapposizione di A' ad una base righettata con un'opportuna spaziatura tra le righe. Se essa è uguale all'equidistanza tra le curve di livello si deriveranno curve isogonotomiche inclinate a  $45^\circ$ . Se, invece, la spaziatura tra le righe è maggiore dell'equidistanza, le isogonotomiche risulteranno meno fitte e meno inclinate (nel senso precisato in precedenza) i profili corrispondenti, ma come fatto visivo esse tenderanno ad esasperare le variazioni di pendenza della superficie topografica.

Vale il contrario se la spaziatura è inferiore all'equidistanza (si appiattisce la plastica del rilievo).

4. Costruzione delle singole curve isogonotomiche : “il primo profilo comincia con l’intersezione di una delle linee orizzontali con l’isoipsa di valore più basso. Si traccia poi una linea congiungente questo punto iniziale con l’intersezione della linea orizzontale più alta successiva con l’isoipsa contigua di quota superiore” (Campbell, 1989, p.279). Laddove, invece, il profilo intersechi una isoipsa avente quota inferiore, la curva isogonotomica si realizza tracciando la linea congiungente con inclinazione verso il basso. Si noti che se due isoipse contigue hanno uguale quota il tracciamento della curva isogonotomica dipende - come per i consueti profili altimetrici verticali - dalla competenza dell’operatore nel riconoscimento delle convessità e delle concavità, nonché nel tracciamento della linea che approssima la configurazione sul terreno.

5. Si completano le curve isogonotomiche e si integra la rappresentazione con il disegno delle linee idrografiche e di quant’altro (viabilità, linee di cresta, edificati, scarpate, ecc.) si ritenga possa risultare utile.

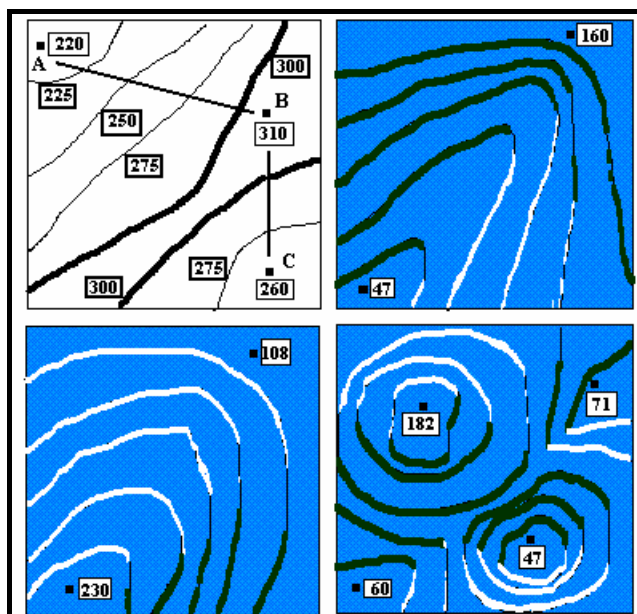
### Il lumeggiamento

Una tecnica semplice, eppure molto efficace, per acquisire abilità nella visualizzazione tridimensionale delle carte a isolinee, consiste nel quotare le stesse e poi nell’ombreggiarle immaginando una fonte luminosa da nord o da nordovest (la procedura originale richiederebbe anche il lumeggiamento, ma, anche senza, i risultati sono apprezzabili).

Sul lumeggiamento, senza entrare in dettagli tecnici, si ricorda che consiste nell’ombreggiare determinate parti del disegno cartografico e lasciare in luce altre, al fine di accentuare la plastica della rappresentazione. In relazione alla luce, il lumeggiamento si distingue in *verticale* o *zenitale*, privilegiato un tempo dai cartografi di scuola tedesca, *obliquo* (luce da nord ovest), *misto*.

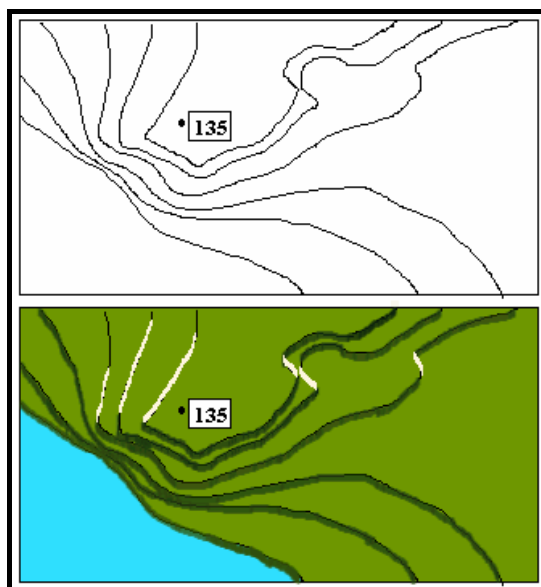
Nel seguito una serie di figure illustrano con esempi preliminari ed un’applicazione concreta la tecnica in questione.

## Avvio al lumeggiamento delle carte a isolinee



**Figura 10** Procedura per quotare le isoipse ed esempi preliminari di lumeggiamento.

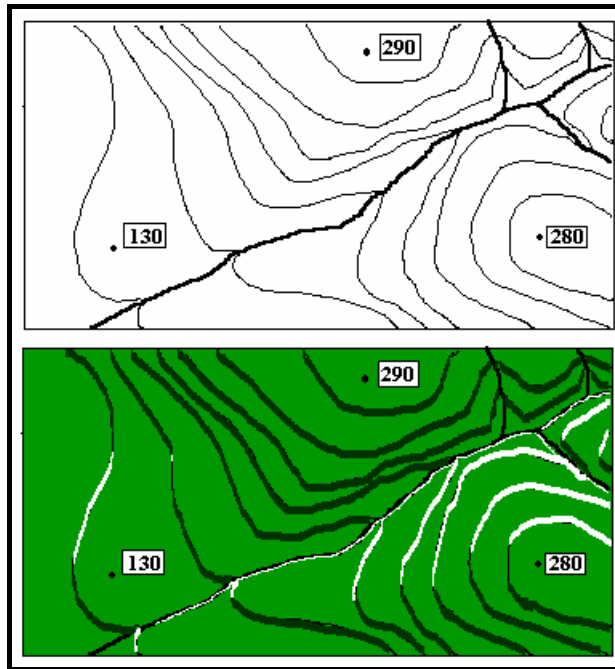
In alto, a destra, esempio di concavità; in basso a sinistra, esempio di convessità; in basso, a destra, due convessità si contrappongono sull'allineamento nord-sud, mentre sull'allineamento da nordovest a sudest si propone il passaggio da un rilievo verso una cavità chiusa.



**Figura 11** Esempi preliminari di lumeggiamento 2.

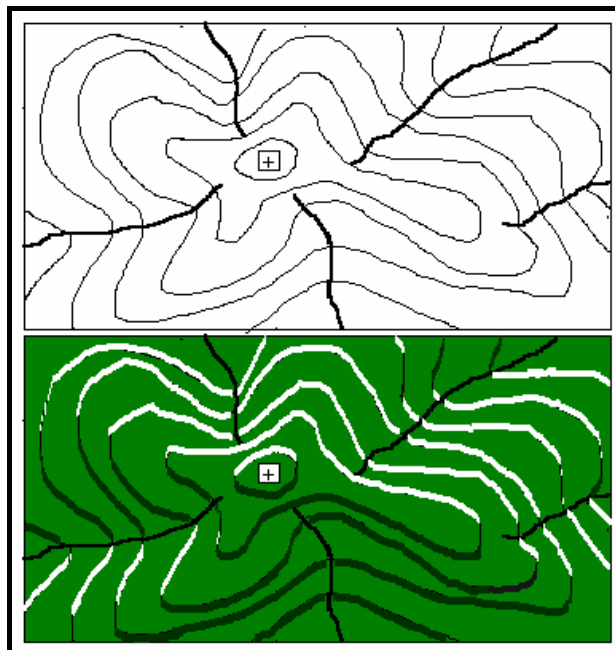
Transizione da una costa alta verso una costa bassa e rilievo perpendicolare alla linea di costa; sul versante che guarda a sudest si nota una concavità interpretabile come una frana.





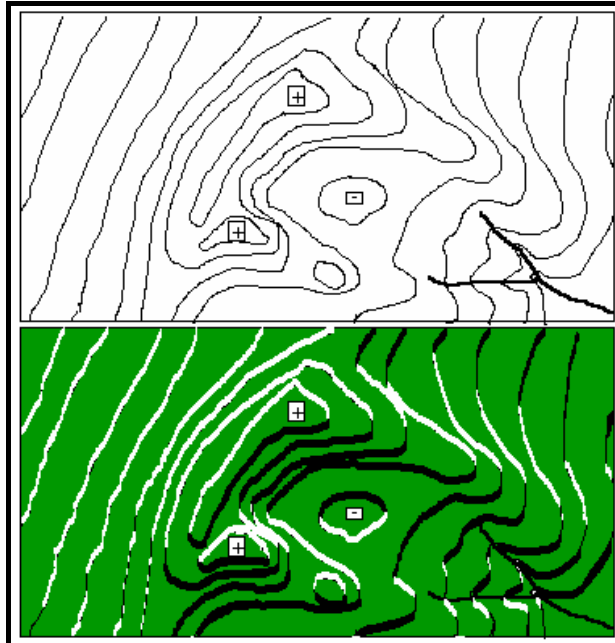
**Figura 12 Esempi preliminari di lumeggiamento 3.**

Esempio di un corso d'acqua che, al suo affacciarsi sul piano, disegna un conoide di deiezione.



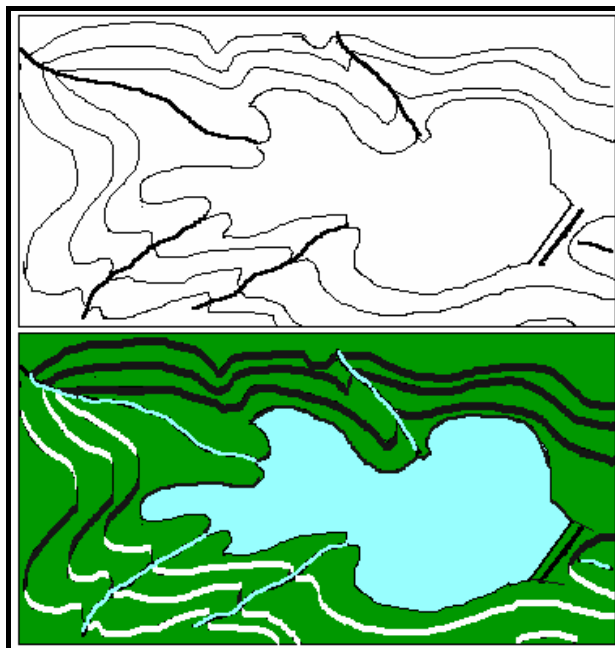
**Figura 13 Esempi preliminari di lumeggiamento 4.**

Rilievo dal quale si origina una raggiera di corsi d'acqua: è un esempio classico di nodo idrografico.



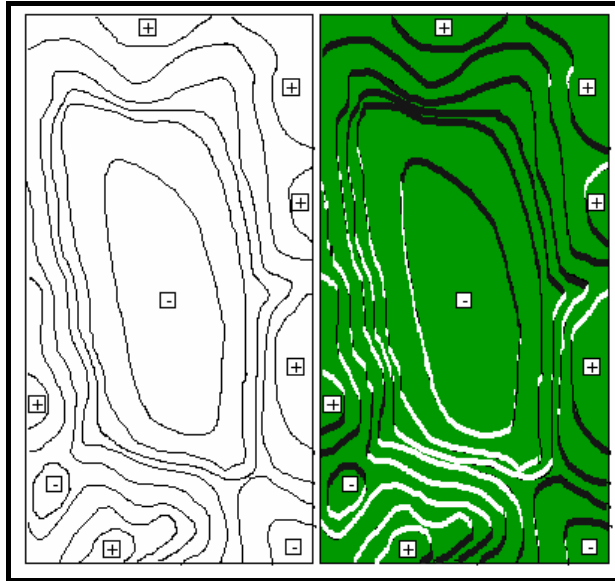
**Figura 14 Esempi preliminari di lumeggiamento 5.**

Esempio di modellamento glaciale: sul versante orientale del rilievo si riconosce una struttura circoide il cui fondo accoglie una depressione chiusa. Forme del genere sono frequenti nelle montagne d'Abruzzo oltre i 1800-2000 m di altitudine.



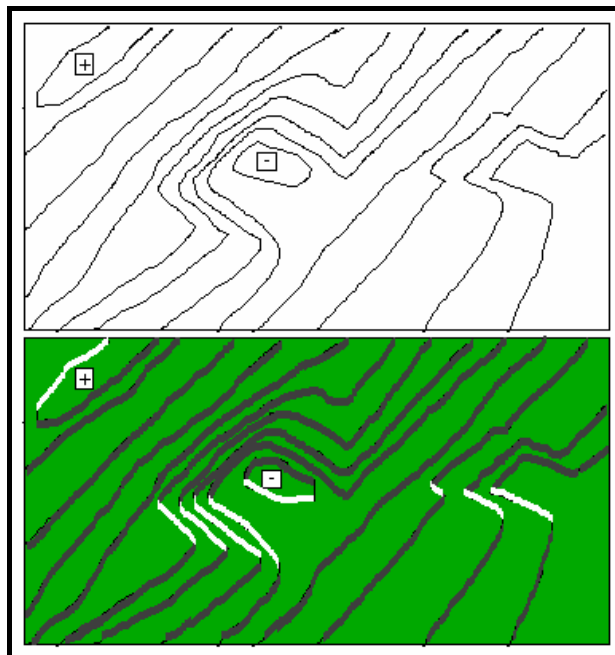
**Figura 15 Esempi preliminari di lumeggiamento 6.**

Esempio di invaso lacustre artificiale nel quale si protendono gli apparati deltizi di alcuni corsi d'acqua (il corso principale, sbarrato dalla diga di ritenuta, e quelli che in passato erano i suoi affluenti).



**Figura 16 Esempi preliminari di lumeggiamento 7.**

Esempio di piano carsico, o polje, circondato da rilievi dalle forme aspre. In basso, a sinistra si riconosce una cavità chiusa minore, del tipo dolina.



**Figura 17 Esempi preliminari di lumeggiamento 8.**

Esempio di versante, esposto ad est, inciso da due convessità da interpretarsi, per il loro disegno regolare, come probabili cave.

## Applicazione della tecnica del lumeggiamento ad un caso concreto

La carta a isolinee è tratta da Massimi G, Potenzialità urbane dei comuni abruzzesi. La situazione nel contesto italiano al 1991, contributi per un atlante 1, Pescara, 1998 (W P dell'Istituto di Scienze Filosofiche, Storiche e Sociali dell'Università "G. d'Annunzio")



Figura 18 Linee isodiagrammatiche del grado relativo di terziarizzazione (Italia = 100) al censimento 1991.

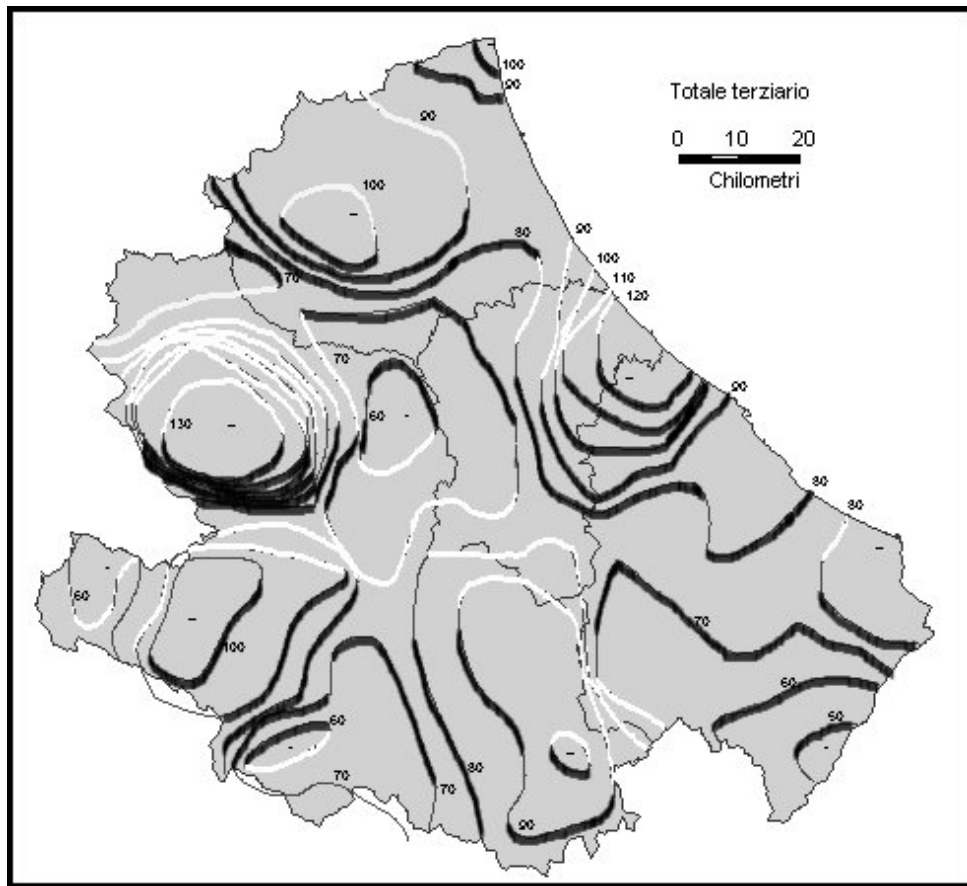


Figura 19 Linee isodiagrammatiche *lumeggiate* del grado relativo di terziarizzazione (Italia = 100) al censimento 1991.