

Gerardo MASSIMI

Appunti dal corso di lezioni di Geografia Economica Anno accademico 2000-2001 *Parte Prima*

Tipologia schematica dei modelli più frequenti in geografia	2
Nota didattica sul modello di rendita fondiaria secondo Toschi	4
La concorrenza nello spazio e le aree di mercato. Schemi grafici illustrativi	7
I poligoni di Thiessen	12
Il raggio esploratore	16
Nota sulla cartografia dei trasporti e sulle linee isodiagrammatiche	19
Nota sulla cartografia dei trasporti	19
Il concetto di isodapana critica	20
Le isolinee	20
Le linee isodiagrammatiche	21
Barriere geografiche e viabilità in Italia	23
Premessa	23
L'apprezzamento delle barriere geografiche	24
Principali risultati	31
Appendice statistica	34
Distanze stradali e secondo linee rette tra Chieti e i capoluoghi di comune della sua provincia	38
Rapporti statistici di particolare interesse in Geografia	40

Tipologia schematica dei modelli più frequenti in geografia

La diffusione di una grande varietà di modelli non meraviglia se si richiama l'etimologia e lo spettro semantico del termine *modello*, che giunge a noi con il valore di "esempio, forma, campione" come diminutivo di *modulus*, il "modulo" architettonico (il rapporto e il proporzionamento delle varie parti di un'opera).

Circa la tipologia, così si esprime il Chorley (in Chorley e Haggett, 1977; ristampa dell'ed. 1967, pp.25-26):

"Il termine *modello* è stato usato, comunque, in una tale varietà di contesti da rendere difficile anche definire, senza ambiguità, gli impieghi caratteristici. Una partizione è tra modelli *descrittivi* e *normativi*; i primi organizzati come descrizioni della realtà e i secondi quali schemi previsionali sotto condizioni particolari e prefissate.

I modelli descrittivi sono essenzialmente *statici*, quando si prospettano in modo da concentrare l'attenzione sugli aspetti d'equilibrio strutturale; oppure *dinamici*, se pongo l'accento sui processi e sulle funzioni in relazione al fattore tempo.

Inoltre, i modelli descrittivi possono essere collegati con l'organizzazione delle informazioni empiriche e qualificati quali modelli su disegno sperimentali, tassonomici, o conseguenti all'analisi dei dati.

I modelli normativi, da parte loro, spesso hanno un impiego più familiare, sia in chiave *storica* che *spaziale*, e hanno una forte connotazione *produttiva*.

I modelli possono essere classificati, in accordo al contesto dal quale discendono, in *meccanici*, *fisici* e *sperimentali*, secondo una prima articolazione; in teorici, simbolici, concettuali e mentali, con una diversa partizione. I modelli della prima articolazione possono essere sia di tipo *iconico*, quando le proprietà fondamentali del mondo reale sono riprodotte con soltanto un cambiamento di scala, sia di tipo *analogico* o di *simulazione*, se le proprietà del mondo reale sono riprodotte da altre proprietà.

I modelli della seconda partizione sono discriminabili in relazione alle loro osservazioni, simboliche o *formali*, di tipo *verbale* o *matematico* in termini *logici*. I modelli matematici possono essere ulteriormente distinti, sulla base del grado di probabilità che si associa alle loro previsioni, in *deterministici* e *stocastici*.

Un altro punto di vista sui modelli richiama l'attenzione sulla loro natura di *sistemi*, che può essere definita in funzione dell'interesse relativo che chi ha costruito il modello mostra nei riguardi delle variabili *in ingresso* e *in uscita*. In una graduatoria decrescente verso le variabili di stato, molti modelli possono essere visti quali *sistemi sintetici*, *parziali* e *scatole nere*.

La scala di valutazione dei modelli e il punto di partenza per costruirli consentono ulteriori distinzioni, specie in modelli *internalizzati* - quelli che danno una visione della realtà da un'angolazione del tutto "parrocchiale" - e *paradigmi* molto più significativi per un'ampia comunità di studiosi...."

In realtà, una gerarchizzazione dei tipi di modello sembra poco utile in una discussione introduttiva, mentre appare opportuna una schematizzazione della ricorrenza nei grandi filoni della geografia: la fisica, l'umana (in senso sociale) e l'economica.

Nella prima prevalgono gli schemi illustrativi dello stato di fatto e quelli descrittivi delle proprietà specifiche di un fenomeno, idonei a verifiche sperimentali. Esempi sono i modelli di erosione del suolo utilizzati dal Mori e collaboratori negli anni Sessanta, il ciclo di erosione del Davis, le classificazioni climatiche, tra gli altri, del Köppen e dell'Hettner.

Nella seconda il modello si presenta per lo più come un insieme organico di relazioni concettuali su gruppi umani, classi sociali, servizi, insediamenti, modalità di utilizzazione delle risorse, per l'enucleazione delle conseguenze sociali dei fenomeni spaziali. Un esempio è il modello che contrappone il centro alla periferia, il Nord (sviluppato) al Sud (sottosviluppato).

Infine, nella terza, la geografia economica, prevalgono le semplificazioni descrittive, con casi esemplari o formulazioni matematiche, dei fatti e dei comportamenti, rilevanti in chiave economica, che si manifestano sulla superficie terrestre. I modelli della rendita di posizione nelle attività agricole e minerarie, delle località centrali in relazione ai servizi, della deviazione delle linee di trasporto in funzione della tariffa, della localizzazione delle industrie in base ai costi di trasporto, sono alcuni dei tanti esempi proponibili.

Nota didattica sul modello di rendita fondiaria secondo Toschi

Si deve al Toschi, uno dei Maestri della Geografia italiana del Novecento, un'interessante trattazione della *rendita mineraria* (sviluppata sulla falsariga di quella agricola del von Thünen), che si propone per esemplificare la grande importanza della distanza nella fisionomia dei territori da un punto di vista economico.

La figura che segue nel testo prospetta un ipotetico territorio favorito dalla presenza di un discreto numero di giacimenti minerali, differenziati dalla distanza dall'unico mercato di collocazione dei minerali e da costi di estrazione diseguali a bocca di miniera: le potenzialità si trasformano in risorse soltanto se i ricavi conseguibili sul mercato superano la somma dei costi di estrazione e dei costi di trasporto (v. tabella per i dettagli analitici): *la rendita è pari alla differenza tra ricavi e costi ed è tale solo per differenze positive*.

In altre parole un giacimento dai bassi costi di estrazione, e perciò *ricco* in una prospettiva locale, può restare un fatto naturale, una potenzialità latente magari, ma non una *risorsa economica attuale*, non una *effettiva possibilità imprenditoriale*, se il mercato, che si legge sempre in una prospettiva globale, non lo consente.

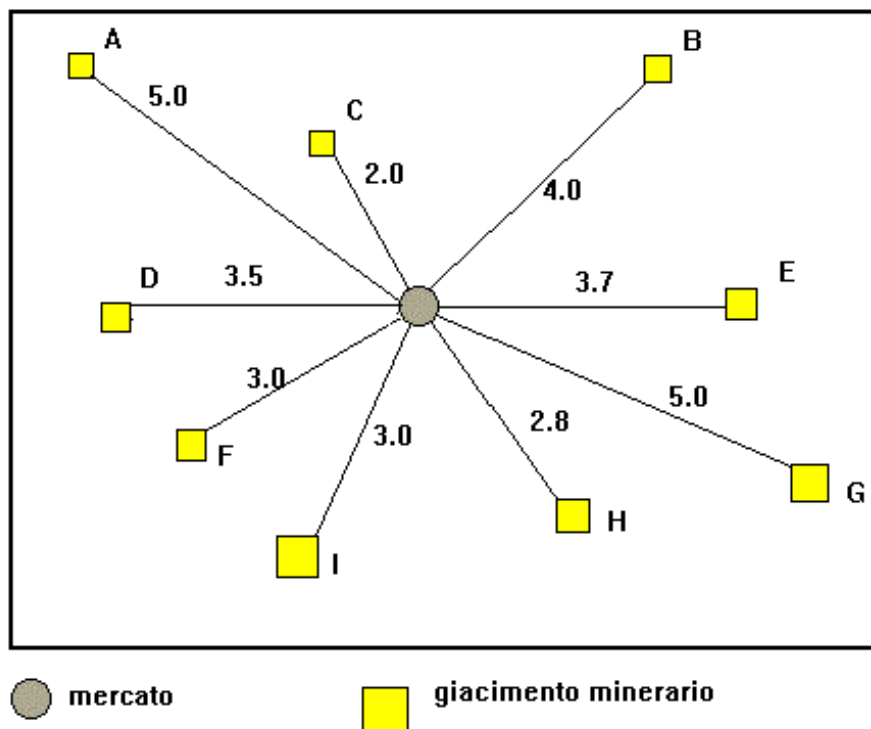


Figura 1 La rendita mineraria del Toschi.

I giacimenti minerali prospettati in figura si trasformano in miniere, e cioè in risorse economiche di fatto (v. Tab. 5 per i dati analitici), solo se il prezzo sul mercato è superiore alla somma del costo di produzione a bocca di miniera e del costo del trasporto sul mercato: ad esempio con un prezzo unitario pari a 8 soltanto i giacimenti C, D, F e I possono trasformarsi in miniere; invece, con il prezzo 12, tutti i giacimenti possono essere sfruttati..

Da notare un altro aspetto fondamentale: i giacimenti più vicini al mercato, potendo beneficiare di più contenuti costi di trasporto, possono assicurare, rispetto a quelli lontani, una rendita anche in presenza di elevati costi di produzione. Al riguardo, si confrontino i giacimenti H ed E.

Tabella 1 Elementi per l'esemplificazione della rendita mineraria secondo Toschi.

Caratteristiche dei giacimenti minerari (possibili miniere).

Giacimento minerario	Distanza in km dal mercato	Costo di produzione per unità di peso a bocca di miniera	Costo unitario sul mercato per il produttore
A	5	2	7
B	4	4	8
C	2	2.2	4.2
D	3.5	2.4	5.9
E	3.7	6	9.7
F	3	4.3	7.3
G	5	6.3	11.3
H	2.8	5.9	8.7
I	3	4.6	7.6

Giacimento minerario	Costo unitario sul mercato per il produttore	Ipotesi di ricavi per unità di prodotto sul luogo di mercato in unità della moneta di conto				
		4	6	8	10	12
Rendita o perdita per unità di prodotto in unità della moneta di conto						
A	7	-3	-1	1	3	5
B	8	-4	-2	0	2	4
C	4.2	-0.2	1.8	3.8	5.8	7.8
D	5.9	-1.9	0.1	2.1	4.1	6.1
E	9.7	-5.7	-3.7	-1.7	0.3	2.3
F	7.3	-3.3	-1.3	0.7	2.7	4.7
G	11.3	-7.3	-5.3	-3.3	-1.3	0.7
H	8.7	-4.7	-2.7	-0.7	1.3	3.3
I	7.6	-3.6	-1.6	0.4	2.4	4.4

Il carattere grassetto pone in evidenza i giacimenti utilizzabili come miniere, in una economia di mercato e per durate temporali significative.

Appare evidente e addirittura banale, a parità di costo di estrazione del minerale, il progressivo assottigliarsi, fino ad annullarsi, della rendita mineraria al crescere della distanza dal mercato.

Tale assottigliarsi rappresenta, un esempio, semplificato al massimo, di un fenomeno generale, la *frizione della distanza* (*distance decay*, più raramente *distance lapse rate*, per gli autori di lingua inglese), assunta per la sua evidenza empirica a fondamento della statistica spaziale, dell'economia spaziale e dell'analisi spaziale geografica. Il Tobler (1970) considera la frizione della distanza come la prima legge della geografia nel senso che la disciplina assume tutte le cose come correlate, ma il legame è molto più intenso tra gli elementi vicini rispetto a quelli lontani.

Nel momento in cui dalla sfera teorica si passa a quella operativa, nascono difficoltà di ogni genere in quanto la frizione è sempre rilevata quale funzione della distanza in un particolare sistema di interazioni spaziali, la cui geometria deve essere adeguatamente precisata per la significatività delle operazioni di misura. Tali difficoltà spiegano sia lo scetticismo degli studiosi contrari ad una geografia basata su misure sia l'affermarsi di due numerose famiglie di relazioni formali: l'una concernente la misura delle distanze, l'altra la frizione delle distanze.

In generale, si può rilevare la maggiore capacità esplicativa delle relazioni formali relativamente semplici nell'impostazione dei problemi - se sono in grado di concentrare l'attenzione

sugli aspetti essenziali e isolarli dal rumore di fondo -, e di quelle più articolate e complicate da folle di parametri nell'approssimazione della realtà empirica. Altrimenti, il geografo può avvalersi di rappresentazioni discorsive e grafiche parimenti efficaci e più semplici.

Un esempio è la funzione generalizzata del costo di trasporto adottato dal SOMEA (1987), riportata a fine paragrafo (la funzione si basa su precedenti formulazioni di A. G. Wilson) per l'impianto del noto *Atlante economico e commerciale*. In essa i tempi di percorrenza - un esempio costruito con dati SOMEA, è riportato in fig. (da Massimi, 1993) - svolgono un ruolo decisivo, sicché la loro corretta valutazione diventa un prerequisito essenziale. Essa comporta, in una esposizione discorsiva, la segmentazione della rete stradale in tronchi discriminati dalla capacità di traffico, dal livello dei servizi, dalle caratteristiche strutturali, dall'andamento plano-altimetrico.

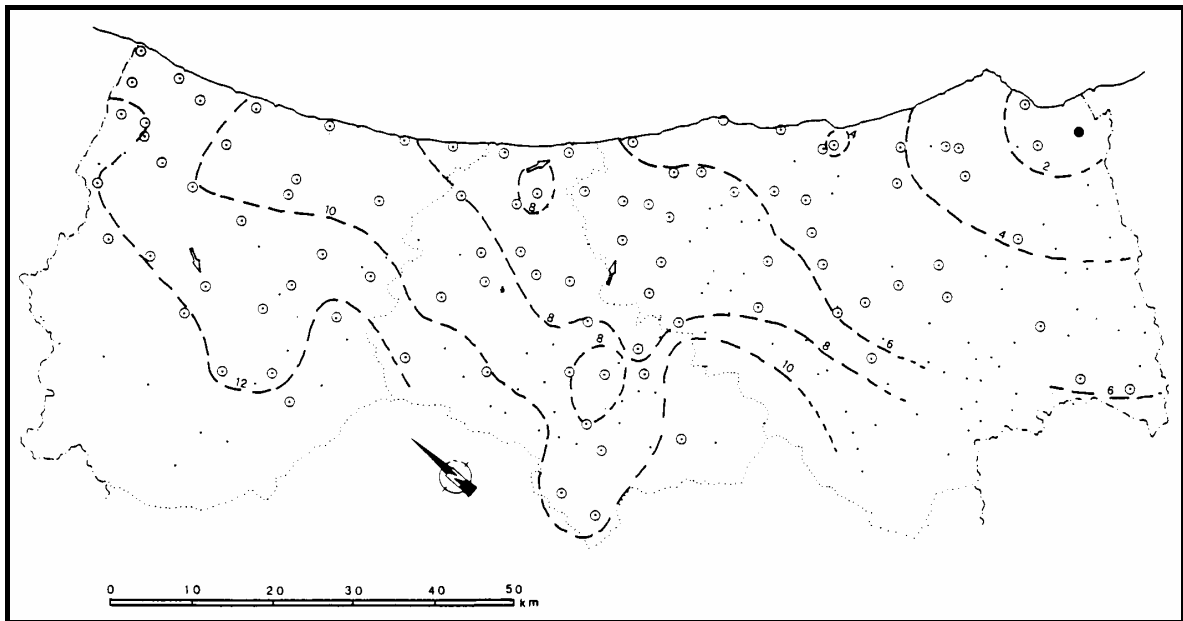


Figura 2 Figura esemplificativa delle distanze misurate in tempi di percorrenza.

La carta (da Massimi, 1993) propone i tempi di percorrenza in decine di minuti tra San Salvo (indicato dal cerchietto pieno), importante comune industriale in provincia di Chieti, e i comuni abruzzesi delle province adriatiche (Teramo, Pescara e Chieti) secondo le stime SOMEA (1990) riferite alla data del censimento 1991.

Le frecce designano i capoluoghi di provincia, i cerchietti vuoti i centri capoluogo dei comuni con oltre 2000 abitanti, i puntini si riferiscono ai restanti comuni.

Le isocrone sono state tracciate tenendo conto soltanto dei comuni con oltre 2000 abitanti.

La concorrenza nello spazio e le aree di mercato. Schemi grafici illustrativi

Gli schemi grafici discendono dalle osservazioni elaborate dal Fetter già negli anni Venti del secolo scorso: se si eliminano volutamente gli elementi secondari che incidono sui comportamenti del consumatore (ma recuperabili in momenti successivi), la casistica riduce a quattro modelli fondamentali.

Essi *descrivono* le linee dei punti d'indifferenza (costi totali uguali) per il consumatore generico residente in P che deve scegliere tra i produttori A e B, localizzati nello spazio piano definito dalle coordinate x e y .

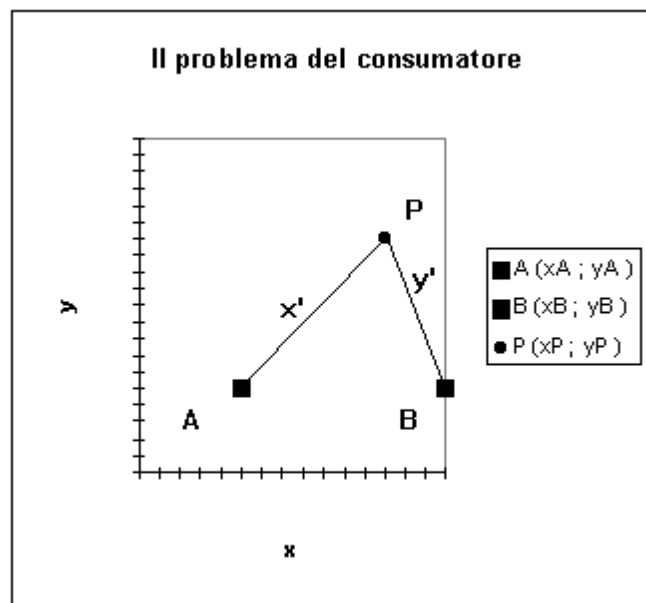


Figura 3 Il problema del consumatore: scelta sulla base del minimo costo complessivo tra le alternative A e B.

Punti d'indifferenza con prezzi uguali e tariffe uguali

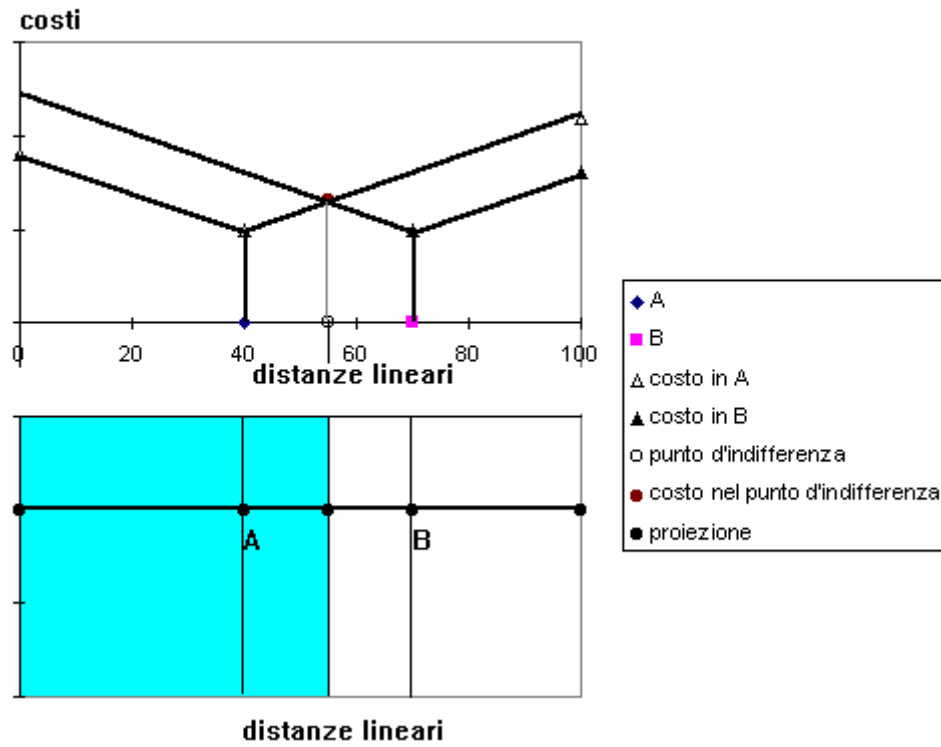


Figura 4 Schema grafico del primo caso.

Primo caso: tariffe di trasporto e prezzi uguali: nella rappresentazione cartografica la linea d'indifferenza è visualizzata dall'asse del segmento AB, ad essa corrisponde nel piano cartesiano di coordinate x' e y' la *bisettrice* del primo quadrante (in questo piano tutti i valori delle coordinate, esprimendo distanze, devono essere positivi).

Punti d'indifferenza con tariffe diverse e prezzi uguali

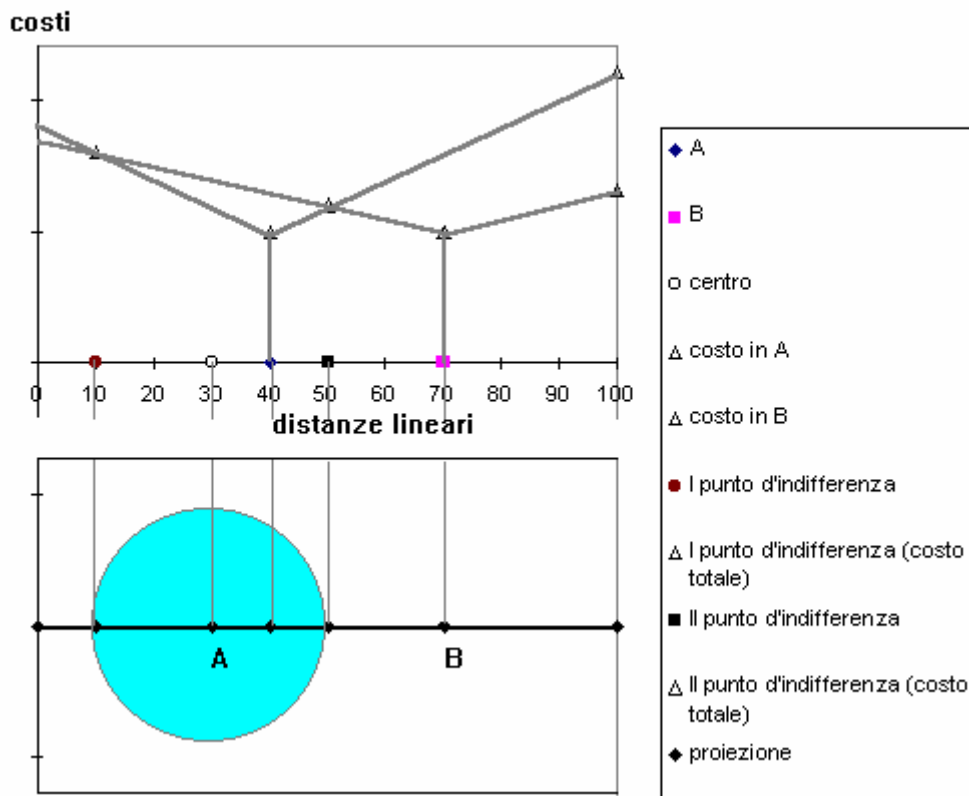


Figura 5 Schema grafico del secondo caso.

Secondo caso: prezzi uguali e tariffe diverse (v. fig. 5); indicando con a il rapporto tra le tariffe, la relazione nello spazio di coordinate $(x; y)$ si scrive

$$a[(x-x_A)^2 + (y-y_A)^2]^{0.5} = [(x-x_B)^2 + (y-y_B)^2]^{0.5}$$

e in quello con coordinate $(x'; y')$ nella forma

$$ax' = y'$$

La soluzione analitica della linea d'indifferenza del consumatore è in questo caso l'equazione della circonferenza

$$[x+l/(a^2 - 1)]^2 + y^2 = a^2 l^2 / (a^2 - 1)^2$$

che ha il centro nel punto C di coordinate $[l/(a^2 - 1); 0]$ e raggio $al/(a^2 - 1)$ avendo posto A $(0,0)$ e B $(l; 0)$.

Punti d'indifferenza con prezzi diversi e tariffe uguali costi

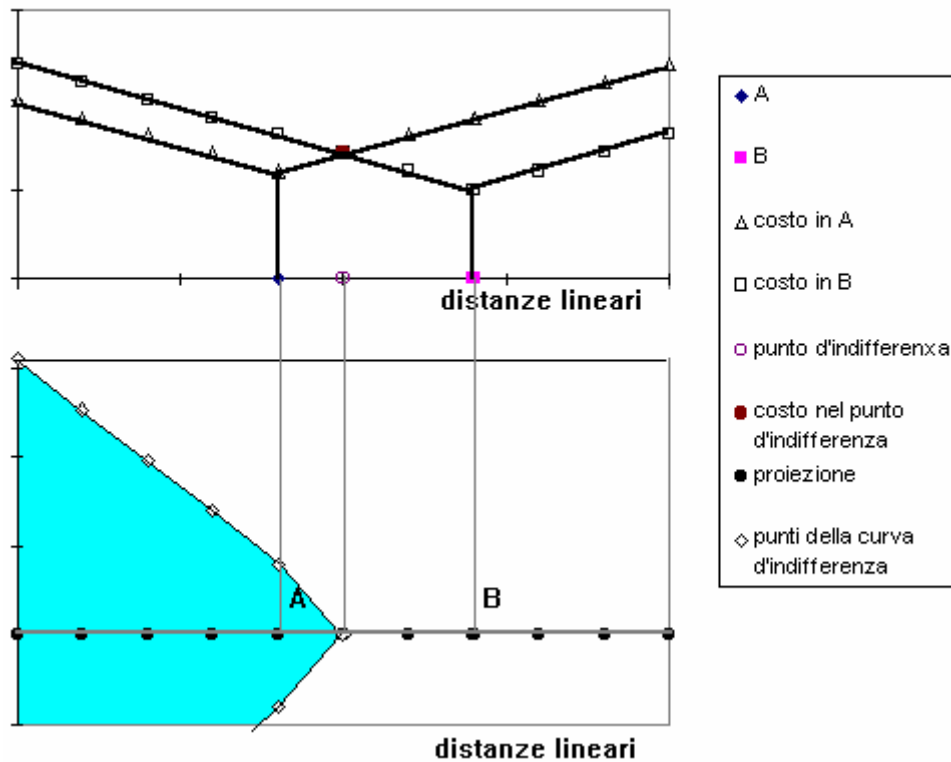


Figura 6 Schema grafico del terzo caso.

Terzo caso: si ipotizzano prezzi diversi e tariffe uguali.

La soluzione analitica della linea d'indifferenza del consumatore è il ramo d'iperbole per valori positivi di x con equazione

$$(x - 0.5 l)^2 / 0.25b^2 - y^2 / 0.25(l^2 - b^2) = 1$$

avendo assegnato ai luoghi A e B le coordinate A $(0; 0)$, B $(l; 0)$.

Si noti che l'iperbole è centrata sul punto medio del segmento AB e intercetta tale segmento in un punto che dista da B (il luogo con il prezzo più elevato) $0.5(l+b)$.

Punti d'indifferenza con prezzi diversi e tariffe diverse

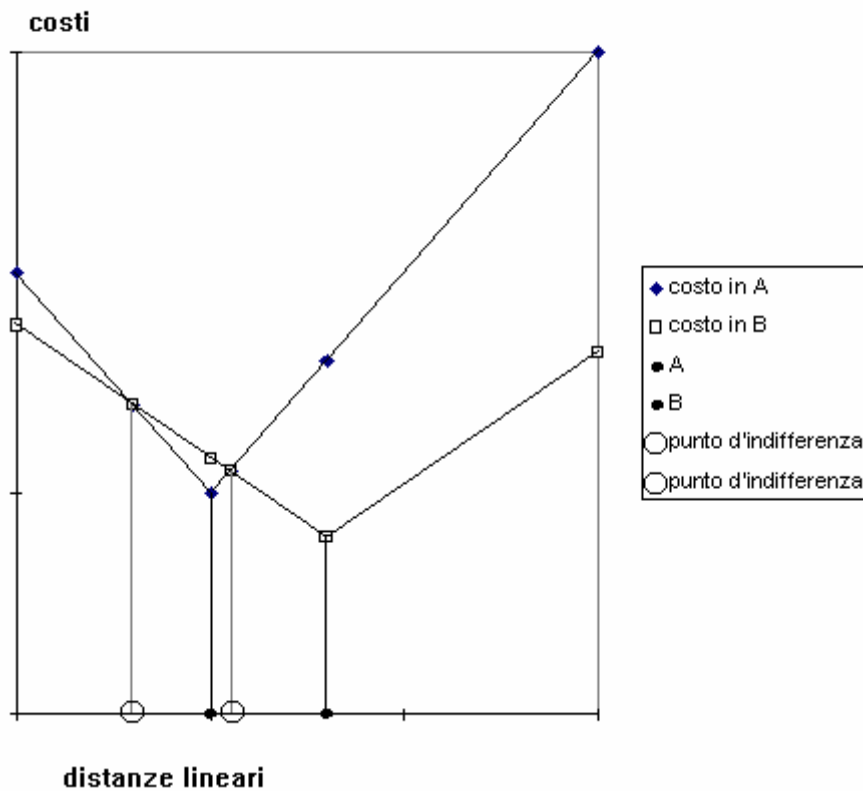


Figura 7 Schema grafico del quarto caso (il caso generale).

Quarto caso: prezzi diversi e tariffe diverse; la curva d'indifferenza presenta andamenti non riconducibili ad un'unica fisionomia (un profilo dei costi è illustrato in figura); se le tariffe più elevate e i prezzi più elevati competono allo stesso luogo di servizio, la curva si chiude intorno a quest'ultimo.

I poligoni di Thiessen

I poligoni di Thiessen, introdotti in geografia agli inizi del secolo per valutare la distribuzione delle stazioni pluviometriche, presentano specifico interesse anche in geografia economica. Infatti sono indispensabili per illustrare (v. fig. e relativa didascalia) il problema della delimitazione di aree con criterio economico e metodo geometrico sfruttando la proprietà dell'asse di un segmento (luogo geometrico dei punti del piano di rappresentazione equidistanti dagli estremi del segmento dato).

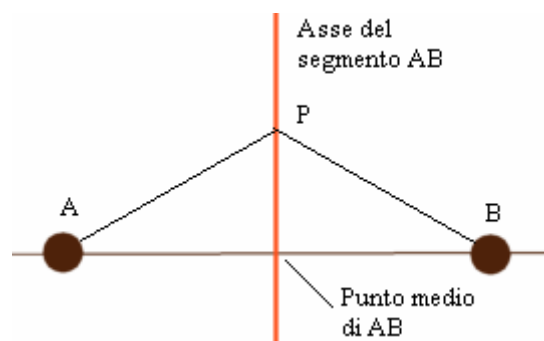


Figura 8 Rilevanza geografica dell'asse del segmento.

La figura propone due località di mercato, A e B, ubicate in uno spazio indifferenziato (si pensi come esempio ad una pianura del tutto uniforme) percorribile in tutte le direzioni con costi di spostamento proporzionali alla lunghezza delle distanze da percorrere e tariffe uguali per unità di distanza; se i prezzi praticati nei due mercati sono uguali, per un generico consumatore sarà indifferente servirsi del mercato A o del mercato B solo se le distanze da A e B risultano uguali. Questa condizione si verifica solo e soltanto per i punti che si allineano sull'asse del segmento AB; l'asse di AB è la perpendicolare al segmento tracciata per il punto medio.

Da un punto di vista cartografico le tessere poligonali disegnate con il criterio di Thiessen (o con uno dei tanti criteri simili, proposti per l'articolazione in aree di uno spazio secondo prefissati criteri) hanno una rilevante proprietà: una distribuzione di luoghi puntiformi si trasforma in una distribuzione di aree; essa, a sua volta, può essere trasformata in una rete di linee di confine che esprimono relazioni di contiguità.

La tecnica manuale per disegnare i poligoni di Thiessen è molto semplice, ma se i luoghi da delimitare sono numerosi è bene avvalersi di uno dei diversi algoritmi per calcolatore noti in letteratura (Unwin, 1986, n. a p.103 dell'ed. italiana per una rassegna).

In concreto (v. figura 2), dati N capoluoghi comunali (A, B, C,...), a partire da uno qualsiasi di essi, ad esempio A, si disegnano i segmenti congiungenti A con i capoluoghi vicini secondo *tutte* le direzioni; successivamente si disegnano gli assi di tali segmenti che originano una o più poligonali. Quella interna è l'unica a soddisfare pienamente la relazione formale sicché essa individua la prima tessera elementare del mosaico. Reiterando la procedura si tassella tutto lo spazio.

Rispetto ad un particolare luogo puntiforme A tutti i restanti sono bipartiti in due sottoinsiemi: i *vicini diretti* o *immediati*, rappresentati da quelli le cui tessere hanno un lato in comune con la tessera costruita su A; i *vicini indiretti*, tutti i restanti.

Il mosaico costruito con i poligoni di Thiessen, indipendentemente dal processo che ha generato la struttura dei luoghi puntiformi assunti a capisaldi della costruzione, è caratterizzato da un numero di confinanti (chiamato *contact number*, in sigla CN) mediamente pari a 6 se il mosaico è completo.

Infatti, collegando tra di loro i luoghi vicini, si sovrappone al mosaico una rete con maglie triangolari, i triangoli di Delaunay. Poiché - osservano Upton e Fingleton (1985, p.97) - l'angolo medio di un triangolo è $\pi/3$ e l'angolo giro è 2π , in media deve risultare $2\pi/N = \pi/3$ se N è il numero medio dei vicini di ciascun capoluogo. Risolvendo rispetto a N si ottiene $N = 6$. Conseguenza notevole è una tendenza all'esagonalità implicita nel metodo e non nella struttura spaziale originaria.

Un aspetto basilare dei triangoli di Delaunay rispetto ai poligoni di Thiessen, che si sottolinea con le parole di Griffith (1982, p. 181), è il seguente: “mentre i poligoni suddividono una superficie in unità areali, la triangolazione di Delaunay genera una rete di linee” di cui i capoluoghi comunali, nell'esempio proposto in figura 4, rappresentano le nodalità portanti.

Poligonali e triangolazioni possono essere impiegate con modalità diverse:

- a) pesando i capoluoghi comunali: se i pesi sono diversi i lati dei poligoni diventano curvilinei; inoltre, se i pesi dei capoluoghi sono funzionalmente legati alle corrispondenti distanze non tutti i capoluoghi possono essere in grado di originare tessere autonome;
- b) disegnando di volta in volta le poligonali e le triangolazioni a seconda della presenza/assenza di un particolare attributo nei capoluoghi;
- c) conservando invariata la trama dei capoluoghi per apprezzare in qual modo si riducono le connessioni per l'assenza di un particolare attributo in alcuni di essi.

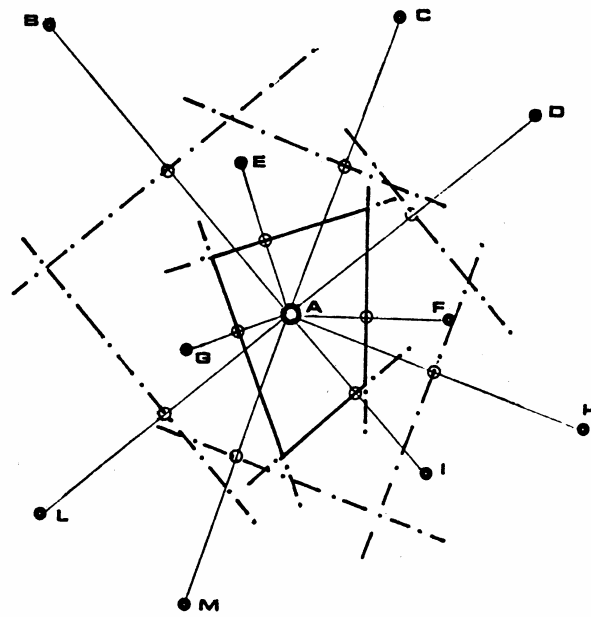


Figura 9 Costruzione di un poligono di Thiessen.

La costruzione di un poligono di Thiessen centrato sul luogo A, elemento di un insieme di luoghi puntiformi B...M, comporta il tracciamento dei segmenti del tipo AB...AM (linee continue sottili) e dei corrispondenti assi. Dall'incrocio di questi ultimi si ottengono due poligoni: quello più interno (linea continua spessa) risponde ai criteri di vicinato stabiliti nel testo.

I poligoni di Thiessen sono molto utili per verificare la concordanza o la discordanza nelle relazioni di contiguità in seno ai mosaici amministrativi tra le tessere elementari (due tessere sono contigue se hanno un confine amministrativo in comune) e i corrispondenti capoluoghi (due capoluoghi sono contigui se hanno in comune un lato delle poligoni). Un concreto esempio applicativo è proposto nella figura successiva.

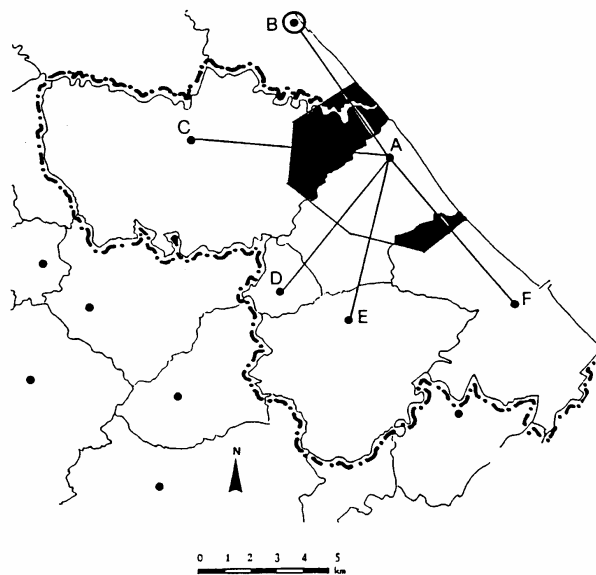


Figura 10 Vicinato tra comuni e tra capoluoghi comunali.

Lo schizzo cartografico esemplifica la non congruenza, nel caso di Montesilvano del vicinato sulla base della contiguità amministrativa - che comporta l'esclusione di Silvi - e di quello definito dalle posizioni dei capoluoghi comunali. Le

aree in nero sono quelle che spetterebbero al comune di Montesilvano in un mosaico fondato sui poligoni di Thiessen, ma amministrativamente dipendenti dai comuni limitrofi. A = Montesilvano; B = Silvi; C = Città Sant'Angelo; D = Cappelle sul Tavo; E = Spoltore; F = Pescara.

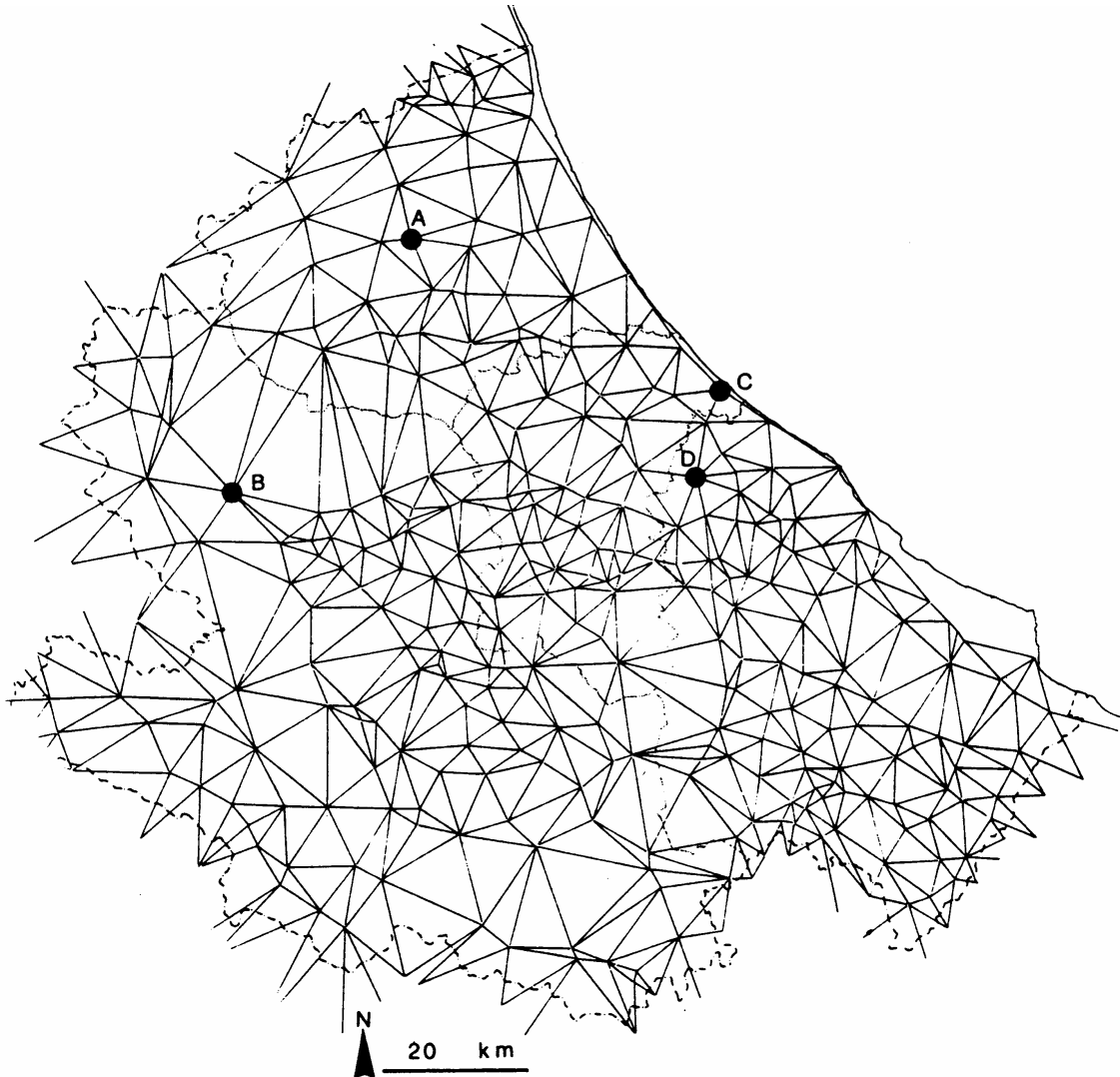


Figura 11 Triangolazioni di Delaunay tra i capoluoghi comunali abruzzesi.

Le triangolazioni rappresentate in figura sono state ottenute dopo aver disegnato i poligoni di Thiessen per ciascuno dei 305 capoluoghi comunali abruzzesi e per quelli contigui delle regioni limitrofe: i punti nodali rappresentano i capoluoghi, i lati dei triangoli esprimono le relazioni di massimo vicinato; i cerchietti pieni e le letture maiuscole individuano i capoluoghi principali: A = Teramo; B = L'Aquila; C = Pescara; D = Chieti.

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) 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.

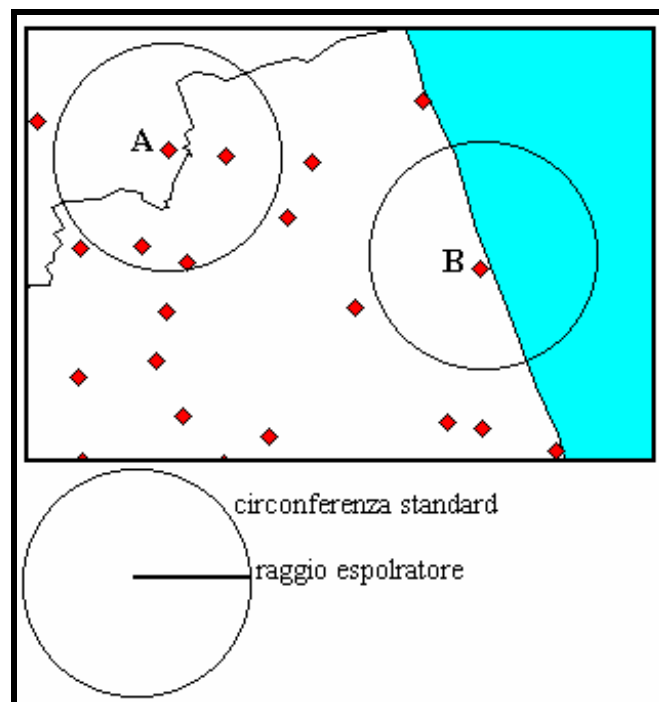


Figura 12 Esempio degli effetti di margine.

Lo stralcio 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 (i capoluoghi comunali) negli ambiti definiti dal raggio esploratore indicato in calce allo stralcio: si confrontino, in merito i casi A e B.

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:

- le configurazioni variano sensibilmente al variare della lunghezza del raggio esploratore;
- 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);
- la distribuzione originale discontinua è stata trasformata in una nuova distribuzione definita e univoca in maniera continua;
- 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.

La procedura illustrata si applica anche nello studio delle tendenze territoriali per mezzo delle medie mobili, delle quali si farà cenno allorquando si discuteranno in dettaglio le tendenze centrali.

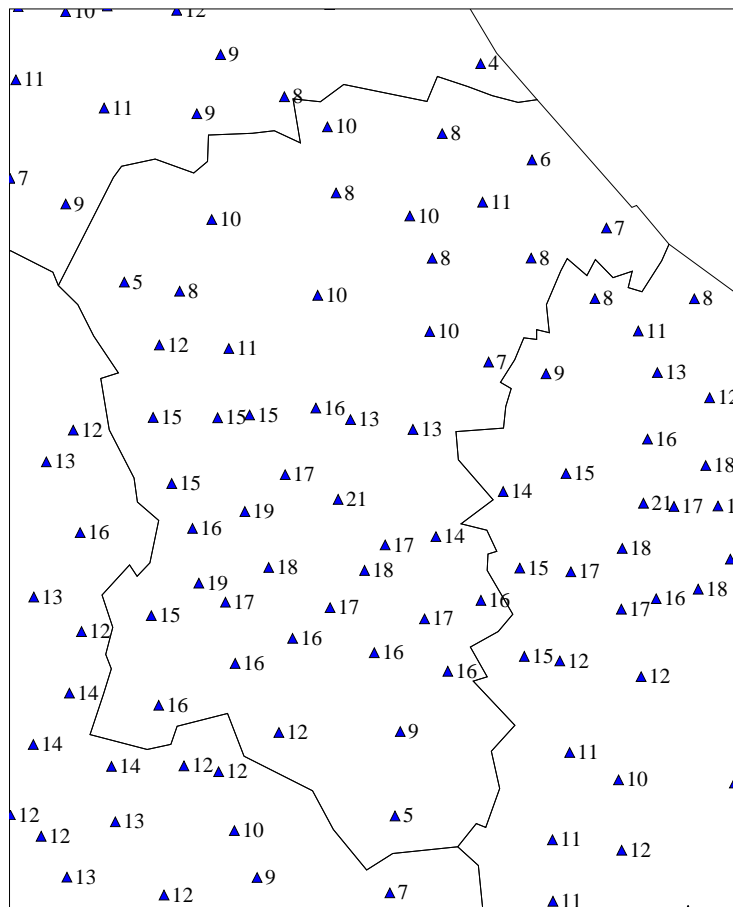


Figura 13 a

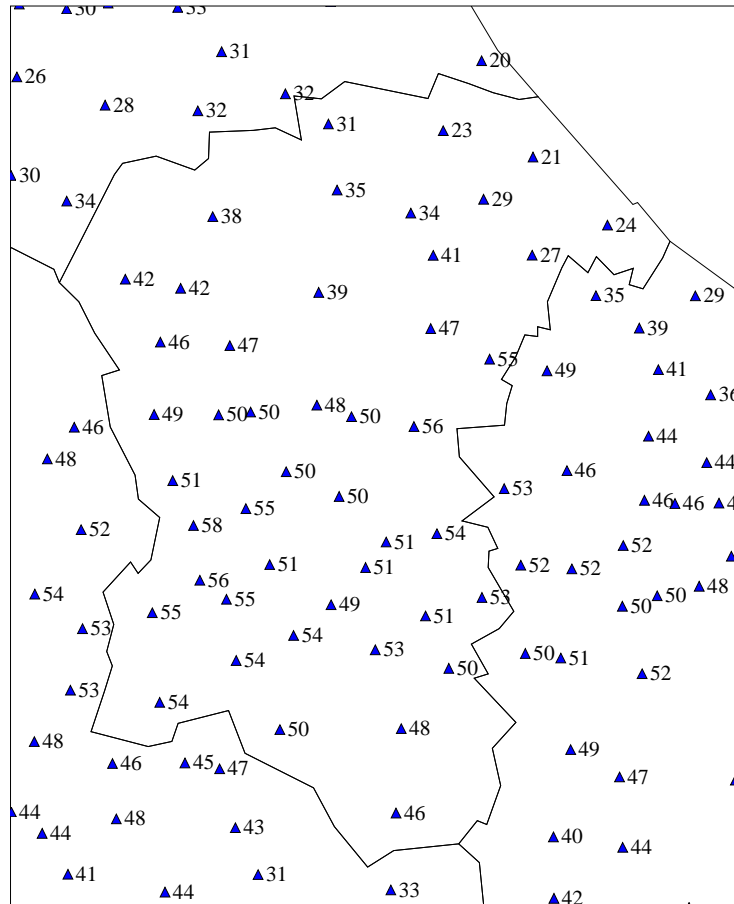


Figura 13 b

Figura 13 Numerosità dei capoluoghi comunali al variare del raggio esploratore: in a, il raggio è lungo 10 km; in b, il raggio è lungo 20 km. L'analisi riguarda i comuni della provincia di Pescara e quelli limitrofi delle altre province abruzzesi.

Nota sulla cartografia dei trasporti e sulle linee isodiagrammatiche

Nota sulla cartografia dei trasporti

La cartografia dei trasporti (secondo gli estensori del Glossario Geografico Internazionale, ed. italiana a cura di Ruocco D., Napoli, 1988, pp. 848-849) si propone di rappresentare i risultati delle ricerche di geografia dei trasporti o i dati statistici relativi ai trasporti. Sulla base di tale puntualizzazione le rappresentazioni si distinguono in due grandi famiglie.

Nella prima ricadono le carte degli impianti delle singole forme di trasporto per acqua, su terra e per aria rappresentati mediante appositi simboli lineari e di posizione. Si devono distinguere:

- a) rappresentazioni della rete delle vie di comunicazione;
- b) rappresentazioni della distribuzione dei luoghi e dei tipi di stazioni;
- c) rappresentazioni delle vie di comunicazione con i mezzi di trasporto;
- d) rappresentazioni delle correnti di merci e passeggeri;
- e) rappresentazioni del movimento merci e/o persone nelle stazioni.

I primi due gruppi di rappresentazioni costituiscono il campo delle carte primarie dei trasporti e i gruppi successivi il campo delle carte secondarie.

Per le carte secondarie dei trasporti, oltre alle *rappresentazioni per linee* (per es. correnti e intensità del traffico, linee di traffico) e alle *rappresentazioni per punti* (per es. capolinea, volume di merci di dati luoghi, impianti di trasporto e loro funzioni) vi sono *rappresentazioni per superfici* (per es. forme di trasporto di una regione, accessibilità ai trasporti, densità di rete, densità delle stazioni, densità dei mezzi di trasporto per superficie o abitanti, valori di densità riferiti alla lunghezza delle tratte per aree parziali di un bacino di traffico e infine raffigurazione delle aree di attrazione di stazioni e centri di traffico).

La cartografia tematica dei trasporti preferisce la rappresentazione con isolinee (invece da considerarsi piuttosto come linee isodiagrammatiche e non isolinee a pieno titolo). Le più frequenti sono le seguenti:

- a) *isocrone*: linee che uniscono in base al percorso più breve e ad un dato mezzo di trasporto (o il più veloce), luoghi con eguale durata di viaggio (eguale distanza temporale o dispendio di tempo (zone di trasporto, e anche isoemere);
- b) *isoemere*: linee di eguale durata del trasporto nel traffico commerciale (1888);
- c) *isocore*: linee di eguale distanza, per es.: rispetto a stazioni ferroviarie, caselli autostradali ecc. (1889);
- d) *isocronanomale*: linee di scostamento positivo o negativo da una durata media di viaggio (cfr. isocrone) (1903);
- e) *isosinechene*: linee con eguale frequenza o densità di traffico (1913);
- f) *isoprete*: linee di eguale distanza economica nel traffico commerciale (1933);
- g) *isodiname*: linee di eguale tensione di traffico (1942);
- h) *isodapane*: linee di eguali costi di trasporto, secondo Lössch linee di eguale tariffa per unità di prodotto (1904/1942);
- i) *isonaule*: linee di eguale nolo per via d'acqua (1904);
- j) *isofore*: linee di eguale tariffa di trasporto per terra (1904);
- k) *isoallocrone*: linee di eguale vantaggio di tempo o costi rispetto ad altre vie o mezzi di trasporto;
- l) *isotachie*: linee di eguale velocità di un determinato mezzo di trasporto.

Secondo le varie esigenze pratiche si possono formare molti tipi di isolinee con eguale valore, le cui denominazioni non sempre sono derivate dal greco. Le isocarte oggi hanno un ruolo molto importante soprattutto nella programmazione regionale (per la determinazione dell'accessibilità ai trasporti, della distanza dai trasporti, degli ostacoli ai trasporti, ecc.).

Secondo Paelinck e Nijkamp (1975), le isolinee più importanti sarebbero quelle elencate nel seguito con le definizioni proposte dagli autori citati:

- a) *isodistanti*: insieme dei punti con ugual distanza fisica da due punti;
- b) *isocrone*: insieme dei punti con ugual tempo di trasporto di un determinato bene da due punti;
- c) *isotime*: insieme dei punti con ugual costi cif (cif è sigla per: costo della merce, assicurazione e nolo) per un determinato bene rispetto ad un determinato punto centrale;
- d) *isovettori*: insieme dei punti con ugual costo di trasporto per un determinato bene rispetto ad un determinato punto centrale;
- e) *isostanti*: insieme dei punti nei quali i prezzi cif di beni omogenei di due o più venditori sono uguali, dove la differenza nei prezzi fob di tali beni è uguale al costo di trasporto;
- f) *isodapane*: insieme dei punti con ugual costo di trasporto totale di più beni rispetto ad un determinato punto centrale di minimo, o variazione di tale costo.

Il concetto di isodapana critica

È un concetto di Weber, non molto chiaro nella sua formulazione e poco convincente nelle esemplificazioni cartografiche:

1- rispetto ad un punto di minimo P dei costi di trasporto si immagina di poter tracciare due famiglie di isolinee: le isodapane di ugual incremento dei costi di trasporto e le isolinee di ugual decremento del costo dei salari; laddove esista un'isodapana per la quale l'incremento dei costi di trasporto risulti uguale al decremento del costo del lavoro, tale isodapana prende il nome di *isodapana critica*.

2- rispetto ad un punto di minimo P1 dei costi di trasporto si immagina di poter tracciare due famiglie di isolinee: le isodapane di ugual incremento dei costi di trasporto e le isolinee di ugual incremento delle economie esterne; laddove esista un'isodapana per la quale l'incremento dei costi di trasporto risulti uguale all'incremento delle economie esterne, anche tale isodapana prende il nome di *isodapana critica* e la si indichi con C1. Si immagini di aver individuato per un'altra attività industriale, rispetto ad un punto P2, l'isodapana critica C2: l'intersezione delle due isodapane definisce la cosiddetta area di agglomerazione.

Molto più semplice e corretta sembra l'approccio tramite la procedura cartografica dello Smith.

Le isolinee

Le ricordate isopipse appartengono a una numerosa famiglia, quella delle *isolinee*, delle quali si propone a parte una elencazione dimostrativa (v. prospetto 2) per sottolinearne la numerosità dei componenti e la rilevanza, che ricadono 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.

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.

Le linee isodiagrammatiche

Si richiamano, ora, le *pseudoisolinee*: sono da considerare tali le linee *diagrammatiche* (nel senso tecnico dell'insiemistica) 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 le tecniche cartometriche tanto utili nella lettura delle carte a isolinee, perché il prodotto a pseudoisolinee non sottintende una vera e propria superficie topografica.

Quale esempio illustrativo (v. figura) si propone la carta di uguale distanza stradale (secondo il TCI, 1992) di Firenze dagli altri capoluoghi italiani di provincia (assetto 1991): l'andamento delle isolinee è puramente dimostrativo: hanno reale significato geografico soltanto per i punti di rilevamento delle distanze (i capoluoghi di provincia).

Le procedure dell'analisi spaziale consentono di ovviare in maniera soddisfacente alle limitazioni delle carte a pseudoisolinee tradizionali, in quanto permettono di trasformare le distribuzioni di elementi *puntiformi* del mondo reale in altre, di tipo *lineare* e *areale*, o in rappresentazioni di *superfici topografiche* astratte, ma formalmente corrette.

Le trasformazioni, in genere molto laboriose (ma la disponibilità di un computer e di adeguati programmi d'elaborazione risolve gran parte delle difficoltà), comportano l'assunzione di ipotesi sulla natura del fenomeno da cartografare e di limitazioni da tener ben presenti nella fase interpretativa dei risultati. Esempi al riguardo delle procedure in discussione sono le perimetrazioni poligonali di Thiessen e le superfici costruite tramite un raggio esploratore.

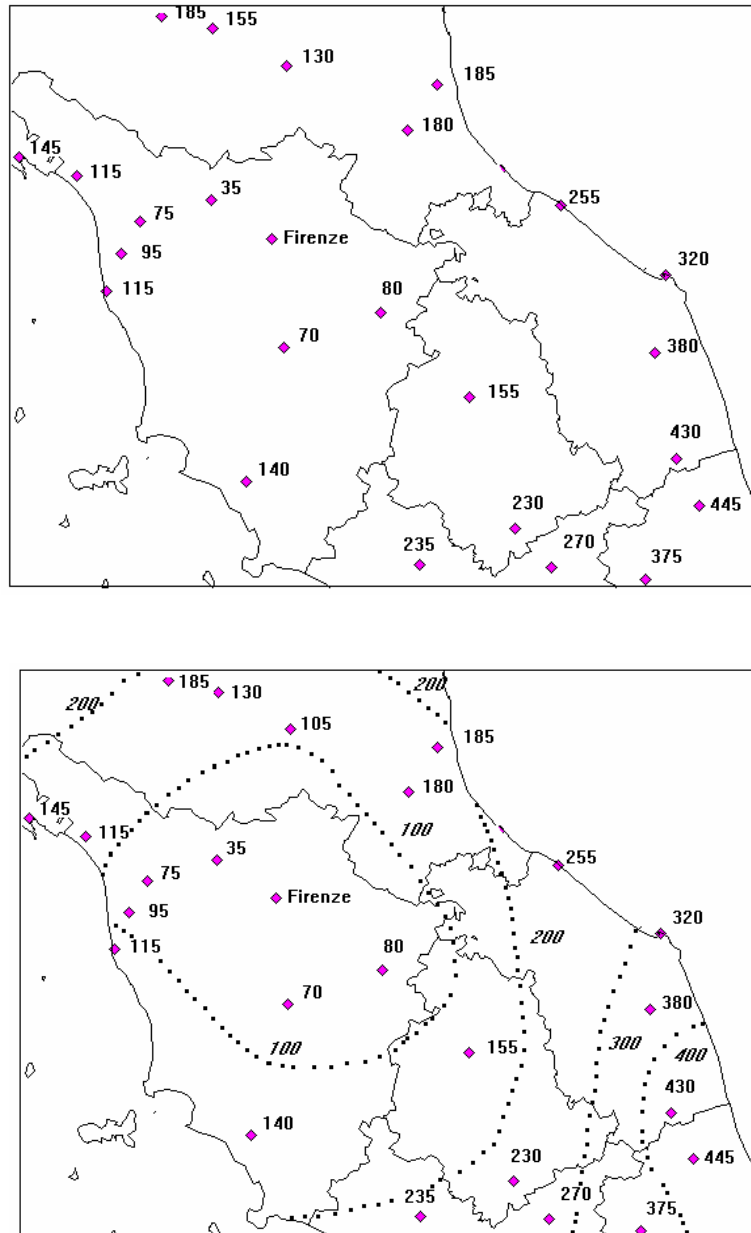


Figura 14 Esempio di costruzione di una carta a pseudoisolinee.

In alto, la carta di base propone su un fondo amministrativo a scansione regionale l'insieme parziale dei luoghi puntiformi *capoluoghi italiani di provincia* (assetto 1991), quotati in km di distanza stradale da Firenze; in basso, la carta a pseudoisolinee (quotate con carattere corsivo) con equidistanza 100 km. Da rilevare come in realtà esse siano linee diagrammatiche che discriminano i capoluoghi nei sottoinsiemi: fino a 100km di distanza stradale da Firenze, 100-200 km, 200-300 km, 300-400 km, oltre 400 km.

La puntualizzazione intende favorire la concettualizzazione delle isolinee, senza per questo sminuire l'importanza pratica di carte siffatte nella visualizzazione di implicazioni territoriali, molto rilevanti, non facilmente, o non altrimenti desumibili dagli elementi informativi in veste tabellare. Nel caso concreto, prospettato in figura, le linee diagrammatiche pongono in rilievo l'esistenza di notevoli barriere d'ostacolo alla viabilità, a est e sud-est di Firenze che si riflettono nel ravvicinamento delle linee quotate.

Barriere geografiche e viabilità in Italia

Premessa¹

L'ineguale efficienza delle reti viarie costringe, com'è noto, entro percorsi obbligati i flussi di uomini, beni e servizi, comportando diseconomie che, accettabili (almeno entro certi limiti), quando discendono dai condizionamenti dell'ambiente naturale, si traducono, in ogni caso, in rendite di posizione per alcuni luoghi e, per converso, in concrete situazioni di svantaggio per altri, nei riguardi dei quali si può parlare di ingiustizie spaziali a responsabilità collettiva se all'origine della diversità si collocano condizionamenti socioeconomici (esempi molto noti, al riguardo, sono le fasce tariffarie del Palander e del Lösch) o scelte politiche circa l'andamento dei tracciati, tanto acutamente esplicitate nei loro esiti territoriali dalle ricerche pionieristiche di Haggett e Chorley (1969).

A fronte della rilevanza del tema geografico sul piano speculativo, si coglie, su quello dei riscontri empirici, un groviglio di vincoli operativi che possono essere dipanati soltanto attraverso semplificazioni delle reti da valutare, accurate delimitazioni degli ambiti territoriali, piena esplicitazione dei criteri e degli strumenti di misura. Il tutto secondo una procedura che, almeno a nostro parere, dovrebbe svilupparsi per quanto possibile nell'ambito della popperiana logica situazionale.

Infatti, le reti viarie che si distendono nei territori, pur potendosi considerare, per i potenziali fruitori nella loro globalità in termini di tempi o costi di percorrenza, riflettono nei loro assetti specifici i vincoli dello spazio geografico. Essi possono essere esplicitati in maniera corretta soltanto con l'esame delle singole reti in riferimento a insiemi di luoghi nodali individuati con criteri trasparenti; in momenti successivi — specie con il ricorso alla documentazione storica — sarà possibile spiegare l'incidenza di particolari ostacoli sulla rete in esame o le influenze su di essa delle altre reti esistenti nell'area di studio.

L'importanza dei criteri nella delimitazione dei luoghi nodali dipende dal fatto che, a prescindere dalle modalità di misura, i risultati rifletteranno ovviamente le collocazioni spaziali di tali nodi. Pertanto essi devono rispondere a criteri di omogeneità funzionale e di significatività geografica.

Considerazioni siffatte hanno suggerito, alcuni anni addietro (Massimi, 1985), analisi combinatorie dei capoluoghi comunali della regione Abruzzo, per lo studio delle barriere geografiche locali nei riguardi della viabilità stradale ordinaria. Esse, in questo studio, si rinnovano sulla scorta delle considerazioni del Kuiper (1986) circa la distribuzione delle distanze nello spazio pregeografico (con applicazioni anche al caso italiano, ma senza il conforto di criteri ben precisi nella scelta dei nodi), e delle sofisticate tecniche di tassellamento spaziale, in relazione alle triangolazioni e ai diagrammi di Voronoi, oggi disponibili (Okabe e altri, 1992), che aprono nuovi orizzonti teorici ed applicativi sulle barriere geografiche, per la possibilità di esplorare nuovi aspetti circa la forma e l'interpretazione funzionale delle reti empiriche.

Rispetto alle precedenti indagini, la nuova ricerca ha comportato un triplice passaggio di scala: gerarchica, per la sostituzione dei capoluoghi comunali con i capoluoghi provinciali; relazionale, per la considerazione della rete stradale nella sua integrità funzionale (inclusione delle autostrade e delle strade a scorrimento veloce); parziale, per la ricerca di indicatori globali dell'efficienza, seppure in riferimento ai singoli capoluoghi.

¹ Il testo riproduce con adattamenti e integrazioni il contributo di GERARDO MASSIMI e BERNARDO CARDINALE, *Barriere geografiche e viabilità in Italia*, presentato al XXVII Congresso Geografico Italiano nel (all'epoca, le appartenenze degli autori erano: G. Massimi: Università di Cassino. Facoltà di Economia, Dipartimento Economia e Territorio; B. Cardinale: Università "G. D'Annunzio" di Chieti, sede di Pescara, Facoltà di Economia. Istituto Studi Economici).

L'apprezzamento delle barriere geografiche

In concreto, i risultati che ci si appresta a commentare vertono sulla valutazione delle barriere geografiche che si frappongono alla viabilità stradale tra i capoluoghi delle province italiane, alla data dell'ultimo censimento della popolazione (1991), sulla base delle distanze stimate dal Touring Club Italiano (1992). Esse, invero, sono approssimate per difetto, in quanto dai riscontri effettuati sulle basi cartografiche risulta che nei computi sono sovente omessi gli attraversamenti interni alle aree centrali dei capoluoghi, nei quali sorgono le sedi municipali, i luoghi puntiformi assunti come nodi per il computo delle distanze secondo linee rette (effettuato con procedura automatica, a partire dalle coordinate geografiche dei repertori ISTAT). Tuttavia, le differenze sono di poco conto, specie se si considerano reti molto estese, e tendono a ripartirsi in maniera piuttosto uniforme, sicché non inficiano la sostanza dei risultati.

Circa la tipologia delle barriere geografiche, sin d'ora occorre rilevare la specifica rilevanza nei collegamenti a breve raggio di quelle riconducibili a linee orografiche (esempio: Reggio Emilia-Lucca) o idrografiche (Ravenna-Rovigo), mentre in quelli a lungo raggio acquista grande importanza la collocazione dei capoluoghi rispetto alle linee perimetrali del nostro Paese. Questa osservazione è enfatizzata in fig. 1 che propone con campiture in grigio i capoluoghi dell'Italia settentrionale comunque esclusi da collegamenti terrestri rettilinei con Roma, causa l'interposizione di tratti marini. Sotto questo aspetto il capoluogo dell'Italia continentale maggiormente penalizzato è Trieste, seguito a distanza da Imperia, nel Settentrione, e dalle province calabresi nel Mezzogiorno.

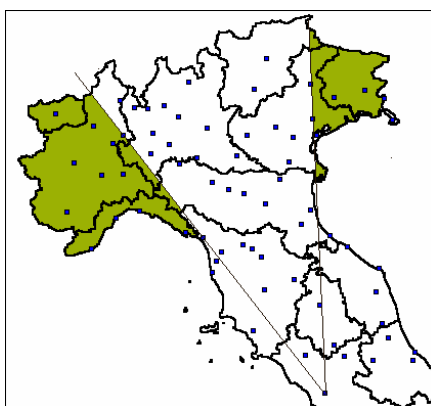


Figura 15 Capoluoghi provinciali dell'Italia settentrionale esclusi dai collegamenti rettilinei terrestri con Roma.

Quanto all'insularità dei capoluoghi delle grandi isole, essa si riflette sull'ovvia tripartizione del territorio nazionale in distinti macroambiti - Italia continentale, Sicilia e Sardegna - che assumono significatività nella fase della ricerca dedicata allo studio degli effetti globali delle barriere. Essa, invece, è ininfluenza nella fase locale in quanto in essa i singoli areali di studio definibili come insiemi locali di livello minimo - sono costituiti da ciascuna delle province italiane e da tutte le altre ad essa contigue (Landini e Massimi, 1984), tali cioè da avere in comune un limite amministrativo, con esclusione di quelli puntiformi per essere limitati ai soli vertici delle perimetrazioni. Da rammentare, al riguardo, la possibilità di altre definizioni di contiguità, ad esempio quelle di vicinato prossimo tra i capoluoghi provinciali, così come esso discende dalla procedura classica dei poligoni di Thiessen (1911). Le differenze nella formazione degli insiemi locali sono rilevanti - si consideri in merito la figura illustrativa degli insiemi locali della Sicilia - e confermano la necessità di criteri rigidi di aggregazione per la confrontabilità delle valutazioni.

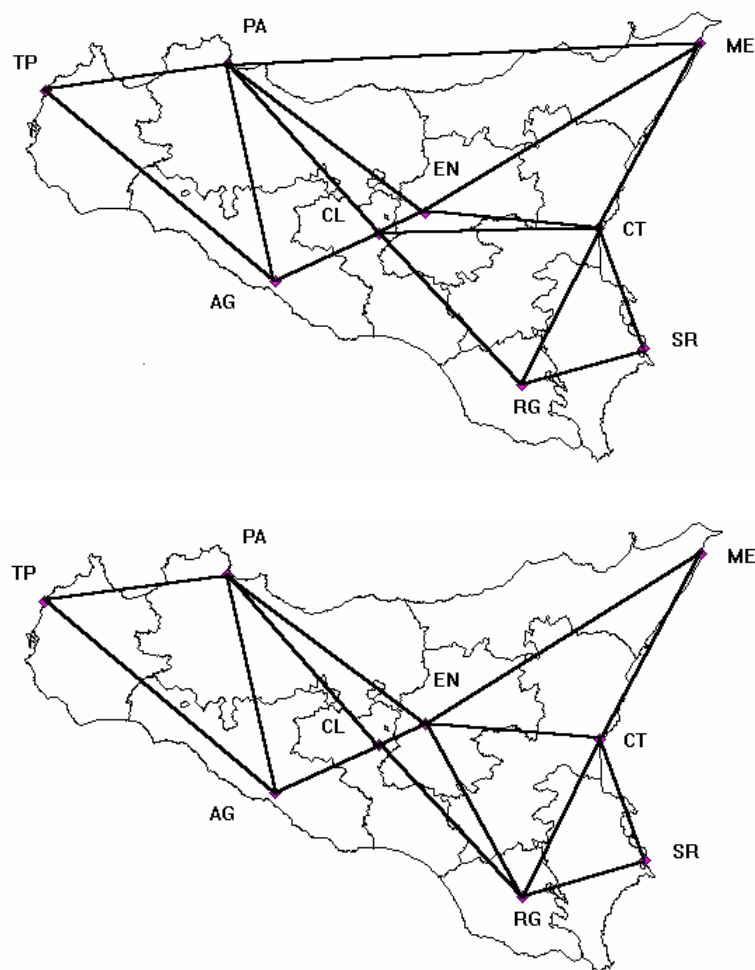


Figura 16 Grafi duali delle province siciliane.

Sulla base cartografica amministrativa delle province siciliane è sovrapposto, in alto, il grafo duale delle contiguità amministrative, e, in basso, il grafo duale del massimo vicinato tra i capoluoghi provinciali per distanze secondo linee rette.

La preferenza accordata al principio dell'adiacenza amministrativa riflette l'idea di assumere i capoluoghi come rappresentativi, in qualche modo, delle corrispondenti province e di limitare l'esposizione delle ricerche solo ad alcuni aspetti.

Una volta individuato l'insieme nominale in questione - nel senso che tutti gli elementi sono caratterizzati dalla loro appartenenza ad una determinata categoria (i capoluoghi provinciali, nel nostro caso) e si prescinde, per il momento, dalla loro diversa dimensione - e siano state computate le distanze per linee rette e quelle minime secondo la viabilità stradale intercorrenti tra i diversi capoluoghi, è possibile ricorrere, per misurare l'intensità delle barriere geografiche in corrispondenza di un particolare percorso, all'indice di efficienza stradale.

Esso deriva dal rapporto di sinuosità, ampiamente utilizzato tra gli altri da Nordbeck e Timbers (Unwin, 1981, p. 74), definito come il rapporto tra la distanza stradale reale e quella in linea retta: di fatto, esso si presenta come uno scomodo indicatore non normalizzato potendo assumere, teoricamente, qualsiasi valore superiore all'unità. Pertanto, è sembrato preferibile impiegare il rapporto inverso - denominato, per l'appunto, indice di efficienza stradale al fine di evitare confusioni terminologiche -, consistente nel dividere la distanza in linea retta con quella stradale. Così facendo, il risultato sarà sempre compreso tra zero (impossibilità di accesso stradale tra le due località in esame) ed uno (percorso stradale rigorosamente rettilineo, evento da ritenersi come il precedente, poco probabile). Al fine di evitare nell'esposizione il ricorso ai numeri

decimali, può risultare conveniente, ed è il nostro caso, moltiplicare il rapporto per il fattore di scala 100.

Appare evidente, a questo punto, che una buona misura dell'efficienza locale della rete stradale sarà data, semplicemente, dal rapporto tra la somma delle distanze per linee rette e la somma delle distanze stradali reali che collegano il capoluogo considerato ai suoi contigui. Ripetendo misurazioni e calcoli per tutti i capoluoghi italiani, è possibile ottenere un quadro riepilogativo circa la distribuzione spaziale dell'efficienza della rete viaria - e per converso dell'intensità delle barriere geografiche - negli intorno locali, anche se appartenenti a macroambiti diversi.

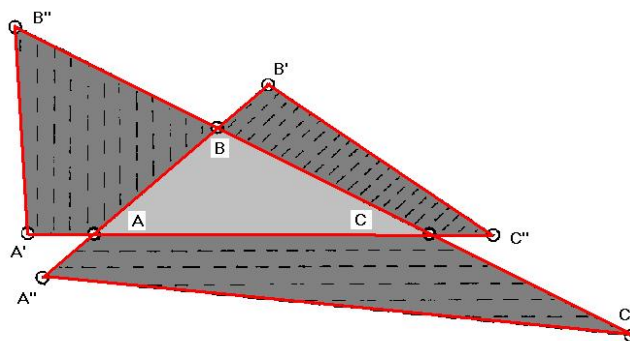


Figura 17 Misure areali dell'efficienza stradale.

L'efficienza della rete stradale in C si può esprimere in termini areali rapportando l'area del triangolo ACB con quella del triangolo A'B'C: in figura, AC è la distanza in linea retta, A'C la distanza stradale CA misurata a partire da C; in maniera similare si interpretano i restanti vertici della poligonale AA'B'BB''C''CC'A''.

Significato del tutto diverso ha l'indice di efficienza calcolato sulla base delle distanze per linee rette e stradali intercorrenti tra un particolare capoluogo e tutti i restanti del macroambito di appartenenza, in quanto esso, riflettendo la globalità delle barriere geografiche presenti in tutto il territorio si configura come *l'esito locale dell'assetto amministrativo nazionale filtrato dalla rete stradale*, mentre nei riguardi del capoluogo in questione vale come *attributo qualificativo della posizione* in associazione alla distanza stradale complessiva. Il ricorso ad altri e ben noti strumenti analitici, come i potenziali, consente, in successivi sviluppi, la saldatura dei valori di posizione alle dimensioni (demografiche, areali o economiche) dei capoluoghi e delle corrispondenti tessere provinciali.

Prima di entrare nel dettaglio dei risultati ottenuti, è opportuno rammentare che la misura dell'efficienza della rete stradale proposta in questa ricerca è di tipo lineare, ma è possibile ricorrere ad altre, areali e volumetriche (prospettate in Massimi, 1985), che modificano nei dettagli il quadro dei risultati, ma non la sostanza del problema. Un esempio di misura alternativa per gli ambiti locali è illustrato in fig.3; altra modalità molto semplice, idonea in una prospettiva weberiana e baricentrica, è il rapporto tra le sommatorie dei quadrati delle distanze per linee rette e stradali.

Quanto alle conseguenze, in termini di centralità dei capoluoghi nei macroambiti di appartenenza, al passare da un tipo ad un altro di distanza, la disponibilità di indicatori statistici è molto ampia: nelle note di commento faremo riferimento alle variazioni di rango, per distanze complessive elencate in ordine decrescente e al grado di centralità in termini percentuali del valore minimo di distanza totale per tipo di distanza (le tabelle. 1 e 2 propongono una esemplificazione completa per le province siciliane)

Tabella 2 Sicilia: matrici delle distanze e dell'indice di efficienza.

1- distanze secondo linee rette

capoluoghi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	totali	(id./min) per 100
Agrigento	0	44	129	62	184	96	101	156	132	904	122
Caltanissetta	44	0	88	19	140	101	82	123	156	754	101
Catania	129	88	0	72	81	175	73	54	240	913	123
Enna	62	19	72	0	122	109	80	112	169	744	100
Messina	184	140	81	122	0	190	154	123	262	1256	169
Palermo	96	101	175	109	190	0	183	220	73	1147	154
Ragusa	101	82	73	80	154	183	0	65	232	970	130
Siracusa	156	123	54	112	123	220	65	0	279	1132	152
Trapani	132	156	240	169	262	73	232	279	0	1542	207
totali	904	753	912	745	1256	1147	970	1132	1543	9362	

Osservazioni: capoluogo centrale risulta Enna con 744 km, cui segue, da molto vicino, Caltanissetta; il capoluogo più periferico è Trapani con ben 1542 km, una distanza corrispondente al 207% del minimo.

2- distanze stradali

capoluoghi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	totali	(id./min) per 100
Agrigento		55	165	90	260	125	135	215	170	1215	117
Caltanissetta	55		110	35	205	125	130	165	240	1065	102
Catania	165	110		85	95	205	105	60	320	1145	110
Enna	90	35	85		180	135	130	140	245	1040	100
Messina	260	205	95	180		235	200	155	345	1675	161
Palermo	125	125	205	135	235		270	260	110	1465	141
Ragusa	135	130	105	130	200	270		95	300	1365	131
Siracusa	215	165	60	140	155	260	95		370	1460	140
Trapani	170	240	320	245	345	110	300	370		2100	202
totali	1215	1065	1145	1040	1675	1465	1365	1460	2100	12530	

Osservazioni: il passaggio alle distanze stradali conferma la centralità di Enna e la perifericità di Trapani, nel contempo variano in maniera apprezzabile i livelli di perifericità.

3- indice di efficienza per 100 - distanze lineari

capoluoghi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	totali	
Agrigento		79.8	78.2	69.3	70.7	77.1	74.9	72.5	77.5	74.4	
Caltanissetta	79.8		80.3	53	68.4	80.9	63.1	74.8	65	70.8	min
Catania	78.2	80.3		84.9	85.6	85.5	69.8	89.4	74.9	79.7	max
Enna	69.3	53	84.9		67.7	80.5	61.4	80	68.9	71.6	
Messina	70.7	68.4	85.6	67.7		80.8	77.1	79.2	76	75.0	
Palermo	77.1	80.9	85.5	80.5	80.8		67.7	84.8	66	78.3	
Ragusa	74.9	63.1	69.8	61.4	77.1	67.7		67.9	77.2	71.0	
Siracusa	72.5	74.8	89.4	80	79.2	84.8	67.9		75.5	77.5	
Trapani	77.5	65	74.9	68.9	76	66	77.2	75.5		73.4	
totali	74.4	70.8	79.7	71.6	75	78.3	71	77.5	73.4	74.7	media dell'ambito

Osservazioni: l'efficienza della rete stradale che interconnette i capoluoghi siciliani è modesta; infatti, l'indice di efficienza nella media si attesta sul valore di 74.8%, con moderate variazioni tra il caso più favorevole, quello di Catania (79.7%), e il caso peggiore, quello di Caltanissetta (70.8%).

Sicilia: matrici delle distanze e dell'indice di efficienza

1- distanze per linee rette al quadrato.

capoluoghi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	totali (id./min) per 100
Agrigento		1936	16641	3844	33856	9216	10201	24336	17424	117454 140
Caltanissetta	1936		7744	361	19600	10201	6724	15129	24336	86031 103
Catania	16641	7744		5184	6561	30625	5329	2916	57600	132600 159
Enna	3844	361	5184		14884	11881	6400	12544	28561	83659 100
Messina	33856	19600	6561	14884		36100	23716	15129	68644	218490 261
Palermo	9216	10201	30625	11881	36100		33489	48400	5329	185241 221
Ragusa	10201	6724	5329	6400	23716	33489		4225	53824	143908 172
Siracusa	24336	15129	2916	12544	15129	48400	4225		77841	200520 240
Trapani	17424	24336	57600	28561	68644	5329	53824	77841		333559 399
totali	117454	86031	132600	83659	218490	185241	143908	200520	333559	1501462

2- distanze stradali al quadrato.

capoluoghi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	totali (id./min) per 100
Agrigento		3025	27225	8100	67600	15625	18225	46225	28900	214925 131.29
Caltanissetta	3025		12100	1225	42025	15625	16900	27225	57600	175725 107.35
Catania	27225	12100		7225	9025	42025	11025	3600	102400	214625 131.11
Enna	8100	1225	7225		32400	18225	16900	19600	60025	163700 100
Messina	67600	42025	9025	32400		55225	40000	24025	119025	389325 237.83
Palermo	15625	15625	42025	18225	55225		72900	67600	12100	299325 182.85
Ragusa	18225	16900	11025	16900	40000	72900		9025	90000	274975 167.97
Siracusa	46225	27225	3600	19600	24025	67600	9025		136900	334200 204.15
Trapani	28900	57600	102400	60025	119025	12100	90000	136900		606950 370.77
totali	214925	175725	214625	163700	389325	299325	274975	334200	606950	2673750

3- indice di efficienza per 100 dei quadrati delle distanze

capoluoghi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	totali note
Agrigento		64.0	61.1	47.5	50.1	59.0	56.0	52.6	60.3	54.6
Caltanissetta	64.0		64.0	29.5	46.6	65.3	39.8	55.6	42.3	49.0 min
Catania	61.1	64.0		71.8	72.7	72.9	48.3	81.0	56.3	61.8
Enna	47.5	29.5	71.8		45.9	65.2	37.9	64.0	47.6	51.1
Messina	50.1	46.6	72.7	45.9		65.4	59.3	63.0	57.7	56.1
Palermo	59.0	65.3	72.9	65.2	65.4		45.9	71.6	44.0	61.9 max
Ragusa	56.0	39.8	48.3	37.9	59.3	45.9		46.8	59.8	52.3
Siracusa	52.6	55.6	81.0	64.0	63.0	71.6	46.8		56.9	60.0
Trapani	60.3	42.3	56.3	47.6	57.7	44.0	59.8	56.9		55.0
totali	54.6	49.0	61.8	51.1	56.1	61.9	52.3	60.0	55.0	56.2 media dell'ambito

Tabella 3 Centralità dei capoluoghi provinciali della regione Sicilia

Intitolazione delle colonne

A (linee rette):	100 distanze totali/min
B (linee rette):	100 (100 A/max)
C (stradali):	100 distanze totali/min
D (stradali):	100 (100 A/min)
E:	colonna D - colonna B

capoluoghi	distanze lineari					distanze elevate al quadrato				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Agrigento	122	82	117	86	4	140	71	131	76	5
Caltanissetta	101	99	102	98	-1	103	97	107	93	-4
Catania	123	81	110	91	10	159	63	131	76	13
Enna	100	100	100	100	0	100	100	100	100	0
Messina	169	59	161	62	3	261	38	238	42	4
Palermo	154	65	141	71	6	221	45	183	55	10
Ragusa	130	77	131	76	-1	172	58	168	60	2
Siracusa	152	66	140	71	5	240	42	204	49	7
Trapani	207	48	202	50	2	399	25	371	27	2

Osservazioni:Le colonne A e C, come già visto in precedenza, propongono una misura del grado di *perifericità* con l'assegnare al capoluogo con distanze complessive minime il valore 100 e ai restanti valori sempre superiori a 100, in proporzione alle corrispondenti distanze complessive: il contrario vale per le colonne B e D che riportano misure del grado di centralità con 100 quale valore massimo.

Operando con distanze lineari, il valore 100 compete comunque al capoluogo in posizione mediana; con distanze elevate al quadrato, al capoluogo in posizione baricentrica: nel caso della Sicilia le due posizioni coincidono su Enna.

Il passaggio dalle distanze per linee rette a quelle stradali comporta, siano esse lineari o elevate al quadrato, un rilevante incremento di centralità per Catania (9 e 13), seguita da Palermo e Siracusa, tutti capoluoghi perimetrali; per contro, è rilevante il decremento per Caltanissetta, tipico capoluogo interno. Inoltre, si attenua la centralità anche di Enna se si osserva il prevalere di valori positivi nelle colonne E, riservate alle differenze dei gradi di centralità.

Il tutto porta a riconoscere nell'assetto stradale siciliano scelte umane e condizioni naturali che premiano i capoluoghi metropolitani, Catania e Palermo, mentre ostacolano Caltanissetta, Enna e Ragusa (-1 per le distanze lineari). Infine, il confronto delle due sezioni porta a sottolineare la non perfetta corrispondenza, ad esempio in termini di correlazione, tra distanze lineari e al quadrato: pertanto le seconde dovrebbero essere impiegate soltanto in seguito a scelte motivate.

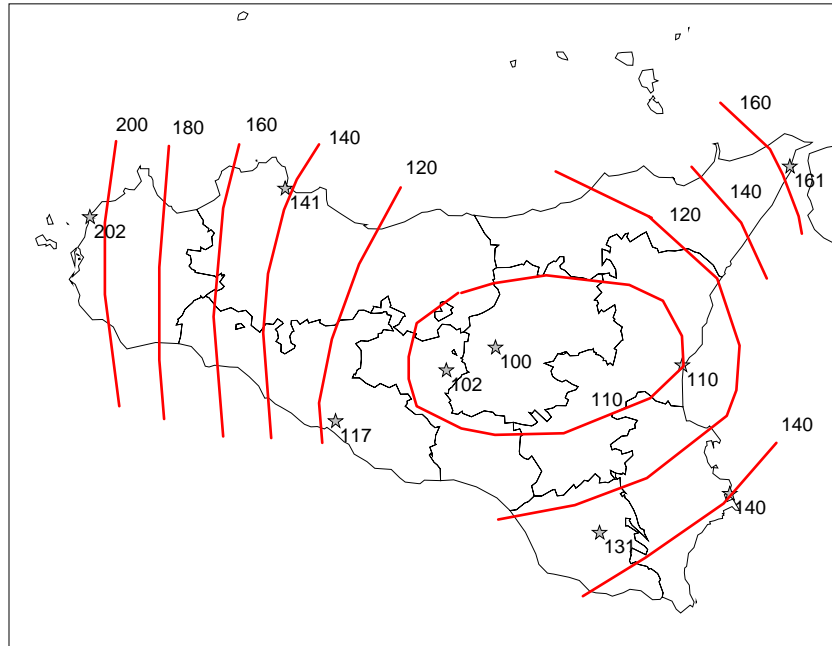


Figura 18 Isodistanti stradali dei capoluoghi provinciali siciliani.

Le linee isodiagrammatiche, a carattere puramente dimostrativo, sono quotate in termini percentuali del minimo (100) fatto registrare da Enna.

Principali risultati

I principali risultati sono commentati con il sostegno delle figure. 4 e 5, nelle quali si propongono cartogrammi delle province italiane discriminate in 5 classi.

La prima illustra la distribuzione dell'indice di efficienza stradale negli insiemi locali dei capoluoghi di provincia con campiture delle tessere corrispondenti, al fine di favorire la lettura di eventuali caratteristiche areali, ma senza il ricorso a isolinee che porterebbero a valutare in termini di continuità spaziale un fenomeno del tutto discreto.

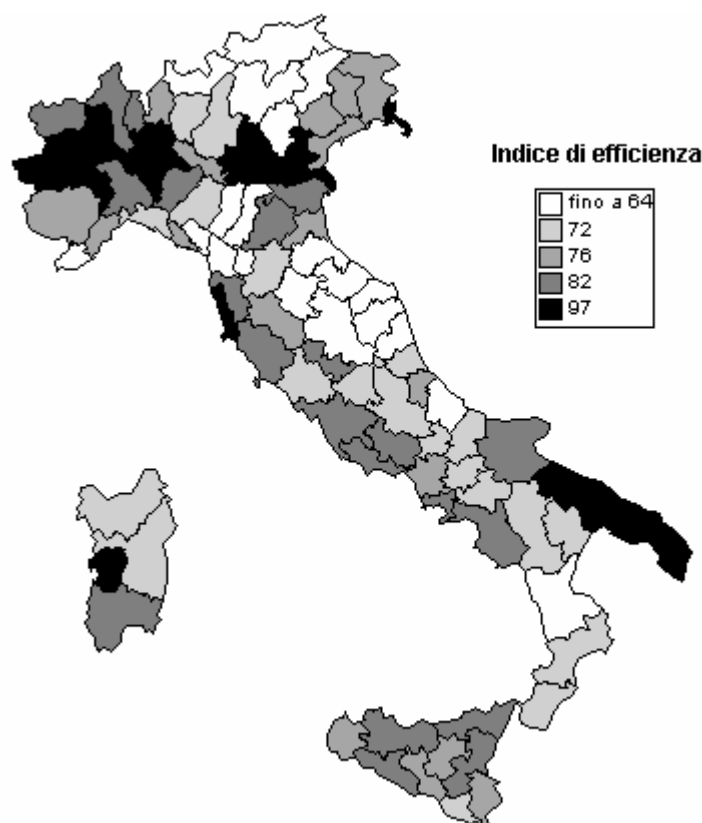


Figura 19 Indice di efficienza stradale per gli insiemi locali provinciali.

Commento nel testo.

L'aspetto più evidente della rappresentazione si coglie nell'ampiezza del campo di variazione dei dati, compresi tra il minimo di 54 (Ascoli Piceno) e il massimo di 97 (Brindisi), dal quale traspare la grande variabilità delle barriere geografiche locali alla viabilità. Eppure, a ben vedere, esse mostrano una trama territoriale ben riconoscibile per la giustapposizione di raggruppamenti di province con caratteri simili.

In positivo spiccano i capoluoghi del duplice allineamento convergente su Rovigo da Torino e da Trieste, quelli della successione rivierasca del Tirreno tra Pisa e Salerno (con esclusione di Viterbo) e, soprattutto, i capoluoghi della Puglia centromeridionale che vantano indici tra i più elevati in assoluto.

Sul fronte opposto, in negativo si segnalano le province coinvolte dalla sezione centrorientale dei rilievi alpini e prealpini (la citazione vale in particolare per Sondrio, Belluno e Vicenza) e quelle interessate dalla dorsale appenninica, specie se i corrispondenti capoluoghi si collocano sul versante all'Adriatico, ma in posizione alquanto arretrata rispetto al litorale (è il caso di Macerata, Ascoli Piceno, Chieti e Campobasso).

In breve, a scala locale le barriere più appariscenti sono, sul piano fisico, quelle orografiche e, su quello sociale, la politica dello Stato unitario a favore dei grandi assi perimetrali sul bordo orientale della Penisola.

Circa i capoluoghi delle grandi isole, di barriere locali di una certa consistenza si può parlare solo per la Sicilia centromeridionale, periferica rispetto ai poli metropolitani di Palermo e Catania, che emergono prepotentemente se si considera l'ambito insulare nella sua totalità (per i dettagli v. tab.I). Nel caso della Sardegna, il basso numero dei punti nodali in relazione all'estensione dell'isola comporta una bassa significatività degli indici, invero alquanto elevati.

Per l'assetto globale dei capoluoghi nell'Italia continentale la figura di riferimento è la 5, nella quale compaiono anche le grandi isole (campitura senza colore) solo per completezza grafica.

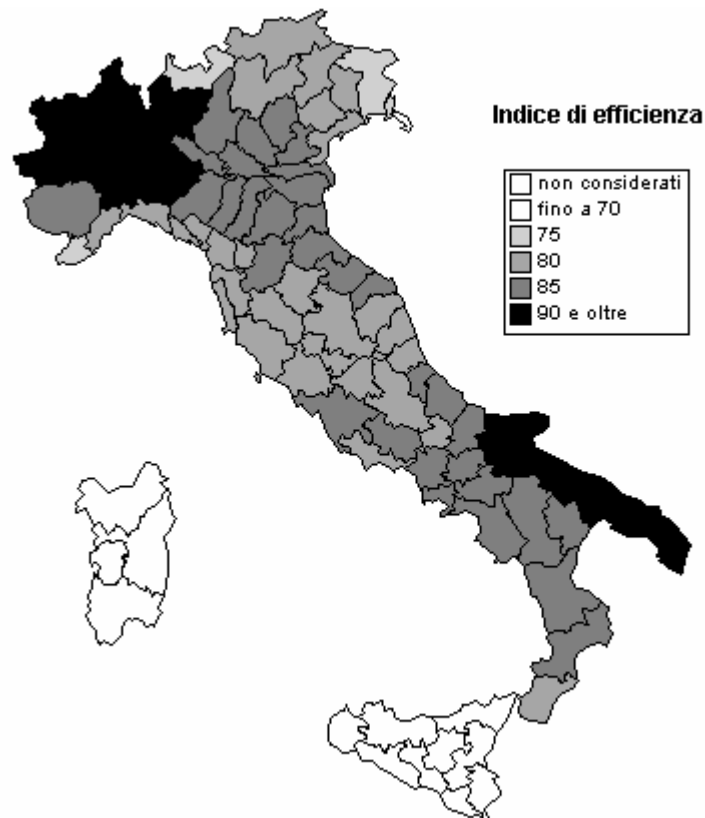


Figura 20 Indice di efficienza stradale per gli insiemi totali dei capoluoghi provinciali dell'Italia continentale.

Commento nel testo.

La rappresentazione è caratterizzata dalla vistosa contrapposizione spaziale, agli estremi della diagonale NO-SE dell'area di studio, delle province i cui capoluoghi emergono in positivo per l'elevata efficienza del sistema stradale complessivo, documentato da valori dell'indice sempre

superiora a 86. Il polo settentrionale, quello più esteso, discende dalla contiguità delle tessere amministrative di Milano, Novara, Varese, Piacenza, Vercelli, Pavia, Torino ed Aosta (l'elenco è in ordine decrescente dell'indice); il polo meridionale, a sua volta, è formato dalle province pugliesi di Lecce, Brindisi, Taranto e Bari, ai vertici della graduatoria nazionale.

Dal polo lombardo-piemontese i valori decrescono piuttosto rapidamente, a sud, per la collocazione perimetrale dei capoluoghi dell'arco Ligure (specie Imperia) e l'incidenza dei retrostanti rilievi, appariscente nel caso di La Spezia.

Più graduale è, invece, l'attenuarsi dell'efficienza in direzione dell'arco alpino centrale (minimo secondario di Sondrio) e dei confini orientali, nei cui pressi si registra il minimo assoluto di Trieste (appena 69) e i modestissimi indici di Gorizia (73) e Udine (75). Ancor più moderato e di Atto cartografabile solo con l'accorgimento delle classi equinumerose, è la flessione dell'indice, comunque sempre superiore a 80, in corrispondenza dei restanti capoluoghi piemontesi e lombardi, e di quelli della Padania centrorientale. Al riguardo, è importante precisare che in questo contesto areale si annoverano i capoluoghi con posizione centrale rispetto a tutti gli altri del macroambito continentale, a prescindere dal tipo di distanza considerata: in primo luogo Bologna, e poi i suoi vicini, quali Modena, Reggio Emilia e Ravenna.

Meno ricco di dettagli è l'assetto del Mezzogiorno, qualificato da valori decrescenti dell'indice a partire dal polo pugliese, verso i capoluoghi calabresi e quelli dell'Italia di mezzo. Quest'ultima costituisce la più appariscente area di inefficienza a causa dei bassi livelli dell'indice misurati a L'Aquila, Ascoli Piceno e Viterbo, e di quelli di poco superiori pertinenti ai capoluoghi delle regioni Marche, Umbria e Toscana (salvo le parziali eccezioni di Ancona e Firenze). Area ancor più estesa se ad essa si aggregano, per contiguità amministrativa, le province di Rieti, Frosinone e Latina. Non mancherebbe, al riguardo, il conforto di indicatori analitici, come le differenze di rango e del grado di perifericità, che si omettono nella documentazione tabellare, ma si richiamano per sommi capi.

Migliorano la loro posizione, al passaggio dalle distanze secondo linee rette a quelle stradali, i capoluoghi dianzi richiamati come poli di efficienza; peggiorano sensibilmente quelli a settentrione dell'allineamento Sondrio-Venezia, estremi inclusi, e i capoluoghi dell'ampio areale che si estende compatto dalla Liguria fino al Lazio settentrionale, l'Abruzzo interno e le Marche. Tuttavia, proprio in quest'ultimo contesto territoriale — oggi senz'altro qualificato da ingiustizia spaziale — sono in corso di realizzazione nella sua sezione meridionale, ma con tempi di esecuzione molto incerti, strade a scorrimento veloce che potranno modificare le condizioni locali della viabilità dal Tirreno all'Adriatico. Da augurarsi che iniziative simili si concretizzino anche in corrispondenza dell'Appennino ligure e tosco-emiliano, in quanto gli effetti si rifletterebbero positivamente sull'intera rete nazionale.

Per ultimo si segnala una frequente tendenza, degli indici di efficienza al passaggio dagli insiemi locali a quelli totali, consistente nel fatto che le barriere geografiche cumulantisi nel percorrere un itinerario stradale hanno effetti men che addittivi, o antisinergici, al crescere della lunghezza dell'itinerario. Tuttavia, la tendenza non è generalizzata - non mancano diversi esempi contrari rilevabili per il caso italiano - e non è statisticamente significativa la quantificazione della tendenza con una funzione lineare.

Concludendo, gli strumenti analitici e le procedure combinatorie si sono rilevati idonei, a parere degli scriventi, nell'esplicitazione interpretativa di alcuni aspetti di rilievo della rete stradale italiana ancorata ad un congruo numero di capisaldi, i capoluoghi provinciali al 1991, in funzione delle barriere geografiche. Pertanto, sono stimolati ulteriori passaggi di scala e verifiche empiriche per approfondire la fisionomia e la valutazione socioeconomica delle reti, dei flussi, dei centri decisionali che governano le configurazioni delle reti, delle componenti psicologiche e spaziali all'origine degli spostamenti².

² Per approfondimenti si segnalano:

Appendice statistica

Ambiti provinciali locali.

A: Distanze stradali in km; B: distanze per linee rette in km; C: indice di efficienza stradale in %.

Capoluogo	A	B	C	Capoluogo	A	B	C	Capoluogo	A	B	C
Brindisi	220	214	97	Frosinone	495	387	78	Teramo	280	189	68
Lecce	125	118	95	Palermo	730	569	78	Genova	580	387	67
Gorizia	80	73	91	Bologna	385	297	77	Ragusa	330	220	67
Oristano	185	167	90	Messina	510	393	77	Viterbo	590	398	67
Taranto	325	287	88	La Spezia	255	195	76	Catanzaro	255	167	65
Livorno	155	135	87	Savona	310	236	76	Avellino	600	391	65
Pavia	275	240	87	Siena	810	618	76	Firenze	825	536	65
Vercelli	340	295	87	Siracusa	155	118	76	Cosenza	575	369	64
Asti	180	155	86	Treviso	285	217	76	Modena	550	351	64
Milano	350	300	86	Udine	325	248	76	Perugia	1085	696	64
Bari	550	468	85	Caserta	565	425	75	Ancona	315	197	63
Mantova	565	478	85	Como	235	176	75	Pistoia	345	217	63
Padova	250	212	85	Cremona	440	331	75	Bolzano	400	250	63
Rovigo	330	281	85	Enna	435	321	74	Imperia	205	128	62
Torino	415	348	84	Venezia	365	272	74	Massa	375	232	62
Verona	430	359	84	Caltanissetta	455	334	73	Trento	740	461	62
Trieste	45	37	83	Cuneo	410	300	73	Arezzo	565	345	61
Ferrara	330	271	82	Pescara	180	132	73	Vicenza	455	278	61
Novara	195	160	82	Pordenone	260	190	73	Belluno	700	422	60
Piacenza	455	373	82	Ravenna	360	261	73	Chieti	450	268	60
Salerno	205	167	82	Trapani	280	204	73	Forlì	440	264	60
Alessandria	520	423	81	Benevento	325	233	72	Pesaro	560	328	59
Catania	455	369	81	Brescia	540	390	72	Sondrio	705	417	59
Foggia	555	450	81	Nuoro	390	280	72	Lucca	580	338	58
Latina	290	236	81	Bergamo	370	263	71	Macerata	300	173	58
Pisa	400	325	81	L'Aquila	705	501	71	Reggio nell'Emilia	510	280	55
Roma	450	362	81	Matera	465	332	71	Ascoli Piceno	470	254	54
Aosta	230	185	80	Isernia	540	378	70				
Grosseto	505	403	80	Parma	675	472	70				
Napoli	215	170	79	Potenza	870	611	70				
Terni	360	284	79	Rieti	610	430	70				
Varese	145	114	79	Sassari	120	84	70				
Agrigento	350	272	78	Reggio Di Calabria	160	111	69				
Cagliari	275	214	78	Campobasso	485	328	68				

HAGGETT P. E CHORLEY R.J. , *Network analysis in geography*, Edward Arnold, Londra, 1969. KUIPER H., *Distribution of distance in pregeographical space*, Gower, Aldershot, 1986.

LI DONNI V., *Manuale di economia dei trasporti*, NIS, Firenze, 1991.

OKABE A., BOOTS B. E SUGIHARA K., *Spatial tessellations concepts and applications of Voronoi diagrams*, Wiley, Chichester, 1992.

TOURING CLUB ITALIANO, *Atlante per Viaggiare in Italia*, TCI, Milano, 1992.

UNWIN D., *Analisi spaziale. Un'introduzione Cartografica*, Angeli, Milano, 1986.

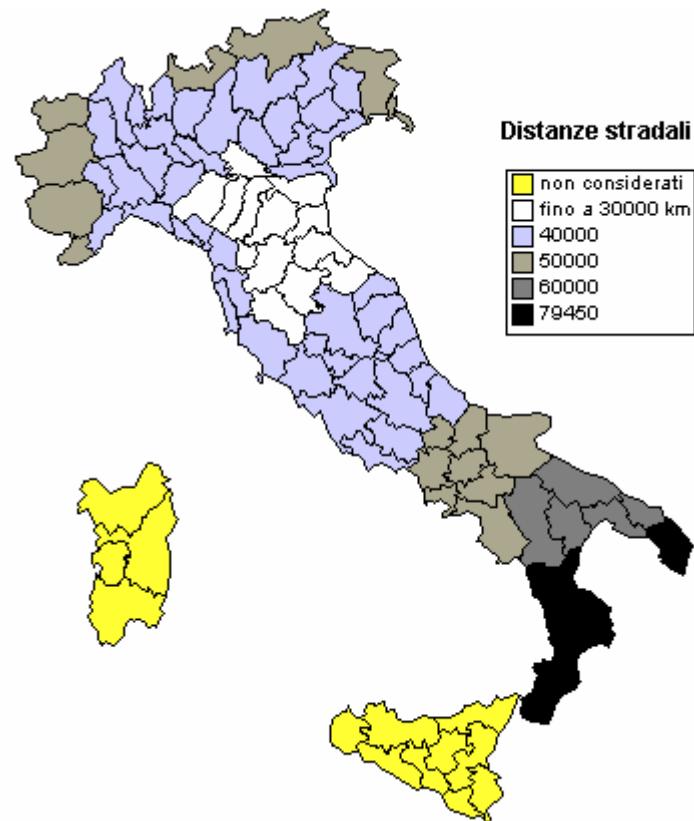


Figura 21 Distanze stradali globali tra i capoluoghi di provincia dell'Italia continentale.

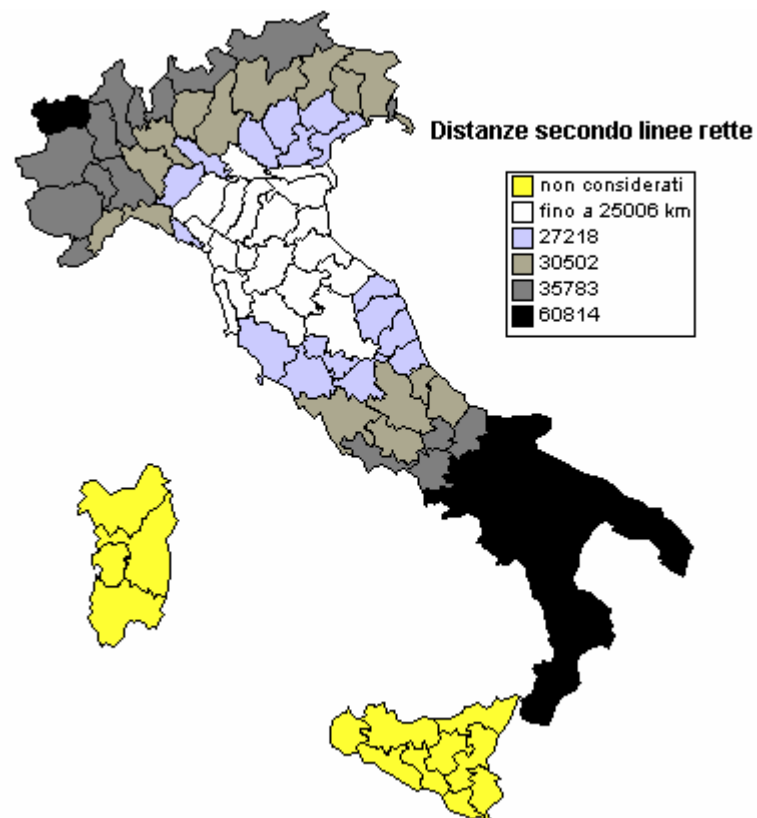


Tabella 4 Distanze globali tra i capoluoghi di provincia dell'Italia continentale.

A: Distanze stradali in km; B: distanze per linee rette in km; C: indice di efficienza stradale in %.

Capoluogo	A	B	C	Capoluogo	A	B	C	Capoluogo	A	B	C
Lecce	62800	56097	89.3	Verona	31300	25940	82.9	Teramo	34615	27218	78.6
Brindisi	59985	53451	89.1	Napoli	43935	36375	82.8	Trento	37380	29325	78.5
Taranto	57075	50629	88.7	Cremona	31875	26380	82.8	Savona	38810	30420	78.4
Milano	34185	30207	88.4	Avellino	45330	37514	82.8	Perugia	30810	24065	78.1
Bari	51775	45243	87.4	Benevento	43930	36315	82.7	La Spezia	32490	25334	78.0
Novara	37255	32392	86.9	Roma	34340	28257	82.3	Arezzo	29765	23178	77.9
Varese	38430	33385	86.9	Padova	31080	25534	82.2	Bolzano	41415	32122	77.6
Piacenza	31195	27056	86.7	Ancona	30915	25390	82.1	Pistoia	29805	23076	77.4
Vercelli	37975	32783	86.3	Campobasso	41285	33849	82.0	Livorno	31755	24573	77.4
Pavia	34035	29289	86.1	Chieti	35750	29279	81.9	Macerata	33065	25478	77.1
Torino	41590	35783	86.0	Ferrara	28795	23575	81.9	Lucca	30925	23780	76.9
Aosta	46810	40253	86.0	Ravenna	28420	23237	81.8	Reggio di Calabria	79350	60814	76.6
Como	37670	32345	85.9	Vicenza	32210	26145	81.2	Massa	32025	24537	76.6
Bergamo	34895	29859	85.6	Forlì	28245	22911	81.1	L'aquila	35815	27358	76.4
Alessandria	35890	30671	85.5	Pesaro	29625	24003	81.0	Ascoli Piceno	34565	26398	76.4
Asti	38235	32569	85.2	Catanzaro	71510	57907	81.0	Pordenone	38140	29022	76.1
Foggia	44270	37684	85.1	Cuneo	43625	35315	81.0	Viterbo	34180	25949	75.9
Matera	54700	46356	84.7	Frosinone	37525	30351	80.9	Pisa	31945	24119	75.5
Parma	29250	24734	84.6	Rovigo	30140	24271	80.5	Belluno	39522	29686	75.1
Bologna	27190	22978	84.5	Firenze	28600	22898	80.1	Sondrio	43195	32253	74.7
Mantova	29640	25006	84.4	Genova	35960	28711	79.8	Udine	40890	30502	74.6
Modena	27835	23480	84.4	Isernia	40620	32413	79.8	Imperia	44345	32738	73.8
Potenza	51065	42943	84.1	Latina	38510	30717	79.8	Gorizia	41845	30747	73.5
Salerno	46395	38830	83.7	Grosseto	31835	25350	79.6	Trieste	43480	29936	68.8
Brescia	33145	27710	83.6	Terni	32335	25666	79.4				
Cosenza	64230	53677	83.6	Treviso	34115	26972	79.1				
Reggio nell'Emilia	28752	23989	83.4	Siena	29815	23549	79.0				
Caserta	42335	35307	83.4	Venezia	33010	26051	78.9				
Pescara	35170	29174	83.0	Rieti	33560	26404	78.7				

A: distanze stradali complessive in % del minimo; B: distanze per linee rette complessive in % del minimo; A-B: differenze.

I capoluoghi sono elencati in ordine crescente delle differenze: le differenze negative indicano i capoluoghi premiati dall'attuale assetto stradale; il contrario vale per le differenze positive.

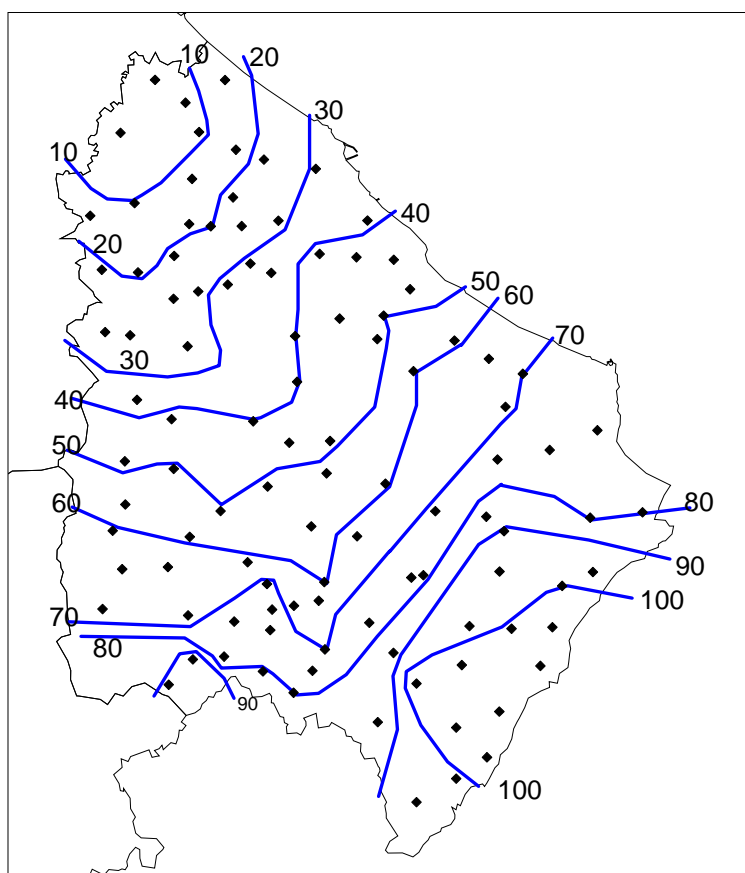
Differenze negative

Capoluogo	A	B	A-B	Capoluogo	A	B	A-B
Lecce	231.0	245.0	-14.0	Pavia	125.2	127.9	-2.7
Brindisi	220.6	233.4	-12.8	Como	138.5	141.3	-2.7
Taranto	209.9	221.1	-11.2	Bergamo	128.3	130.4	-2.1
Bari	190.4	197.6	-7.2	Alessandria	132.0	133.9	-1.9
Milano	125.7	131.9	-6.2	Foggia	162.8	164.6	-1.8
Varese	141.3	145.8	-4.5	Asti	140.6	142.2	-1.6
Novara	137.0	141.5	-4.4	Matera	201.2	202.4	-1.3
Aosta	172.2	175.8	-3.6	Parma	107.6	108.0	-0.4
Vercelli	139.7	143.2	-3.5	Bologna	100.0	100.3	-0.3
Piacenza	114.7	118.2	-3.4	Mantova	109.0	109.2	-0.2
Torino	153.0	156.3	-3.3	Modena	102.4	102.5	-0.2

Differenze positive

Capoluogo	A	B	A-B	Capoluogo	A	B	A-B
Potenza	187.8	187.5	0.3	Latina	141.6	134.1	7.5
Brescia	121.9	121.0	0.9	Venezia	121.4	113.8	7.6
Reggio nell'Emilia	105.7	104.8	1.0	Treviso	125.5	117.8	7.7
Salerno	170.6	169.6	1.1	Isernia	149.4	141.6	7.8
Caserta	155.7	154.2	1.5	Rieti	123.4	115.3	8.1
Cosenza	236.2	234.4	1.8	Perugia	113.3	105.1	8.2
Verona	115.1	113.3	1.8	Arezzo	109.5	101.2	8.2
Pescara	129.3	127.4	1.9	Teramo	127.3	118.9	8.4
Cremona	117.2	115.2	2.0	Pistoia	109.6	100.8	8.8
Napoli	161.6	158.9	2.7	La Spezia	119.5	110.6	8.9
Padova	114.3	111.5	2.8	Trento	137.5	128.1	9.4
Ancona	113.7	110.9	2.8	Livorno	116.8	107.3	9.5
Avellino	166.7	163.8	2.9	Lucca	113.7	103.9	9.9
Roma	126.3	123.4	2.9	Savona	142.7	132.9	9.9
Ferrara	105.9	103.0	2.9	Catanzaro	263.0	252.9	10.1
Benevento	161.6	158.6	3.0	Macerata	121.6	111.3	10.3
Ravenna	104.5	101.5	3.0	Massa	117.8	107.2	10.6
Chieti	131.5	127.9	3.6	Ascoli Piceno	127.1	115.3	11.8
Forlì	103.9	100.1	3.8	Bolzano	152.3	140.3	12.0
Campobasso	151.8	147.8	4.0	Pisa	117.5	105.3	12.2
Pesaro	109.0	104.8	4.1	L'Aquila	131.7	119.5	12.2
Vicenza	118.5	114.2	4.3	Viterbo	125.7	113.3	12.4
Rovigo	110.8	106.0	4.9	Pordenone	140.3	126.7	13.5
Firenze	105.2	100.0	5.2	Belluno	145.4	129.6	15.7
Frosinone	138.0	132.5	5.5	Udine	150.4	133.2	17.2
Cuneo	160.4	154.2	6.2	Sondrio	158.9	140.9	18.0
Grosseto	117.1	110.7	6.4	Gorizia	153.9	134.3	19.6
Siena	109.7	102.8	6.8	Imperia	163.1	143.0	20.1
Terni	118.9	112.1	6.8	Reggio di Calabria	291.8	265.6	26.2
Genova	132.3	125.4	6.9	Trieste	159.9	130.7	29.2

Distanze stradali e secondo linee rette tra Chieti e i capoluoghi di comune della sua provincia



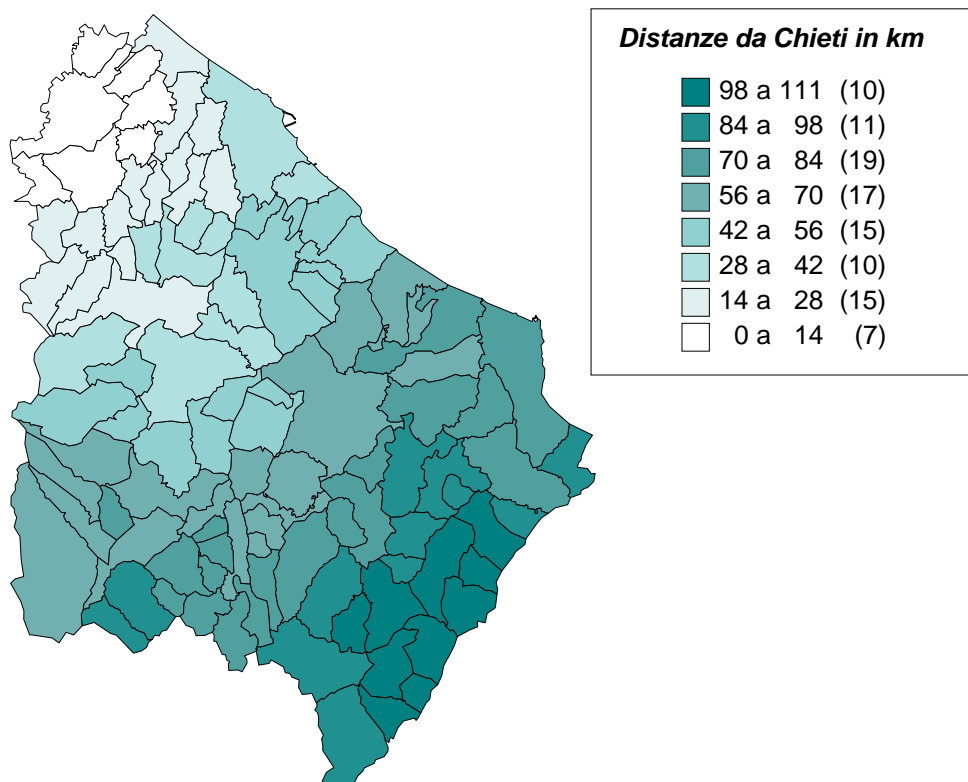


Tabella 5 Cartogramma a coroplete delle distanze stradali intercorrenti tra Chieti e i capoluoghi comunali della provincia

Rapporti statistici di particolare interesse in Geografia

La letteratura geografica e i manuali scolastici della disciplina presentano, sovente in maniera oscura, *rapporti* tra dati statistici; essi dovrebbero svolgere il ruolo di indicatori delle condizioni di un elemento rispetto al suo insieme territoriale di appartenenza (esempi: un comune rispetto alla provincia di appartenenza; un distretto industriale nei riguardi della sua area economica).

I rapporti statistici di impiego corrente sono tanti: in ogni caso i termini in gioco non devono essere presi arbitrariamente, occorrendo una relazione logica del tipo di parte al tutto, di effetto a causa, di caso anomalo a caso normale, e così via dicendo. Al fine di evitare valori decimali con molte cifre è buona consuetudine moltiplicare i rapporti per un adeguato *fattore di scala* (100 e 1000, in generale) da esplicitare in maniera chiara.

Circa il lessico occorre rilevare la diffusione di numerosi termini: *rapporti*, *coefficienti*, *tassi*, *gradi*, *quozienti*. A seconda del particolare rapporto in esame sarebbe opportuno avvalersi del simbolismo e del lessico dello studioso che per primo ha proposto l'indicatore, ma motivi di opportunità possono giustificare le più ampie deroghe.

Nelle note che seguono presentiamo alcuni rapporti, di calcolo semplice, con l'intento di orientare il lettore nella casistica di maggiore interesse geografico.

1 - Tasso di attività:

$$100 Pa/P$$

dove Pa è la popolazione attiva e P la popolazione residente nell'unità territoriale in esame; a seconda di come si individua la popolazione attiva si ottiene un rapporto statistico da qualificare: *tasso di attività globale*, se si considerano tutti gli attivi di entrambi i sessi; *tasso di attività maschile*, se si considerano gli attivi maschi in rapporto ai residenti maschi; *tasso di attività in agricoltura* (o *tasso di ruralità*), se si considerano gli attivi in agricoltura rispetto alla popolazione residente, ecc.

2 - Tasso di specializzazione nel comparto i:

$$100 Pi/Pa$$

dove Pi è la popolazione attiva nel comparto i e Pa è la popolazione attiva globale nel territorio di riferimento.

3 - Tasso relativo di specializzazione:

$$100 Ti,j/TI$$

è un rapporto tra rapporti: Ti,j è il tasso nel comparto i rilevato nell'elemento territoriale j , Ti è l'analogo tasso rilevato nell'insieme di appartenenza dell'elemento (l'intero Paese, la regione, la provincia o altro aggregato statistico, come la regione agraria).

4 - Quoziente o coefficiente di localizzazione: è molto simile al precedente, salvo la sostituzione degli addetti agli attivi.

5 - Rapporto o indice di vecchiaia:

$$100 P \text{ 65 anni e oltre} / P \text{ meno di 14 anni}$$

In questa forma l'Istat propone l'indice di vecchiaia nei fascicoli provinciali del censimento della popolazione 1991.

6 - Rapporto o indice di dipendenza:

$$100 (P \text{ meno di 14 anni} + P \text{ 65 anni e oltre}) / P \text{ meno di 14 anni}$$

esprime il carico della popolazione presumibilmente non attiva nei riguardi di quella potenzialmente attiva.

7 - Rapporto o indice di mascolinità: è il numero di maschi per 100 femmine.

8 - Rapporto o indice di ricambio:

$$100 P \text{ 60-64 anni} / P \text{ 15-19 anni}$$

prende questo nome perché rapportando la popolazione che sta per lasciare il lavoro con quella in ingresso nel mondo del lavoro, può fornire un'indicazione della possibilità per i giovani di trovare occupazione per un fisiologico ricambio (*può*, nel senso che le scelte dei comparti di attività dei giovani non coincidono con quelli degli occupati che stanno per lasciare il lavoro causa l'età).

9 - Tasso di non conseguimento della scuola dell'obbligo per una particolare classe di età: è il rapporto percentuale che ha al numeratore le persone della classe in questione che non hanno conseguito il titolo nella scuola dell'obbligo e al denominatore la popolazione totale della classe di età.

10 - Tasso o quoziente di natalità e similari: rapporto per 1000 tra i nati (o altro gruppo) e la popolazione residente in un certo periodo di tempo (in genere l'anno).

11 - I numeri indici: sono indicatori calcolati con procedure sofisticate da istituti specializzati che dispongono di adeguate risorse umane, tecniche e finanziarie, nonché della possibilità di raccogliere le informazioni necessarie.

In Italia è l'Istat (per il disposto del R.D.L. n. 222 del 20 febbraio 1927) ad elaborare i numeri indici di maggiore interesse sociale. Tra essi quello dei prezzi al consumo, per l'intera collettività nazionale e per le famiglie di operai e impiegati.

" Per la costruzione degli indici dei prezzi al consumo per l'intera collettività nazionale vengono rilevati 907 beni e servizi, raggruppati in circa 500 voci, ciascuna delle quali composta da uno o più beni e servizi della stessa specie. Sul complesso dei 907 beni e servizi, per circa 350 (in genere quelli il cui prezzo è imposto o ha validità nazionale) la rilevazione viene effettuata direttamente dall'Istituto nazionale di statistica mediante l'acquisizione di listini, l'invio di schede - navette ad alcune Ditte ecc.

La gamma dei beni e servizi così considerati comprende quelli che più frequentemente ricorrono nelle spese dei consumatori e alle cui variazioni si adeguano, presumibilmente per effetto della solidarietà di tutti i prezzi, anche i prezzi delle merci e dei servizi non rappresentati negli indici. La periodicità delle rilevazioni dipende dalla diversa variabilità dei prezzi dei diversi prodotti; e decennale (nei giorni 5-15-25 di ogni mese) la rilevazione dei prezzi del pesce fresco, degli ortaggi, della frutta; e mensile (il 15 del mese) quella dei prezzi degli altri generi alimentari, e gli articoli di abbigliamento, di alcuni servizi personali ed infine è trimestrale la rilevazione dei beni durevoli per la casa, dei canoni d'affitto delle abitazioni e di quella concernente alti servizi. La rilevazione dei prezzi è affidata agli organi dei Comuni capoluoghi secondo piani approvati dalle Commissioni comunali di controllo e dopo la definitiva sanzione da parte dell'Istituto. A partire dal gennaio 1991, al fine di adeguare gli indici alla mutata struttura dei consumi delle famiglie italiane e per aderire a raccomandazioni comunitarie, l'indice viene calcolato con base 1990 = 100_x." (da ISTAT, *Compendio Statistico Italiano*, 1994)

