

Gerardo Massimi

**Appunti per gli studenti e i laureandi del corso di
Geografia Umana
Anno accademico 2001-2002**

Laboratorio di Geografia - Dipartimento di Studi Filosofici, Storici e Sociali
Facoltà di Lingue e Letterature Straniere
Ud'A di Chieti – sede di Pescara

Indice

OSSERVAZIONI SU ALCUNI CONCETTI FONDAMENTALI	4
Il concetto di territorio	4
Luogo e globo	5
Reti globali e sistemi territoriali locali	5
La regione. Dalla concezione geometrica all'approccio sistemico	11
Alcune puntualizzazioni sul paesaggio	15
PREREQUISITI MATEMATICI E STATISTICI	25
I numeri relativi e i logaritmi	25
I numeri relativi: proprietà e rappresentazione grafica	25
Nota di richiamo sui logaritmi	27
Rappresentazione di funzioni	29
Funzioni matematiche e funzioni empiriche	34
DATI E LIVELLI DI MISURA	36
Livelli di misura	36
Osservazione sui dati territoriali areali	40
I VALORI MEDI	41
Generalità	41
La media aritmetica	41
La mediana	43
La moda	46
La media geometrica	48
La media armonica	49
CENNI SULLE PIÙ DIFFUSE RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE	51
Classificazione dei tipi di grafici	51
Grafici con procedure automatiche	52
Figura 1 Sistemi territoriali locali e reti globali.	6
Figura 2 Modello grafico per la lettura dei problemi ambientali di una regione amministrativa costiera.	9
Figura 3 Regioni a delimitazione geometrica su una superficie piana.	11
Figura 4 Esempi di mosaici amministrativi o su base amministrativa.	12
Figura 5 Rappresentazione di coppie di numeri relativi sul piano cartesiano.	27
Figura 6 Rappresentazioni grafiche di piani cartesiani con suddivisioni logaritmiche.	28
Figura 7 Rappresentazione grafica dei punti di funzioni ad andamento lineare, a destra. Esempi di funzioni lineari graficamente visualizzate da rette perpendicolari, parallele ed oblique, a sinistra.	30

Figura 8 Esempi di funzioni non lineari.	32
Figura 9 Esempi di parabole.	33
Figura 10 Grafico delle temperature in funzione dell'altitudine in un insieme ipotetico di stazioni di misure termometriche.	34
Figura 11 Esempio di area naturale.	40
Figura 12 Istogramma delle frequenze di una distribuzione unimodale.	47
Figura 13 Istogramma delle frequenze di una distribuzione bimodale.	48
Figura 14 Distribuzione spaziale dei capoluoghi comunali in provincia di Gorizia.	48
Figura 15 Ampiezza demografica e flussi di potenziale dei comuni verso il capoluogo in provincia di Gorizia	49
Figura 16 Grafici ad area.	52
Figura 17 Esempi di istogrammi.	53
Figura 18 Esempi di grafici a barre.	53
Figura 19 Esempio di grafico a barre del tipo piramide delle età.	54
Figura 20 Configurazioni tipiche delle piramidi delle età.	55
Figura 21 Esempi di grafici a linee.	56
Figura 22 Esempi di grafici a torta.	56
Figura 23 Esempio di grafico ad anello.	57
Figura 24 Esempio di grafico del tipo quotazioni azionarie.	58
Figura 25 Esempio di grafico a dispersione XY.	58
Figura 26 Esempio di grafico a bolle.	59
Figura 27 Esempio di grafico con coordinate polari o del tipo <i>radar</i> .	60
Figura 28 Esempio di grafico a superficie.	61

OSSERVAZIONI SU ALCUNI CONCETTI FONDAMENTALI

Il concetto di territorio

Molto variegato è lo spettro d'uso del termine *territorio*, poiché il significato geografico che si vorrebbe prevalente – *nel senso di spazio organizzato dal processo di territorialità di un gruppo umano* –, si intreccia con quelli del linguaggio comune e di quello politico amministrativo, così riassunti dal Meynen (Meynen, trad. italiana, 1988, p. 794):

“1) Un'unità politico-spaziale, il territorio statale.

2) Nella storia tedesca a partire dal XIII secolo il territorio dei signori locali e delle città Stato in contrapposizione all'impero (Reich), che non aveva più alcun possesso terriero diretto. Con la dissoluzione delle antiche Signorie e con la loro aggregazione in più vaste unità si sono formati gli Stati territoriali, che in parte hanno portato agli attuali Lander della Germania.

3) Nei paesi di lingua inglese, le più piccole porzioni territoriali di uno Stato con due significati: a) territorio incorporato (*incorporated territory*), una porzione di uno Stato che si trova ancora in via di sviluppo (ad es. i Territori di NordOvest, nel Canada); b) territorio non incorporato (*unincorporated territory*), una porzione di uno Stato, che non possiede gli stessi diritti delle altre regioni o province.

4) Nell'Unione Francese, il termine *territoire* indica regioni unitarie o gruppi regionali (ad es. i Territori d'Oltremare, come la Polinesia francese).

5) In generale, una parte della superficie terrestre, soprattutto nella lingua parlata della ex Germania Orientale: ad es. *Territorialresourcen*, le materie prime di un paese.

In italiano territorio è termine comune per indicare genericamente una parte, spesso indeterminata, della superficie terrestre abitata, vissuta e organizzata dagli uomini (es. assetto del territorio). È spesso sinonimo di spazio geografico”.

Che la territorialità si manifesti in concreto con situazioni di conflittualità sembra fuori discussione, gli esempi sono sotto i nostri occhi e spaziano dai comportamenti dei singoli individui a quelli delle associazioni, delle imprese, delle regioni e dei Paesi (ampia rassegna in Haggett, 1983, trad. italiana 1988, cap. 19).

Essa si manifesta non solo in atti di ostilità nello spazio, quanto in chiusure dello spazio – la porta dell'appartamento, il recinto dell'abitazione, il confine politico militarmente presidiato, le mura delle città preindustriali e le muraglie a difesa dai *barbari* (esempi: il Vallo di Adriano, la Grande Muraglia cinese, il Muro di Berlino) – ora immediatamente percepibili per la loro materialità, ora appena ricostruibili attraverso *modelli*, come le aree di mercato o di gravitazione per servizi. Il continuo proliferare di nuovi confini, il venir meno o il trasformarsi dei precedenti, si traduce in un accavallarsi, nello spazio, di barriere geografiche antropogene che distorcono le relazioni di distanza fisica tra i luoghi.

Luogo e globo

A stretto rigore è *locale* quel che si riferisce ad un singolo luogo – un elemento dello spazio geografico di tipo puntiforme, lineare o areale, delimitato o delimitabile in maniera variamente definita – e *globale* quel che concerne il globo terrestre nella sua totalità. Tuttavia, un dato luogo si presenta come elemento unitario soltanto in relazione ad un particolare livello di osservazione; se muta il livello, si configura o come un insieme di luoghi meno estesi, oppure come uno dei tanti componenti di una più ampia unità globale.

In particolare, se si considera la classe dei luoghi delimitati da confini amministrativi o politici, il livello di massimo dettaglio è rappresentato, nel nostro Paese, dal comune e quello minimo dall'unità statale Italia, mentre su livelli intermedi si collocano le province e le regioni, alle quali per alcuni aspetti si possono assimilare le aggregazioni di tessere amministrative, istituite per conseguire determinate finalità (come le Comunità montane) o per facilitare la comunicazione di informazioni statistiche ufficiali su di esse (come erano in origine le Regioni agrarie e le stesse regioni amministrative).

Orbene, proprio l'esistenza di questi livelli multipli della condizione locale/globale legittima, da un lato, procedure d'analisi che muovono dal basso verso l'alto (da locale a globale), allorché le indagini di dettaglio sono proiettate in contesti progressivamente dilatati, o dall'alto verso il basso (dal globale verso il locale) nel caso opposto; e, da un altro, la qualità di rappresentazioni nel contempo locali e globali, seppur parziali e orientate in prevalenza, ora nell'uno e ora nell'altro senso, anche in studi nei quali non sono espressamente considerati i livelli estremi.

Reti globali e sistemi territoriali locali

L'affermarsi di reti globali, che trasferiscono nella quotidianità locale le conseguenze di eventi lontanissimi nello spazio fisico, innescano cicli di azioni e retroazioni. Esse si manifestano quali onde, dalle configurazioni labili e dagli esiti territoriali complessi, e perciò imprevedibili, che fluiscono e rifluiscono sull'intera superficie terrestre.

Donde l'affermarsi negli ambiti locali di comportamenti esogeni, sradicati dai contesti storici, in qualche caso cooperativi, ma più sovente antagonisti nei riguardi di quelli ereditati, e di conflittualità, sovente dagli esiti sanguinosi e comunque traumatici, che ora si alimentano per via delle differenze etniche, ora di quelle religiose o ideologiche, ora dei dislivelli sociali ed economici.

Inoltre, è tale la velocità di questi treni di onde, da far sembrare effimero il valore di posizione dei luoghi rispetto alle reti, e sempre incerta la capacità degli stessi luoghi di governare gli ingressi e le uscite, nonché l'orientamento spaziale dei flussi veicolati dalle reti. Da qui, sul piano della nuova regionalità teorica, la presa di posizione di chi, come il Vallega (Vallega, 1997, p.95), a fronte dell'estrema difficoltà di fissare in una carta i limiti dei sistemi territoriali locali, ritiene che «l'idea di limite resta addirittura fuori tema» e che «*la regione e la regionalizzazione non esistono in quanto realtà geografica, ove naturalmente si postuli che è geografico soltanto ciò che si può rappresentare cartograficamente*» (corsivo nell'originale).

Asserzioni, quelle del Vallega, certamente stimolanti e in qualche evenienza giustificate dai fatti, ma che non si condividono appieno, in quanto chi scrive ritiene ancor oggi corretta l'esplicita adesione, manifestata in passato (Landini e Massimi, 1986), alla concezione della carta come modello «l'immagine presenta la situazione nello spazio logico, il sussistere e non sussistere di stati di cose. L'immagine è un modello della realtà» (Wittgenstein, in Tempini, 1983, p. 31).

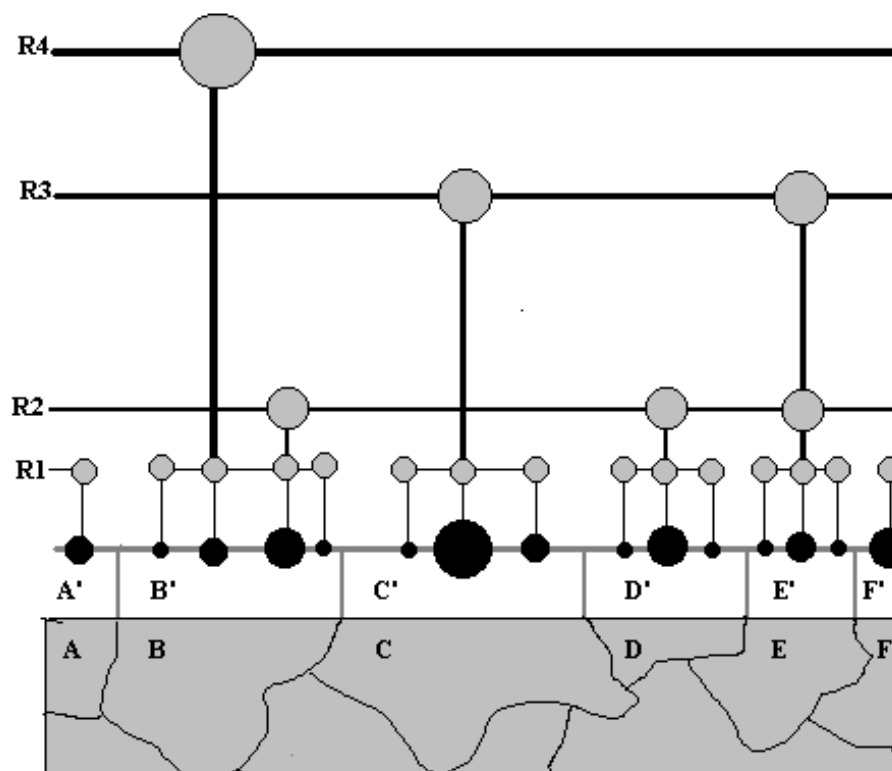


Figura 1 Sistemi territoriali locali e reti globali.

La parte inferiore della figura propone una serie di sistemi territoriali in una rappresentazione in piano: le varie tessere, di tipo areale, sono delimitate da linee perimetrali (se di tipo amministrativo), o da fasce di transizione, più o meno evidenti, che segnano il passaggio da una identità locale ad un'altra. Identità empiricamente rilevabili per il fatto di aver ipotizzato la proiezione di una famiglia di reti su un supporto nel contempo fisico (l'ambiente naturale) e umano (l'insieme dei segni impressi dalla storia locale e delle relazioni sociali, economiche e culturali dei gruppi umani, variamente organizzati).

Una sezione trasversale, disegnata nella parte superiore della figura), sottolinea l'esistenza di un livello di base, quello degli ancoraggi e/o dei radicamenti (secondo Dematteis), che si sviluppa sul piano (orizzontale, in senso lato, perché in realtà corrisponde alla superficie curva del globo terrestre) del supporto, cui si sovrappone un insieme di reti: locali (R1); interlocali (R2), sovralocali nazionali e internazionali (R3); globali (R4).

Da rilevare come, già al livello delle reti del tipo R2, sistemi territoriali contigui (esempio: C e D) possono risultare non connessi e, invece, apparire come tali altri sistemi non contigui (esempio: B e D). Nella figura i cerchi in colore nero indicano i radicamenti e gli ancoraggi sul terreno, quali città, imprese o gruppi umani, mentre i cerchi in colore grigio individuano i nodi, i punti focali delle reti e i ponti di passaggio da una rete ad un'altra.

In merito sembra utile il richiamo alle due modalità fondamentali della rappresentazione geografica, così delineate dal Dematteis (1997, pp. 39-40):

«Una è quella locale del singolo territorio, in cui lo spazio significa prossimità e presuppone interazioni tra soggetti attori (o potenziali attori), in presenza di un dato insieme di risorse e di un milieu locale specifico. Un altro livello è quello sovralocale, tendenzialmente globale, dove lo spazio è dato dalle reti di flussi e di relazioni materiali e «immateriali» che legano tra loro i diversi territori, indipendentemente dalla distanza reciproca. »

Tuttavia, l'approccio localistico nelle indagini di base non esclude il contesto globale. Tutt'altro, anche in approcci discorsivi. Un esempio, pur progettato per fini didattici (Massimi, 1991, p. 18) porta a ritenere che:

«L'apprezzamento delle potenzialità di compromissione ambientale di una regione amministrativa, (...) muove da un ben preciso assunto: mentre la conoscenza e la misura dei fatti è strettamente locale, la spiegazione e l'interpretazione degli stessi quasi sempre chiama in causa processi e complessi normativi radicati anche, o del tutto, altrove, e sui quali le comunità locali hanno capacità d'intervento nulle o molto limitate. »

Conseguenza essenziale di questa presa di posizione è l'aspirazione ad un discorso geografico, necessariamente locale e globale nello stesso tempo, da concretizzare con procedure d'indagine congrue, sulle quali si tornerà nel seguito. Per ora, infatti, preme maggiormente sottolineare, in primo luogo, l'utilità di distinguere tra le due modalità di rappresentazione per via delle loro caratteristiche prevalenti, come quelle segnalate dal Dematteis (ma solo se si tiene ben presente che, nei casi concreti, le situazioni sono molto sfumate) e che sono molteplici i livelli cui riferire i termini locale e globale.

In secondo luogo, sembra il caso di esprimere, senza eufemismi, le personali convinzioni circa le carenze intrinseche nelle due modalità in questione: la rappresentazione locale ha significato soltanto se proiettata in un contesto, per dirla proprio con le parole del Dematteis, «tendenzialmente globale», perché in caso contrario essa si esaurirebbe in un catalogo, più o meno ragionato, di elementi territoriali racchiusi in un contenitore, o su un insieme di relazioni, di flussi, di reti e di problemi endogeni, artificialmente isolati dal mondo esterno, o anche su famiglie di indicatori statistici, poveri o del tutto privi di significato territoriale, per l'assenza di livelli contestuali di raffronto.

Sul versante opposto, quello della rappresentazione globale, essa, laddove fosse priva di frequentissimi e solidi ancoraggi a rappresentazioni locali (magari, espressamente progettate e sviluppate in parallelo), si risolverebbe in esercizi topologici del tutto illusori, perché non controllabili e verificabili, o in matrici d'interazione e diagrammi di flusso, forse plausibili e utili per puntualizzare qualche aspetto particolare, ma in genere poveri di contenuti realmente innovativi, e scarsamente produttivi di ulteriori conoscenze.

D'altra parte, appare eccessiva l'attribuzione della qualifica di globale soltanto in presenza del totale abbattimento della «distanza reciproca» tra i diversi territori (ma del tutto accettabile, se inteso come efficace modo di dire), in quanto esistono certamente fatti di tipo

globale, che si dispiegano su aree o si incanalano su linee, come ne esistono altri di tipo locale, per i quali può essere appropriato il ricorso a procedure topologiche (ad esempio nello studio dei fenomeni di segregazione tra gruppi sociali nelle aree urbane).

In tutti i casi, le due modalità di rappresentazione danno luogo ad una comunicazione di risultati, da apprezzare in termini oggettivi, nella quale, un insieme di misure geometriche, fondate su una geometria variabile, come sostiene il Dematteis (per la necessaria coerenza con le modalità di calcolo delle distanze alla base delle misure), costituisce il fondamento di un tessuto connettivo di argomentazioni ispirate da cornici teoriche geografiche ed extrageografiche. Termini oggettivi che dovrebbero sussistere almeno nelle intenzionalità degli autori delle rappresentazioni, nonostante l'asserita da molti (ma non condivisa da tutti) soggettività congenita dei discorsi geografici, in ragione dei filtri, culturali e ideologici, propri di ciascun ricercatore, che si rifletterebbero in tutto il suo dire, e della stessa natura della realtà empirica in cui si colloca la nuova regionalità (in merito, vedi il numero monografico 9 di «Geotema», da richiamare in tutte le sue parti, anche se in questa discussione si citano espressamente soltanto i contributi del Dematteis e del Vallega).

Indubbiamente, la variabilità nelle analisi territoriali della regole geometriche da applicare comporta notevoli difficoltà tecniche, sia nelle fasi operative che in quelle espositive, ma non giustifica il rifiuto parziale o totale degli strumenti cartografici (in tal senso Dematteis, 1997, p. 42; Farinelli, 1992; e Vallega, 1997), o la loro demonizzazione quali presunti tramiti per il dominio classista del mondo.

Al più, detti strumenti possono essere adeguati o inadeguati, semplici od ostici da leggere: quel che certamente sussiste oggi, come sussisteva in passato, è la capacità del linguaggio cartografico di comunicare, con le sue proposizioni (verificabili nella coerenza degli impianti con le finalità da conseguire e nella correttezza dei singoli segni) tutte le relazioni geometriche in essere tra tutti gli elementi considerati. In buona sostanza, una geometria variabile, ma pur sempre una geometria, deve essere in grado di originare comunque una cartografia, seppur variabile nelle regole di costruzione e di lettura; in caso contrario non è una geometria, non è una costruzione logica per misurare la terra, ma tutt'altra cosa: un omofono, da esplicitare; o un semplice abuso lessicale, da rifiutare.

E in effetti, anche quando si chiamano in causa spazi multidimensionali, è pur sempre possibile avvalersi di nuovi prodotti, le metacarte, che, pur ponendosi come origine sul filone della cartografia tradizionale, finiscono per travalicarla, arricchendosi di nuovi contenuti, non rappresentabili efficacemente con le regole convenzionali, mentre trascurano o rinunciano del tutto ad aspetti, formali e sostanziali, ritenuti fondamentali nelle carte geografiche propriamente dette (si tenga presente che le metacarte non sono l'espressione concreta della metacartografia, alla quale pare conveniente conservare il significato originale con cui è stato introdotto da Hagerstrand, nel 1966, per indicare il campo degli studi sui risvolti psicologici delle carte geografiche, dal punto di vista del fruitore, e sul retroterra culturale, ideologico ed epistemologico, di chi costruisce la carta; in merito: Traversi, 1968, p.413).

Esempi del genere sono le carte delle relazioni topografiche, disegnate senza tenere conto delle relazioni di scala, e quelle che l'Haggett (1988, pp. 58-59) definisce di tipo non lineare. Tra esse hanno raggiunto una ragguardevole diffusione in ambito scientifico quelle costruite a scala multidimensionale (multidimensional-scaling o MDS: la posizione dei punti rappresentati sulla carta è definito da un gruppo prestabilito di variabili e non dalla loro posizione assoluta sul globo terrestre; approfondimenti ed applicazioni in Gatrell, 1983, pp. 84-104).

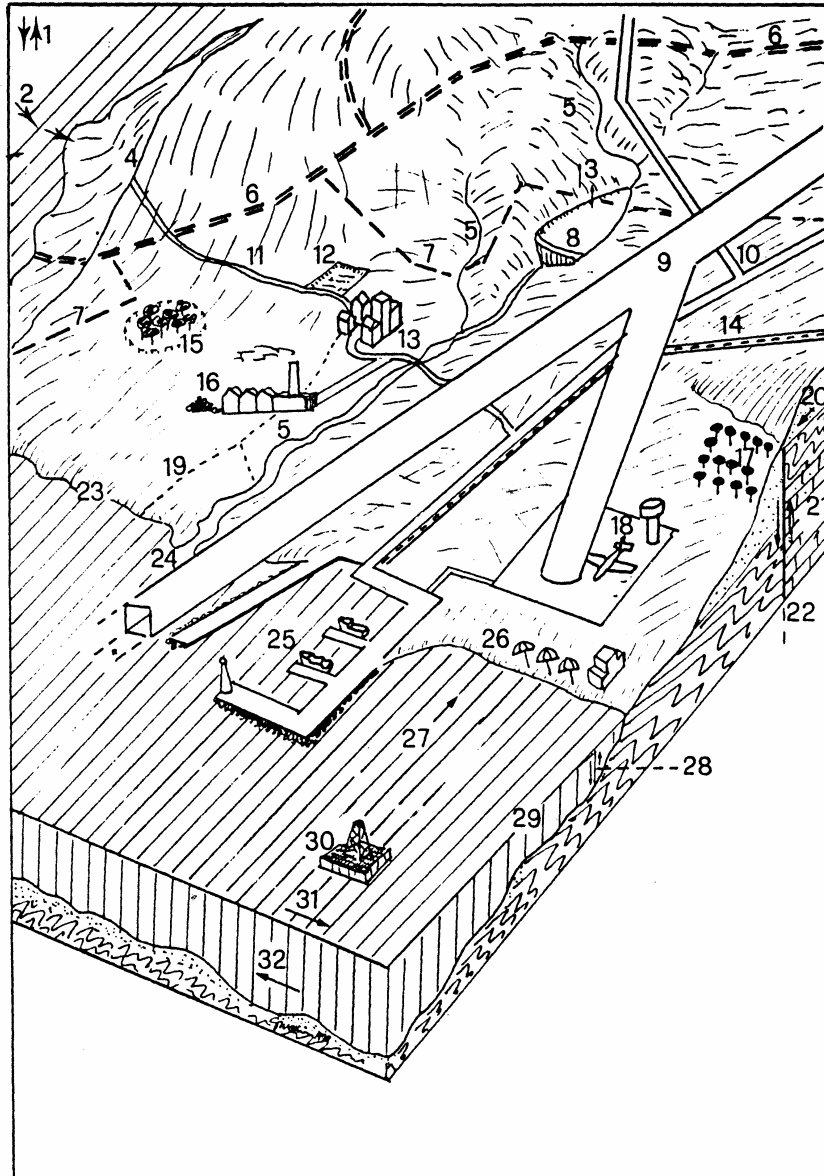


Figura 2 Modello grafico per la lettura dei problemi ambientali di una regione amministrativa costiera.

Didascalia della figura 2

I numeri riportati in figura richiamano i principali elementi e modi d'uso del territorio. I singoli elementi raffigurati vanno intesi come rappresentativi di insiemi (puntuali, lineari, areali e volumetrici) interconnessi e distribuiti in una porzione dello spazio geografico fisico.

Per la lettura del modello si tenga conto del fatto che l'Italia, o una sua qualsiasi regione amministrativa bagnata dal mare, è esemplificata da un blocco-diagramma che rappresenta una porzione di litosfera, idrosfera e atmosfera. In essa si distinguono una serie di interfacce e di flussi di

energia e di materia con i quali l'uomo interagisce, e che ora subisce e ora modifica in maniera più o meno consistente. È importante rilevare nel modello l'apertura verso l'esterno del «sistema» territoriale rappresentato e la limitata capacità autoregolativa dello stesso: ben poco si può fare - se non prevenire, per quanto possibile, le conseguenze indesiderate - nei riguardi del moto ondoso, dei maremoti, delle correnti marine, dei terremoti, delle emissioni laviche, dei rivolgimenti orogenetici, dei movimenti atmosferici. Variamente limitata e, comunque, sempre condizionata, è la capacità regolativa del sistema nei riguardi dei flussi e degli scambi antropogeni: le linee di confine (tra gruppi di stati, stati o regioni amministrative ai vari livelli.) sono interfacce la cui regolazione dipende da compromessi tra volontà politiche endogene ed esogene.

1: Scambi energetici con l'atmosfera; 2: Circolazione atmosferica in quota e al suolo, precipitazioni; 3: Evapotraspirazione; 4: Distribuzione verticale e orizzontale delle terre emerse, assetto geomorfologico; 5: Rete idrografica; 6: Linea principale di confine; 7: Linea secondaria di confine; 8: Bacino lacustre artificiale; 9: Corridoio aereo; 10: Linea stradale principale; 11: Linea stradale secondaria; 12: Discarica; 13: Località abitata (centro di mercato e di servizi amministrativi); 14: Linea ferroviaria, elettrodotti, oleodotti, gasdotti; 15: Parco o riserva naturale; 16: Industria mineraria o di trasformazione (prelievo di risorse naturali; accumulo di scorie; immissione di aerosol nell'atmosfera e di acque reflue nel suolo o nei corpi idrici); 17: Agricoltura ed allevamento (prelievo di acque; trasformazione del suolo; uso di concimi, pesticidi ed erbicidi; immissione nell'ambiente dei rifiuti dell'allevamento intensivo; trasformazione o eliminazione della copertura vegetale spontanea su ampie aree); 18: Aeroporto; 19: Elemento della rete fognante; 20: Circolazione idrica ipogea; 21: Assetto litologico; 22: Dislocazioni tettoniche; 23: Terremoti; 24: Linea di costa; 25: Foce fluviale (accumulo e ridistribuzione dei sedimenti terrigeni; immissione di nutrienti e inquinanti in mare); 26: Porto (attività pescherecce; navigazione da diporto; trasporto di uomini e cose; immissione di acque reflue e scarico di prodotti inquinanti); 27: Attività ludiche (insediamenti turistici, seconde case; complessi alberghieri extraurbani); 28: Moto ondoso, maremoti; Oscillazioni periodiche del livello del mare per effetto del gioco delle maree; 29: Livello medio del mare; 30: Piattaforma per la ricerca e l'estrazione di idrocarburi; 31: Corrente marina di superficie; 32: Corrente marina profonda.

La regione. Dalla concezione geometrica all'approccio sistemico

Il termine *regione*, nella sua più semplice e propedeutica accezione, indica *una parte di spazio in genere delimitata secondo prefissati criteri*; in accordo con tale definizione la *regionalizzazione* consiste

nella procedura e nelle regole per eseguire la delimitazione,
nel processo spaziale che sfocia nella sua suddivisione o segmentazione in parti distinguibili le une dalle altre.

Disegnare una circonferenza su una superficie piana significa suddividerla in due regioni (figura 3), la parte interna e la parte esterna, discriminate dalla linea di confine che accoglie tutti i punti aventi uguale distanza dal centro della conferenza. Dall'esempio emergono i tre aspetti cruciali della tematica regionale:

l'estensione del territorio regionale,
la distinguibilità e la natura soggettiva o oggettiva della regione,
la formazione della regione per evoluzione da altre regioni o per aggregazione di un insieme di luoghi.

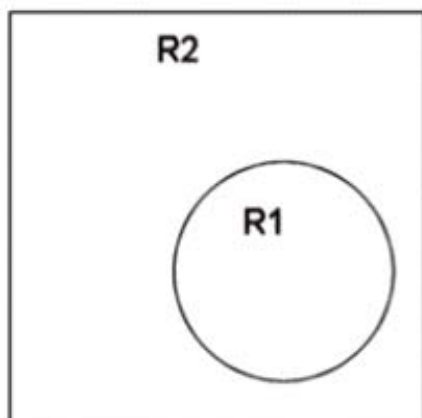


Figura 3 Regioni a delimitazione geometrica su una superficie piana.

La circonferenza come confine su una superficie piana tra la regione R1, il cerchio limitato dalla circonferenza, e la regione R2, la parte della superficie non appartenente al cerchio, non limitata.

Da sottolineare due aspetti importanti: su una superficie sferica tutte le regioni sono necessariamente limitate, la circonferenza è, tecnicamente parlando, un confine *preciso*, ma è possibile anche da un punto di vista formale delimitare le regioni in maniera *imprecisa* tramite *fasce di transizione*.

In effetti, formulazioni in linea con queste considerazioni preliminari sono state proposte, e sono ancora condivise da molti, anche per lo spazio geografico. L'impressione è confermata da quanto si legge in due dizionari di riferimento - il *Dizionario di Geografia Umana*, a cura di Johnston, Gregory e Smith (Johnston, Gregory e Smith, 1981, seconda edizione, 1986, pp. 393-395), e il *Glossario Geografico Internazionale* a cura del Meynen (Meynen, 1985, trad. italiana, 1988, pp.).

Il primo inizia ad illustrare la voce *regione* con la definizione classicheggiante del Whittelsey (Whittelsey, 1954), "un segmento differenziato dello spazio terrestre".

Il secondo (alla voce tedesca *Gebiet* equivalente a "regione"), con questa lunga esplicitazione:

"Un tratto della superficie terrestre, che spicca, come unità idiografica, per la sua individualità fisiogeografica o per le orme che vi ha impresse l'uomo, sia essa l'area di diffusione di un singolo fenomeno (per es. bacino fluviale) o di un fatto spaziale (per es. regione climatica) o di un'unità strutturale (regione industriale, regione urbana), specialmente

il territorio di sovranità di uno Stato, entro il quale questo esprime al massimo livello la sua autorità. In egual senso si parla di enti regionali per indicare Enti di diritto pubblico.

In senso più ampio il termine indica una regione geografica senza che ne sia in pari tempo espresso un limite definito, per es. la regione pirenaica, ed anche distretti economici (per es. il territorio lorenese-lussemburghese della minette) e unità strutturali sociali ...”.

Le molte sfumature semantiche del Meynen non modificano l’impalcatura concettuale del Whittelsey, dal momento che l’accento del geografo tedesco cade sull’unicità della regione, ma sono utili per delineare una serie di posizioni, che si sono storicamente affermate nel dibattito geografico, e usi estensivi del termine che complicano ulteriormente il campo da esplorare.

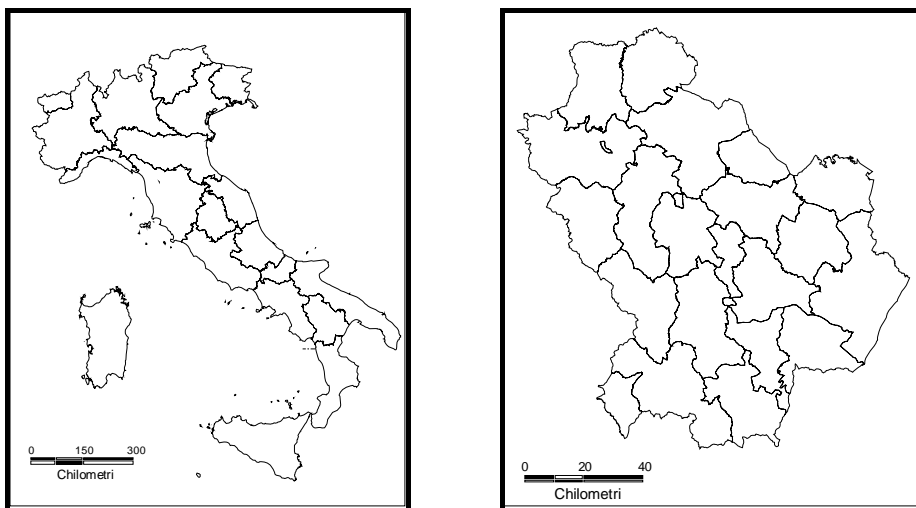


Figura 4 Esempi di mosaici amministrativi o su base amministrativa.

A sinistra, l’articolazione amministrativa in *regioni* dell’Italia; a destra, il mosaico delle *regioni agrarie* della Basilicata, conseguente all’aggregazione di comuni .

Complicazioni inevitabili per i geografi italiani che si trovano nell’ordinamento costituzionale del nostro Paese le Regioni Amministrative a Statuto ordinario e speciale e le Province Autonome, con poteri di tipo regionale, di Aosta e Bolzano, e le cosiddette Regioni Agrarie, nate come aggregazioni di comuni (più raramente per suddivisione di macrocomuni) con finalità di rilevamento e diffusione di dati statistici e poi evolute in termini obbligati di riferimento negli espropri per ragioni di pubblica utilità (esempi in figura 4). Conviene, pertanto, delineare un profilo evolutivo di questo “fondamentale riferimento

concettuale, variamente elaborato ed interpretato secondo le diverse matrici culturali succedutesi nella filosofia della scienza, ma sempre restando il passaggio obbligato fra la teoria dello spazio e la sua effettiva dislocazione in realtà concrete” (Landini, in Landini e Massimi, 1986, pp. 27-38).

Per ripercorrere, brevemente, la storia della concezione regionale, è dunque necessario risalire alle origini della geografia umana come disciplina moderna. E pur riconoscendo, a cavallo degli inizi dell'era volgare, le intuizioni di uno Strabone o, diciassette secoli dopo, le capacità sistematiche di un Varenio, mentre la tradizione aristotelica si arricchiva con le scoperte dei viaggiatori, dobbiamo collocare tale origine intorno alla meta dell'ottocento, quando, tra l'altro, l'insegnamento specialistico della geografia si diffuse nelle università.

Allora, infatti, comparvero i primi trattati in cui, al dominante interesse naturalistico, si affiancava la considerazione dei rapporti fra ambiente e gruppi umani, in forma non più soltanto etnografica, ma organizzativa: Karl Ritter operava la saldatura fra il razionalismo settecentesco, ancora interpretato da Alexander von Humboldt, e le ben più avanzate formulazioni di uno *spazio relazionale* precorse da Friedrich Ratzel.

Nonostante, dunque, fosse articolato su posizioni non certo univoche, il pensiero geografico ottocentesco è stato — forse con eccessiva semplificazione — ricondotto ad un unico termine: *determinismo*. È innegabile, però, che il positivismo scientifico, da un lato, e gli effetti ancora limitati della rivoluzione industriale, dall'altro, concorressero a porre l'uomo in una situazione di dipendenza dall'ambiente fisico. In questi termini, l'idea di regione aveva persino anticipato, di un secolo, gli altri concetti geografici: nel 1752, infatti, Philippe Buache — seguito a breve in Italia dal Targioni Tozzetti — individuava nel bacino idrografico un'entità territoriale più “sicura” rispetto alle circoscrizioni politico-amministrative, mentre altri studiosi, fin dai primi anni del XIX secolo, fonderanno sui caratteri geologici e agronomici del suolo vere e proprie *gerarchie spaziali*.

Da rilevare, tuttavia, la scarsa affidabilità di individuazioni regionali siffatte, anche da un punto di vista fisico, se esse restano ancorate alla superficie topografica; per contro, la presa in esame del substrato conduce in genere a delimitazioni regionali necessariamente imprecise o anche alla pura e semplice sovrapposizione di configurazioni regionali, tante quante sono le specificità litologiche, geologiche e tettoniche, alle quali ci si richiama per il disegno dei confini.

Dai primi del novecento, la riaffermazione dell'idealismo come base filosofica e le aumentate capacità tecnologiche portano ad un ribaltamento dei rapporti tra la natura e l'uomo, il quale, attraverso la sua cultura, espressa nel *genere di vita*, plasma il paesaggio in forme diverse da luogo a luogo e mutevoli nell'arco della storia.

Precognizione, quest'ultima, del concetto sistemico di processo, che, effettivamente riconoscibile nel pensiero di Paul Vidal de La Blache, si affievolisce negli epigoni, quando il genere di vita è definito *stabile* e la sua uniformità individua i limiti regionali. Non sorprende, allora, che i geografi siano costretti a ricercare, nei cantoni più appartati, la sopravvivenza o, addirittura, i reperti archeologici di culture obsolete ed emarginate, producendo acritiche e sempre più banali descrizioni; e che, di fronte all'impossibilità di stabilire rapporti gerarchici tra paesaggi meramente formali, tentino di classificarne i caratteri emergenti, per lo più fisici (Vallega, 1982, pp 31-43).

Se tale scuola possibilista ha avuto l'indubbio merito di introdurre, nelle valutazioni regionali, il parametro temporale, essa non è riuscita a cogliere, invece, l'esigenza di stabilire progressivamente rapporti fra le regioni e, soprattutto, a vederle organizzate intorno a centri propulsori. Eppure, in un suo lavoro del 1910, Vidal aveva riconosciuto il ruolo fondamentale della città, impiegando un termine il cui valore sarebbe poi stato messo a punto proprio dall'analisi spaziale: *nodalità*.

La regione, allora, non deve necessariamente presentarsi uniforme: il continuo intensificarsi della circolazione (di persone, beni, idee) e la sempre più marcata divisione del lavoro (o specializzazione) rendono anzi inevitabile che lo spazio geografico trovi punti di coagulazione e zone di rarefazione: in sintesi, centri e periferie.

Ed il *funzionalismo*, corrente che nasce appunto con la teoria delle *località centrali*, formalizzata da Walter Christaller all'inizio degli anni trenta, coglie proprio l'esigenza di individuare poli terziari o industriali, misurandone le capacità e gli effetti di attrazione esercitati sul territorio. Il concetto di *omogeneità* – non più considerabile come sinonimo di *uniformità* – viene ad esprimere il grado di equilibrio regionale; soprattutto, assumono importanza le reti di comunicazione e i flussi che le percorrono, tali da configurare non più una serie di *tessere* spaziali affiancate le une alle altre, ma una struttura fortemente interconnessa.

I modelli funzionalisti si affermano definitivamente, come abbiamo visto, negli anni cinquanta: pur nella stretta esigenza di verifiche empiriche, essi portano un formidabile contributo interpretativo degli assetti regionali, sottraendo la geografia al localismo ormai esasperato della corrente postvidaliana, tale da isolare gli spazi culturali – specie i minori – invece di contribuire ad inserirli in una realtà continuamente dinamica.

Proprio la continuità dello sviluppo regionale, con i suoi effetti sempre più complessi d'azione e retroazione, segna il limite anche delle concezioni funzionaliste, dove la modellistica sembra quasi circoscrivere la validità di ciascun'elaborazione al momento in cui la stessa è effettuata. Subentra, pertanto, la necessità di un ulteriore avanzamento, nella direzione della TGS: idea-chiave ne è il *processo*, ovvero l'insieme dei comportamenti che producono l'orientamento delle trasformazioni strutturali.

La TGS – sulla base di un altro concetto innovativo, l'*isomorfismo scientifico* – favorisce il confronto tra la geografia e le altre discipline che si occupano di spazio (questa volta in senso fisico), di uomo e, quindi, di territorio. La regione permane al centro di un simile, complesso quadro teorico-epistemologico; e la breve ricostruzione storica delineata in precedenza, mentre autorizza una sorta di *prelazione geografica* su questo concetto, ne conferma il ruolo assorbente e il grande valore sintetico.

Alcune puntualizzazioni sul paesaggio

Paesaggio e dibattito scientifico in geografia. Il paesaggio entra ufficialmente nel dibattito scientifico, in particolare nei discorsi dei geografi italiani, con la conferenza tenuta da Filippo Porena il 22 febbraio 1891 presso la Società Geografica Italiana¹. Da quella data, un acceso dibattito ha portato, da un lato, ad accentuare il distacco della concezione geografica, via via dominante, dal significato comune del termine, *veduta* diretta (o mediata da strumenti di rappresentazione visiva) di un luogo (o rappresentazione pittorica o fotografica di un luogo reale o immaginario), da un altro alla contrapposizione d'impostazioni molto antagoniste. Tutto ciò fino agli estremismi di un paesaggio quale *concetto mitico*, e perciò inutile e dannoso in una geografia centrata sulla regionalità (come dato di fatto oggettivo) e sulla regionalizzazione (come processo), o per contro del tutto assorbente il campo di studio e la comunicazione della disciplina.

Al riguardo, senza entrare nei dettagli, si propongono alcuni richiami al fine di delineare succintamente la posizione di chi scrive, in accordo con il Biasutti², quando afferma che “la natura non è armonica o disarmonica, è qualsiasi cosa. Tutte le possibilità sono aperte”. Ma anche con il Sestini (1947), per il quale in una determinata unità spaziale, nel nostro caso l'insieme dei comuni nei quali si estende il Parco, l'indagine scientifica porta a rilevare un complesso d'aspetti antropogeografici (il “quadro antropogeografico”), ora progressivi ed ora regressivi, che si distribuiscono variamente nell'unità spaziale cui si riferiscono, nella quale mutano nel tempo con modalità e conseguenze diverse. Orbene, tali aspetti possono associarsi tra di loro in modo tale da assicurare ad un determinato ambito territoriale un tratto distintivo, caratteristico, rispetto al contesto — ed allora si parla di *paesaggio tipico* —, il che non esclude che combinazioni similari possano replicarsi altrove; nello stesso tempo, dal confronto e dalla classificazione dei paesaggi tipici discendono i *tipi di paesaggio*, astrazioni concettuali necessariamente privi di un riscontro oggettivo e puntuale nella realtà concreta, da considerare come modelli la cui utilità dipende dalla loro qualità intrinseca e ancor più dalle modalità d'impiego nella descrizione e interpretazione dei casi concreti.

Da queste considerazioni discendono conseguenze di rilievo; in particolare, la possibile coesistenza, ma anche la totale assenza, in una data unità spaziale di più paesaggi tipici, o l'opportunità di chiamare in causa un insieme di tipi di paesaggio come l'armatura da rivestire d'elementi e relazioni specifiche. Non meno importante, nel discorso geografico (salvo casi speciali) è la necessità di tenere ben distinto il paesaggio dalla *veduta panoramica*, essendo quest'ultima ancorata al *punto di vista* e al *momento della vista* e perciò a contingenze strumentali, essenziali nella fase di studio preliminare, ma da superare con la razionalizzazione degli elementi e dei processi che realizzano le singole vedute. Come anche dai *valori paesistici*, per loro natura espressivi di mode culturali e d'ideologie pervasive dei comportamenti individuali e collettivi nella fruizione delle risorse territoriali, e perciò fondamentali per spiegare le destinazioni d'uso e le loro trasformazioni nel tempo, ma ininfluenti nella costruzione del paesaggio razionale, la “complessa combinazione d'oggetti e

¹ Cfr. : Zerbi M. C., 1993, p.35.

² In particolare, alla posizione esposta nell'introduzione a Biasutti R., *Il paesaggio terrestre*, UTET, Torino, 1947.

fenomeni legati tra loro da mutui rapporti funzionali (oltre che di posizione), sì da costituire un'unità organica" agli occhi del Sestini³.

Tuttavia, i valori paesistici rientrano pienamente in gioco nel momento in cui il loro addensarsi in alcuni luoghi, e la loro percezione quali elementi positivi della qualità della vita da parte d'ampie collettività, anche lontane, li trasforma in risorsa, che si cerca di conservare ed accrescere con specifiche politiche e adeguati strumenti (ad esempio i piani paesistici e le aree protette), sia per veicolare la promozione turistica, sia per assicurare la salvaguardia dell'eredità naturalistica ed antropica. Tutto ciò implica la riformulazione del concetto di paesaggio, in chiave urbanistica e pianificatoria, con un interesse tutto speciale per il visibile e il percettibile, la ricerca di percorsi e di punti d'osservazione sul terreno per il godimento delle attrattive paesaggistiche, l'individuazione di limitazioni nell'uso del territorio idonee ad ostacolare i processi degradativi sempre in agguato, fino al *restauro* del territorio⁴.

Un ventaglio di definizioni. A fronte dell'ampiezza semantica del termine *paesaggio* – cui corrispondono l'inglese *landscape*, il francese *paysage* e il tedesco *landschaft* – delineata in precedenza sembra opportuna una pausa di riflessione per richiamare alcune tra le definizioni correnti, che saranno utilizzate nel seguito, specie sul versante della geografia.

Si inizia con il DEI⁵, per il quale il termine compare nel secolo XVI, ad esempio con il Vasari, come calco dal francese *paysage* documentato nell'anno 1551, per indicare l'oggetto del *paesaggista*, pittore di scene campestri. In realtà, *paysage* avrebbe un'origine ancor più antica⁶, precisamente risale ad uno scritto del Molinet comparso nel 1493 con il significato di "tavola rappresentante un paese", mentre la voce *paysagiste* compare nel 1651 a proposito del pittore Chambray, specializzato in vedute.

Il VDLI⁷ propone alla voce *paesaggio*: "1. A. veduta, panorama; parte di territorio che si abbraccia con lo sguardo da un punto di vista determinato... Con riferimento a panorami caratteristici per le loro bellezze naturali, o a località di particolare interesse storico e artistico, ma anche, più in generale, a tutto il complesso dei beni naturali che sono parte fondamentale dell'ambiente ecologico da difendere e conservare. 1. B. Pittura, disegno, fotografia che ha per soggetto un paesaggio. 2. Paesaggio geografico: il complesso degli elementi che costituiscono i tratti fisionomici di una certa parte della superficie terrestre...".

³ Il passo citato è in Sestini A., 1963, p.10; la posizione del Sestini si era già delineata in *Le fasi regressive nello sviluppo del paesaggio antropogeografico*, in "Riv. Geogr. It.", 1947, 153-171.

⁴ Per applicazioni a situazioni concrete nella regione Abruzzo: Properzi P., *Il restauro del territorio*, in Bonamico S. e Tamburini G. (a cura di), *Centri antichi minori d'Abruzzo. Recupero e valorizzazione*, Gangemi, Roma, 1996, pp. 223-266.

⁵ Sigla per Battisti C. e Alessio G, *Dizionario etimologico italiano*, Barbèra, Firenze, 1975, vol. IV, p. 2719.

⁶ Cfr. : Dauzat A., Dubois J. e Mitterrand H., *Nouveau dictionnaire étymologique et historique*, Larousse, Parigi, 1968, p. 545.

⁷ Sigla per: DURO A., *Vocabolario della lingua italiana*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma, 1989, vol. III, p. 623.

Secondo il Duncan⁸ il corrispondente termine inglese, *landscape*, è un vocabolo polissemico che si riferisce al modo di apparire di un'area, e all'insieme degli oggetti che sono all'origine di tale apparire.

Inoltre, chiamando in causa il Mikessel, precisa che durante il medioevo in Inghilterra il vocabolo denotava i possedimenti controllati da un Lord o il territorio abitato da un particolare gruppo etnico. Successivamente, nei primi anni del Settecento, causa l'influenza dei vedutisti fiamminghi, il termine passò ad indicare la fisionomia di un'area, più in particolare la rappresentazione di una scenografia, per accostarsi al valore attuale del termine con il XIX secolo, quando prese corpo il significato di porzione di territorio che l'occhio può abbracciare con un singolo sguardo (pertanto, a somiglianza dell'italiano *panorama*), includendo tutti gli oggetti così visibili, specialmente nei loro aspetti pittorici.

Nel 1925, il Sauer, sempre secondo il Duncan (loc. cit.), introduce il termine *landscape* nella geografia anglofona, per influenza del concetto di *landschaft* elaborato dagli studiosi tedeschi, quale alternativa al determinismo ambientale al tempo prevalente, in quanto risultava possibile descrivere le interrelazioni tra l'uomo e l'ambiente ponendo l'accento sull'impatto del primo sul secondo, tramite il genere di vita⁹ e non viceversa come avveniva in precedenza. In breve, il paesaggio si connotava agli occhi del Sauer come un'associazione di forme fisiche e culturali, sicché non stupisce che il suo orientamento sia sfociato, specie con i suoi allievi, nel cosiddetto paesaggio culturale della Scuola di Berkeley tanto orientato in senso storico.

Il panorama anglofono degli studi sul paesaggio in chiave culturale si consolida negli anni successivi per trovare con il Meinig una definitiva sistemazione prima del rinnovamento degli anni Ottanta ad opera di vari autori. Tra essi spiccano il Cosgrove e il Daniels che, operando sotto l'influenza dell'ideologia marxista (in analogia a quanto il Sereni aveva proposto in Italia circa il paesaggio agrario), applicano la nozione di *iconografia*, derivata dalla Storia dell'Arte, all'interpretazione del paesaggio¹⁰.

Cosgrove (1984), in particolare, ridefinisce il paesaggio come “un modo di vedere”, piuttosto che come un'immagine o un oggetto concreto, sicché assumono importanza specifica i filtri culturali e ideologici di chi osserva il mondo circostante. Si tratta, a ben vedere, di una posizione condivisa in Italia sia in ambito geografico (dal Quaini, ad esempio), sia in altri contesti disciplinari, come l'Estetica. In tal senso, a parere di chi scrive, si può leggere l'evoluzione del *gusto urbano*, disegnata dallo Iengo nello stesso anno (1984) in cui appariva il volume del Cosgrove, negli scrittori attivi fra Settecento e Ottocento¹¹.

⁸ In Gregory D. e Smith D. M., 1994, pp. 316-317 alla voce *Landscape*. Sul tema del paesaggio in lingua inglese i termini di riferimento circa il dibattito contemporaneo sono per il Duncan i seguenti: Cosgrove, 1984; Cosgrove D. e Daniels S., 1988; Daniels S., 1989, pp. 196-220; Duncan J., 1990; Meinig D.W., 1979; Mikessel M., 1968.

⁹ “L'insieme delle attività sociali e spaziali dell'uomo, e i tipi di organizzazione sociale necessari per la funzione esistenziale; esse vengono esercitate nel quadro del livello economico e sociale di volta in volta raggiunto, del grado di divisione sociale del lavoro e dell'ambiente geografico. In questa accezione estesa, il concetto può significare sia le forme intermedie fra ambiente naturale e sociale, secondo il modo come si manifestano nell'accezione tipica delle espressioni genere di vita sedentario, nomade, rurale, urbano o industriale, sia situazioni socio-culturali complesse, ad esempio genere di vita orientale. In senso più specifico il genere di vita va considerato strettamente legato al contesto geografico” (Thomale in Meynen, 1988, p. 466).

¹⁰ Sul tema dell'iconografia si tornerà più avanti nel paragrafo.

¹¹ Iengo F., *Scrittori e gusto urbano fra Settecento e Ottocento*, CLUA, Pescara, 1984.

Gli ultimi sviluppi in lingua inglese¹² pongono l'accento sui concetti, derivati dal poststrutturalismo letterario di testo e intertesto, al fine di attirare l'attenzione sull'importanza delle forme del paesaggio nei sistemi sociali, culturali e politici.

Circa il termine tedesco *landschaft*, esso sembra legato nella letteratura geografica¹³ ad una particolare impostazione disciplinare, secondo la quale la geografia avrebbe come oggetto privilegiato di studio i paesaggi di particolari regioni, sulla base di numerosi schemi interpretativi e descrittivi, in auge negli anni Trenta.

Più in generale, nel linguaggio comune, il termine tedesco secondo lo Schmithüsen¹⁴, oltre ai significati precedentemente richiamati per l'equivalente in italiano, vale anche "tratto della superficie terrestre, nel senso di regione provincia, territorio, ecc.; unità territoriale politico-giuridica, concetto storico derivante dal significato originario della *regio*, entità statale o complesso degli abitanti; areale, o area di diffusione di una determinata categoria di oggetti". In chiave scientifica, invece, un'impostazione di rilievo portata avanti dall'autore citato, vede nel *landschaft* un "tratto della superficie terrestre determinato attraverso una struttura unitaria e un'omogenea sinergia dei suoi componenti"¹⁵, quasi un equivalente del termine *regione* secondo la concezione sistemica¹⁶.

Quanto alla voce *iconografia*, introdotta in queste note a proposito del *landscape* per illustrare la posizione del Cosgrove, essa secondo il medesimo¹⁷ in senso tecnico sta ad indicare la descrizione e l'interpretazione delle immagini visuali al fine di esplicitarne i significati simbolici, specie in relazione ai corredi cartografici e ai paesaggi concreti della geografia culturale.

In concreto, l'approccio iconografico cerca di esplorare i suddetti significati tramite la descrizione delle forme e delle composizioni dei paesaggi, interpretando i loro contenuti simbolici e reimmergendo gli stessi paesaggi nei corrispondenti contesti storici e sociali. Infatti, essi dovrebbero essere visti come l'espressione, e nel contempo la causa, di processi culturali e sociali dalla forte connotazione ideologica. Inoltre, le immagini paesaggistiche consolidate nella coscienza popolare, ancora secondo il Cosgrove, svolgerebbero un ruolo fondamentale nella formazione dell'identità nazionale.

La trans-scalarità secondo Landini (1999, pp. 319-325) «[...] il termine trans-scalarità [...] non vuole essere un neologismo ad effetto, ma l'espressione, appunto, di un ordine gerarchico o, se si preferisce, "modulare" entro cui collocare le diverse dimensioni paesistiche. Si abbandona definitivamente, così, la semplicistica concezione del paesaggio come aspetto visibile dello spazio (per la relativa discussione, v. Bissanti, 1984, p. 1257), dovendosi introdurre, appunto, la scala di osservazione, ovvero la "portata" geografica dell'analisi. L'approccio, come ovvio, è agli esordi. Per affrontarlo concretamente, ipotizziamo quattro ordini di scala: urbana, locale, corografica e macroregionale, corrispondenti a valori del denominatore (nel classico rapporto cartografico) rispettivamente

¹² Cfr. Duncan, 1990, op. cit..

¹³ In Gregory D. e Smith D. M., 1994, op. cit., pp. 317-318 alla voce *Landschaft*.

¹⁴ Cfr. Schmithüsen J., 1988.

¹⁵ Op. cit., 1984, p. 454.

¹⁶ Per la concezione sistemica di regione: Vallega A., 1982, in particolare il cap. III sul concetto di paesaggio e il cap. VII sulla teoria sistemica. In prosieguo di tempo il Vallega è tornato a più riprese sul tema della regione con un progressivo accostamento alle posizioni ambientaliste; in particolare, si cita *La regione, sistema territoriale sostenibile*, Mursia, 1995.

¹⁷ In Gregory e Smith, 1994, op. cit., p. 269.

pari a 1000, 100.000, 1.000.000 e 10000000. È abbastanza evidente che i paesaggi corrispondenti potranno essere analizzati, direttamente nei primi due casi e in parte nel terzo, dove subentrerà la necessità di supporti documentari, iconografici e statistici (il cui impiego non è da escludere, peraltro, neppure a scala microregionale), che diverranno fondamentali nel quarto caso. Iniziando dalla scala urbana, si chiamano in gioco gli strumenti di piano regolatore generale, che, nell'ormai fin troppo criticato vincolismo dello zoning (Landini e Mura, 1982, p. 278), hanno completamente perduto di vista ogni senso paesaggistico, a incominciare da quel contenuto di pregio architettonico che non può considerarsi valore meramente estetico, bensì espressione di ordine e funzionalità. È purtroppo vero, invece, che le commissioni edilizie, estremamente attente al rispetto formale degli standards, ben raramente ne curano la qualità, con il risultato di far perdere al paesaggio dell'espansione e, spesso, anche della sostituzione urbana ogni carattere di organicità e - perché no? - di gradevolezza. Particolarmente interessante si presenta, poi, la scala locale, se è vero che il modello di sviluppo economico oggi maggiormente sostenuto è, appunto, quello "localistico", basato sul distretto industriale e, più in generale, sulla specializzazione funzionale del territorio. Il paesaggio del distretto è, in sé, sufficientemente tipico ove si pensi a casi consolidati come, ad esempio, quello biellese o pratese; ma in altri casi più recenti, come quello marchigiano o abruzzese, l'industrializzazione diffusa è sottesa da un paesaggio all'apparenza ancora rurale, che, non essendo attrezzato per sostenere l'impatto delle nuove attività (insidiose proprio perché in buona misura "mascherate"), mostra segni crescenti di disordine. Ecco, allora, che un piano paesistico comprensoriale, teso a razionalizzare gli insediamenti produttivi ovvero a ricercare nuovi equilibri nelle forme d'uso dello spazio, assumerebbe quei connotati di immediata applicabilità che i piani territoriali provinciali (gli unici operativi, a questa scala) hanno dimostrato di non possedere. Si pensi, ancora, all'importanza dello studio del paesaggio umanizzato come base per la gestione di quei particolari "localismi" costituiti dalle aree protette, in cui il problema di fondo è rappresentato dall'accettazione, da parte delle popolazioni autoctone, di norme per la salvaguardia delle risorse naturalistiche tali da non precludere legittime aspirazioni di sviluppo economico: il richiamo alle tradizioni culturali si dimostra, in questi casi, davvero fondamentale. Un caso concreto: il Parco Nazionale d'Abruzzo ha prodotto un manuale dal titolo Parco: non solo natura. Costruire nella tradizione in cui viene raccolta la tipologia degli elementi edilizi riscontrabili nel patrimonio storico-architettonico locale, con l'intento, almeno dichiarato di «rendere omaggio al valore insostituibile delle opere dell'uomo nel paesaggio, ma anche di suggerire, a coloro che in questo contesto desiderano intervenire, i lineamenti autentici di una tradizione ancora ben presente e apprezzata» (così F. Pratesi, nell'Introduzione).

La scala corografica, per restare al caso italiano, può abbracciare, a sua volta, ambiti regionali amministrativi di dimensioni più grandi o, anche, ambiti interregionali, pensando a quelle aree di transizione in cui i limiti convenzionali sono ormai superati dall'evoluzione dei processi di scarsa coerenza di interventi promossi da centri decisionali diversi.

La maggiore dimensione di intervento limita, come detto, la possibilità di operare solo attraverso analisi sul campo; queste, pertanto, andranno integrate con la previsione di strumenti progettuali adeguati alla scala, soprattutto di tipo infrastrutturale e metropolitano, intendendo particolarmente la localizzazione di servizi avanzati, che già in altre situazioni regionali (California, Francia meridionale, Svizzera, Israele) ha dimostrato di coniugarsi assai bene con il mantenimento e la valorizzazione di paesaggi a elevato contenuto sia naturale, sia storico-culturale.

Infine, la dimensione macroregionale. Sembra invero difficile, a questa scala, utilizzare il parametro del paesaggio convenzionalmente inteso: vanno dunque esposte alcune considerazioni. Innanzi tutto, il rapporto cartografico sopra indicativamente segnalato - ma suscettibile, ovviamente, di escursioni almeno fra 1:5.000.000 e 1:20.000.000.000 - può configurare regioni ad alta pressione antropica (pensiamo all'Europa) o, per converso, a dominanza degli elementi fisici (pensiamo all'Asia centro-settentrionale).

Nel primo caso, la molteplicità dei paesaggi risulterà espressione non solo del carattere multiculturale ma anche della stratificazione di forme organizzative consolidate o succedutesi nel tempo, talora in seguito alla dominanza di volta in volta esercitata da un gruppo umano su altri: e alcuni drammatici eventi recenti dimostrano come il processo non sia affatto stabilizzato. Non per questo il valore del paesaggio deve essere considerato inapplicabile; anzi, esso può dimostrarsi l'unico carattere valido per stabilire dei discrimini subregionali o per affrontare le fasi di ricomposizione dell'assetto territoriale.

Nel secondo caso, prevalgono evidentemente le componenti fisiche, e tuttavia gli interventi umani - proprio per il loro carattere "macro" - hanno avuto effetti che solo la valutazione del paesaggio riesce ad esprimere. Emblematico il caso dell'Asia centrale ex sovietica, dove risultati conseguiti dall'agricoltura industriale, previsti dai piani economici e documentati dalle fonti statistiche, non valgono certo a compensare il disastro ambientale del Lago d'Aral. Al contrario, nello stesso areale asiatico, il pur massivo paesaggio urbano di Novosibirsk o di Irkutsk, lungo le grandi infrastrutture ferroviarie, appare coerente con una strategia localizzativa rivolta all'utilizzazione di imponenti fattori di materia prima.

In conclusione, sembra di poter confermare la piena validità e le grandi potenzialità del paesaggio come modello di sintesi, a carattere strettamente operativo, applicato alla pianificazione territoriale trans-scalare. La fase successiva di una possibile ricerca in tal senso consisterà nella messa a punto dei metodi e dei criteri di valutazione delle componenti e determinanti paesistiche, con il concorso dei fruitori (popolazione residente e temporanea per es., turistica), da un lato, e degli operatori (amministratori e imprenditori, pubblici e privati), dall'altro, al fine di promuovere e calibrare le necessarie convergenze fra partecipazione diretta e indirizzi generali di organizzazione del territorio.»

L'ecologia del paesaggio. L'importanza di un approccio di ecologia del paesaggio¹⁸, specie nella gestione del territorio abruzzese e delle sue aree protette, è stata sostenuta di recente dalla Giglio (in *Aree protette in Abruzzo*, 1998, p. 200) che, nel richiamare le basi teoriche delineate da Ingegnoli (1991), ritiene (ma la posizione della Giglio è poco

¹⁸ In proposito la Giglio (in *Aree protette in Abruzzo*, 1998, pp. 199-203) si esprime in questi termini: «L'importanza della Ecologia del Paesaggio per la conservazione biologica risiede nei suoi concetti base che, studiando lo stretto rapporto tra i fenomeni ecologici e i cambiamenti di scala, nonché di configurazione multidimensionale e gerarchica degli ecosistemi, sono capaci di rinnovare l'ecologia tradizionale fornendole gli strumenti atti a risolvere il problema della pianificazione e gestione del territorio nel suo complesso. Le specie animali e vegetali, alla cui salvaguardia si destinano le aree protette, rappresentano le componenti biotiche dell'ecosistema: esse interagiscono fra loro e con le componenti abiotiche dell'ecosistema stesso. Ma l'ecosistema, in quanto sistema aperto, pone sullo stesso piano di importanza tali scambi interni e quelli con l'esterno: esso necessita, pertanto, di un contesto di unità similari interagenti fra loro e con le quali interagire. Tale contesto non è altro che un sistema di ecosistemi (che si pone in diretta relazione con i suoi componenti, scambiando con essi specie, energia e materia): un sistema di ecosistemi viene scientificamente identificato con il termine "paesaggio" ed è qualcosa di realmente identificabile e concretamente delimitabile sul territorio. »

sostenibile, soprattutto nelle linee di consequenzialità) che, per alcuni studiosi, il paesaggio sarebbe soltanto un territorio eterogeneo, composto da ecosistemi interagenti che si ripeterebbero in modo riconoscibile in un intorno. Al contrario, sarebbe indispensabile sottolineare del paesaggio, di fatto completamente disumanizzato (o al più con l'uomo relegato a svolgere la funzione di semplice osservatore) il ruolo di contesto spaziale per le comunità o gli ecosistemi, in altri termini di puro e semplice gradiente geografico in grado di influire sulle strutture e sugli organismi, popolazioni e comunità nell'ambito dei processi ecologici. Entrambe le definizioni sono necessarie ma non sufficienti a favorire l'impostazione di una corretta politica di conservazione (Ingegnoli, 1993).

Il paesaggio fondamentale consiste nella comprensione del rapporto che lega la specie (organismo), la popolazione, l'ecosistema e il paesaggio, ognuno dei quali rappresenta uno "specifico livello di organizzazione biologica", con un campo ben definito di esistenza spazio-temporale.

Il principio delle proprietà emergenti, applicabile a ognuno dei suddetti livelli e anche a un sistema di ecosistemi, afferma che un paesaggio presenta una propria struttura e proprie dinamiche così come accade per gli organismi nell'ambito delle popolazioni e per le popolazioni nell'ambito degli ecosistemi. Ogni elemento assume uno specifico livello funzionale, per cui nell'analisi di una realtà globale come un'area protetta non ci si può limitare allo studio delle rispettive parti tralasciando lo studio dei ruoli delle componenti nel sistema delle interazioni (Ingegnoli, 1993).

Secondo Golley (1989) "effective conservation can only take place within landscapes", cioè nelle politiche di conservazione delle specie animali si deve procedere ad un approccio olistico dello studio del territorio, analizzando in maniera sempre più dettagliata non solo le caratteristiche dell'area protetta ma anche della matrice (area) circostante considerata come eterogenea e in attiva trasformazione.

Paesaggio e ordinamento legislativo. La Costituzione italiana assegna al paesaggio un ruolo di primo piano nella fisionomia del Paese, dal momento che in essa si legge questa solenne dichiarazione di principio: "La Repubblica tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della nazione". Essa, tuttavia, non rappresenta una novità in assoluto per il fatto che già nel 1939 due leggi, la n. 1089 e la n. 1497, avevano introdotto una disciplina sistematica per la salvaguardia delle bellezze naturali e la tutela delle cose di interesse storico e artistico¹⁹.

Rilevanza pratica tutta speciale aveva la legge n. 1497 poiché essa assegnava al Ministero della Pubblica Istruzione la facoltà di imporre un particolare strumento urbanistico su area vasta, sovracomunale, alle località per le quali emergesse la necessità di limitazioni d'uso finalizzate ad impedire l'uso pregiudizievole delle bellezze panoramiche. Di fatto però, le vicende belliche prima, quelle della ricostruzione poi, nonché l'urgenza di altre problematiche nell'organizzazione territoriale, come quelle conseguenti ai grandi trasferimenti di popolazione degli anni Cinquanta e Sessanta, limitarono grandemente le applicazioni fino alla promulgazione nel 1985 della cosiddetta legge Galasso, la n. 431, con

¹⁹ Sul tema in esame sono state seguite le valutazioni di Cuttera A., 1991, pp. 97-98.

la quale si innova radicalmente la tutela dei beni paesistici²⁰. Tali sono considerati le aree costiere comprese in una fascia di 300 m. dalla linea di riva; i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua minori, con i corrispondenti versanti per una fascia di 150 m. di profondità, le aree montane al di sopra di determinate quote, i parchi, le foreste e le zone umide.

Rispetto alla legge n. 1497 del 1939 la n. 431 sposta l'interesse del legislatore dal piano estetico a quello naturalistico e geografico per il fatto che la tutela è imposta sulla base dell'appartenenza o meno di un elemento territoriale ad un prefissato insieme (esempio: corso d'acqua), a prescindere da qualsiasi considerazione sullo stato di fatto dell'elemento, e segnatamente dalle sue attrattive paesistiche. La legge n. 431, inoltre, assegna alle regioni la facoltà di redigere il piano paesistico sotto la forma di piano urbanistico territoriale, con la conseguenza di rendere possibile l'assoggettamento dell'intero territorio regionale alle restrizioni connesse alla tutela dei valori paesistici e ambientali.

Ulteriori progressi verso la sistematicità negli interventi sono stati conseguiti con la legge n. 183 del 1989, finalizzata alla redazione dei piani di bacino, intesi come strumenti polivalenti: conoscitivi, normativi e tecnico-operativi. Nel contempo, però, l'assetto normativo si era di fatto polverizzato quale conseguenza dell'attività legislativa delle regioni, iniziata da quelle a statuto ordinario, tra esse l'Abruzzo, dal 1970. E l'Abruzzo per vivacità di iniziative forse non è stata seconda ad altre, almeno sulla base dei lunghi elenchi dei provvedimenti in tema di ambiente e paesaggio, e sulla scorta di un dato di fatto illuminante: una quota compresa tra il 30 e il 35% del territorio regionale è destinato a parco o riserva naturale.

Oltre alla riabilitazione del paesaggio nel quadro normativo nazionale è da segnalare il progetto della Convenzione europea del paesaggio (la raccomandazione 40 sul progetto di Convenzione europea del paesaggio è stata discussa e adottata dal Congresso dei poteri locali e regionali d'Europa, in data 27 maggio 1998, in vista della sua adozione da parte del Comitato dei ministri e della sua apertura alla firma quale testo di diritto internazionale).

Da rilevare, in merito, un principio fondamentale e inderogabile della Convenzione, consistente in un limite ben preciso nella tutela del paesaggio consistente nell'assenza di contrasti con lo sviluppo economico, ma al contrario deve favorire uno sviluppo durevole, sostenibile e condiviso dalle comunità locali. In altri termini (Zerbi, 1999, p. 273) la Convenzione parte dal riconoscimento che la tutela del paesaggio possa essere attuata soltanto con un coinvolgimento sociale. Sono quindi le popolazioni locali a dover stabilire gli obiettivi da conseguire, sia pure opportunamente fiancheggiate da "esperti" sia nella fase di identificazione dei paesaggi, delle loro peculiarità, delle dinamiche e pressioni che li modificano, sia nella fase di valutazione della loro rarità o dei valori loro attribuiti. E' inoltre fortemente sottolineata la necessità di un intervento educativo che faccia crescere la sensibilità collettiva nei confronti del paesaggio.

Il paesaggio come progetto (Zerbi, 1999, p. 276) «La connotazione progettuale dell'idea contemporanea di paesaggio e la crescente domanda sociale di spettacolo e di

²⁰ La prima regione italiana a dotarsi di un piano paesistico in ottemperanza alla legge Galasso è stata la Liguria; al riguardo: Cagnardi A., 1991, pp. 103-107; per un confronto coevo si segnala: Franchini G., *Piani paesistici I: il caso emiliano e altro*, in Casabella, 575-576, 1991, pp. 99-102. Anche l'Abruzzo si è dotato di un Piano paesistico; su di esso si discorrerà in maniera specifica più avanti nel testo.

frequentazione della natura impongono non solo di conoscere, ma anche di orientare l'evoluzione del paesaggio in direzioni socialmente desiderate.

Lo strumento cui si ispira la recente normativa è quello della pianificazione del paesaggio. Esso è generalmente inteso come un'operazione tecnica secondo la quale le differenti unità di paesaggio, dopo essere state analizzate e valutate, vengono sottoposte alle politiche più idonee. E' un procedimento razionale che consente, se non il pieno raggiungimento degli obiettivi, almeno la loro approssimazione.

C'è però il rischio che le scelte operate dai pianificatori non riflettano la sensibilità sociale. Mentre è da quest'ultima che, almeno a livello locale, dipende la sorte del paesaggio. E' allora necessario pensare a un coinvolgimento più ampio di tutti gli attori della scena paesaggistica, dotandoli di un "progetto", il più possibile condiviso, sulle modalità e i mezzi con i quali riappropriarsi del proprio spazio geografico (Donadieu, 1994).

L'idea di progetto, a differenza di quella di piano, fa riferimento a un futuro non completamente determinato, ma comunque capace di orientare l'azione, di definirsi e ridefinirsi nel tempo in relazione al cambiamento, di fornire uno schema di riferimento rispetto al quale valutare la pertinenza delle scelte che mano a mano si impongono. Per costruire il progetto di un paesaggio occorreranno degli "esperti", ma soprattutto una mobilitazione delle comunità locali per "immaginare" il futuro desiderato, per controllarne la progressiva concretizzazione in uno spazio che tutti vorremmo sempre più abitabile. E' forse questo il modo per rendere operativa la nozione di "gestione creativa" del paesaggio proposta dallo Schema di sviluppo dello spazio europeo».

La comunicazione del paesaggio tra l'immagine e il testo. Un tema ricorrente, nelle discussioni teoriche sul paesaggio, risiede nella contrapposizione tra l'immagine e il testo, tra la rappresentazione cartografica e il racconto. La contrapposizione è stata alimentata dalle correnti radicali anglofone e da quelle esasperatamente neoidealiste (una convergenza alquanto singolare), forse quale risvolto di una presunta supremazia (in tal senso Yi-Fu Tuan, 1979) nella cultura europea degli aspetti visivi, considerati come l'inizio del percorso verso il vero sapere, ma anche con grande sospetto. In tal senso le citazioni dote possono portare molto lontano nel tempo – se, con il Cosgrove (1990, p. 17) si richiama la condanna di Platone dei pittori vedutisti, perché artefici di illusioni – per poi risalire fino al primato del linguaggio testuale o simbolico secondo Locke, che pur si basava sulle immagini, e alla metafora camera oscura–ideologia di Carlo Marx e alle recenti valutazioni di Harvey. Per quest'ultimo, addirittura, l'immagine andrebbe posta sullo stesso piano dell'estetica, mentre il testo e la descrizione (la storia *reale*) si assocerebbe all'etica; in altri termini la contrapposizione tra immagine e testo sarebbe analoga ed esemplificativa della contrapposizione tra l'essere, bollato quale reazionario, e il divenire, qualificato come progressista.

In realtà, anche dagli ambienti più permeati dalla cultura marxista, sono molte le riserve nei riguardi di prese di posizione così estreme; in particolare, il Cosgrove (1990, p. 18) ritiene "inesatto e fuorviante presentare la relazione tra immagine e testo come un'opposizione strutturale, è più utile considerarla come un discorso di modi rappresentativi e metafore. Spettacolo e testo, immagine e parola, sono sempre stati dialetticamente collegati all'interno del teatro, ma questa unità dialettica è stata, allo stesso tempo, il luogo di una lotta intensa e costante per il significato. La storia del teatro e la storia del paesaggio sono sempre state strettamente collegate".

Nell'ambito delle immagini, almeno nell'approccio al paesaggio da un punto di vista geografico, è indispensabile distinguere la posizione delle rappresentazioni cartografiche, dalla prima metà dell'Ottocento, quando secondo il Romano (e il Quaini, che ne condivide l'opinione, 1981, p. 34) si sarebbe concluso il "sinuoso processo che vede la pittura di paesaggi liberarsi dai suoi obblighi utilitaristici verso la geografia e la topografia, perdendo quindi la necessità aderenza alla realtà del territorio...", mentre "il disegno tecnico dei topografi e dei geografi perde le sue qualità personali di esecuzione, al limite di invenzione linguistica, per irrigidirsi nella convenzionalità assoluta di un codice simbolico ancora oggi in vigore, del quale il pubblico medio raramente avverte la essenziale riduttività semantica".

Posizione assolutamente non accettabile in quanto essa comporta la negazione di specificità proprie della comunicazione geografica e di tutte le discipline che studiano i territori per capirli e non per trovare in essi casi d'esempio per supportare schemi ideologici rigidi e precostituiti.

PREREQUISITI MATEMATICI E STATISTICI

I numeri relativi e i logaritmi

I numeri relativi: proprietà e rappresentazione grafica

I numeri relativi sono i numeri preceduti da uno dei segni +, *numeri positivi*, oppure -, *numeri negativi*. Allorquando si discorre di numeri relativi (o lo si desume dal contesto) e un numero appare privo di segno, è sottinteso il segno +.

Lo zero è privo di segno, nel senso che $+0 = -0 = 0$.

I numeri relativi si dicono *concordi* se hanno tutti lo stesso segno (esempio: + 5, + 6, + 7; oppure: - 5, - 3), *discordi* se hanno segno diverso (esempio: + 5, - 8).

Un numero privo del segno si dice *numero assoluto*; ed infatti i consueti *numeri aritmetici* si dicono anche *numeri assoluti*; se si vuole enfatizzare il valore assoluto di un numero lo si scrive apponendo, alla sua destra e alla sua sinistra, una sbarretta verticale.

Esempio è la scritta

$$|8|$$

che si legge: otto in valore assoluto, o modulo otto.

Due numeri relativi sono *uguali* se hanno uguale il segno e il valore assoluto; in caso contrario si dicono *opposti*.

I numeri relativi sono assoggettabili alle operazioni di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione delle quali non si richiamano le proprietà, che richiederebbero troppo spazio per un'esposizione completa e sono probabilmente conosciute da tutti i lettori, ma ci si limita ad esporre la casistica:

$(+5) + (+8) = +13$	$(+5) - (+8) = -3$
$(-5) + (-8) = -13$	$(-5) - (-8) = +3$
$(+5) + (-8) = -3$	$(+5) - (-8) = +13$
$(+5) \cdot (+8) = +40$	$(+40) : (+5) = +8$
$(+5) \cdot (-8) = -40$	$(+40) : (-5) = -8$
$(-5) \cdot (-8) = +40$	$(-40) : (-5) = +8$

Due numeri relativi il cui prodotto è pari a + 1 sono tra loro *reciproci*; se il prodotto è -1, sono chiamati *antireciproci*:

$$2 \text{ e } \frac{1}{2} \text{ sono reciproci: infatti } (+2) \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = +1$$

$$2 \text{ e } -\frac{1}{2} \text{ sono antireciproci: infatti } (+2) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$$

L'elevamento a potenza di un numero relativo positivo comporta per risultato un numero positivo; l'elevamento a potenza di un numero negativo comporta per risultato un numero

1-*positivo*, se l'esponente è pari

2-*negativo*, se l'esponente è dispari.

Si rammenti, inoltre, che, se si indicano con a , b i numeri da elevare a potenza e con m ed n gli esponenti, valgono le seguenti regole:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

$$(a : b)^n = a^n : b^n$$

Per la rappresentazione grafica dei numeri relativi si utilizza una retta qualsiasi, suddivisa in due semirette mediante un punto che si assume ad *origine* della rappresentazione ed al quale si attribuisce il valore zero. Successivamente si stabilisce, prima, l'*unità di misura* e, poi, il *verso positivo* (la semiretta di destra) e quello *negativo* (semiretta di sinistra), sicché ciascun numero relativo è rappresentato graficamente da un punto e, viceversa, a ciascun punto grafico corrisponde un numero relativo.

La rappresentazione grafica di una coppia di numeri relativi si avvale di una procedura simile, ma invece di una sola retta se ne considerano due, l'una perpendicolare all'altra, e si assume come *origine* il punto di incontro delle rette.

La retta a sviluppo orizzontale prende il nome di *ascissa*, l'altra di *ordinata*; ascissa e ordinata suddividono il piano della rappresentazione in quattro *quadranti* e, per convenzione, si usa indicarle con le lettere x (l'ascissa) e y (l'ordinata).

Per rappresentare una coppia di numeri relativi si procede ad individuare il primo numero sull'ascissa con il *punto ascissa* e il secondo numero sull'ordinata con il *punto ordinata*; successivamente si tracciano le perpendicolari al punto ascissa e al punto ordinata: esse si incontrano in un nuovo punto che è l'immagine grafica sul piano della rappresentazione, o *piano cartesiano*, della coppia dei numeri relativi. Viceversa a ciascun punto del piano cartesiano corrisponde una coppia di numeri relativi.

Riassumendo: in un piano cartesiano le coppie di numeri relativi positivi sono rappresentate nel primo quadrante; le coppie di numeri relativi negativi nel terzo; le coppie con primo valore positivo e secondo negativo nel secondo, le coppie con primo valore negativo e secondo positivo nel quarto.

Avvertenza: in un piano cartesiano la suddivisione degli assi dovrebbe essere uniforme. Tuttavia sono comuni le rappresentazioni grafiche che contraddicono questo

principio: esse rispondono a particolari esigenze da valutare caso per caso: la non uniformità della suddivisione dovrebbe risultare sempre chiara e motivata al lettore di in grafico.

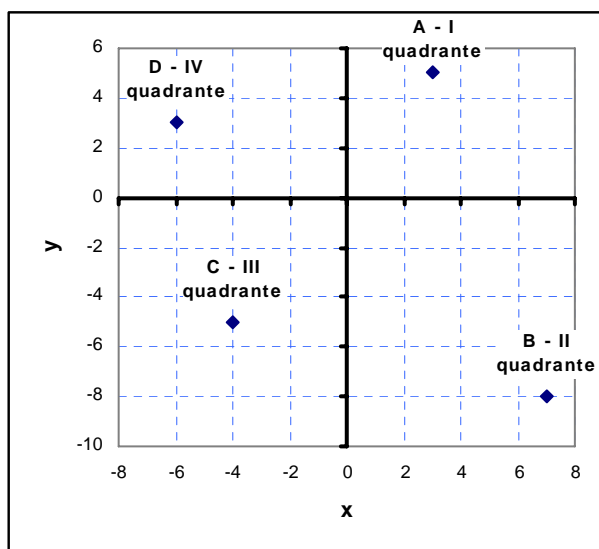


Figura 5 Rappresentazione di coppie di numeri relativi sul piano cartesiano.

L'esempio è stato costruito a partire da questi dati:

Punto	x	y
A - I quadrante	3	5
B - II quadrante	7	-8
C - III quadrante	4	-5
D - IV quadrante	6	3

Nota di richiamo sui logaritmi

Il concetto di logaritmo è intimamente legato a quello di potenza.

Si consideri l'uguaglianza

$$10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$$

essa ci suggerisce la possibilità di indicare 1000 in maniera indiretta tramite l'esponente 3 della base 10, infatti il logaritmo di 1000 a base 10 (o logaritmo decimale) è 3; in altre parole il logaritmo di 1000 è l'esponente (3) che bisogna assegnare alla base (10) per ottenere, sviluppando la potenza, il numero dato.

Tra le proprietà dei logaritmi si ricordano, per via esemplificativa, quelle che consentono di trasformare:

A - una potenza in un prodotto:

$$\log a^m = m \log a$$

B - un prodotto in una somma:

$$\log a \cdot b = \log a + \log b$$

C - un quoziente in una differenza:

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$$

D - una espressione di difficile calcolo in una somma algebrica più semplice:

$$\log a^m \cdot \frac{b}{c} = m \log a + \log b - n \log c$$

E - i logaritmi di somme o di differenze di numeri non sono trasformabili:

$$\log (5 + 7)^3 = 3 \log (5 + 7)$$

Avvertenza: se non è specificata diversamente, la base dei logaritmi è 10; un tempo apposite tavole consentivano di risalire ai logaritmi dei numeri altrimenti di non facile calcolo. Ai nostri giorni all'incombenza provvedono le comuni calcolatrici tascabili progettate per uso scolastico o scientifico.

In geografia il ricorso ai logaritmi è molto frequente sia nella semplificazione operativa dei modelli descrittivi (esempi: regolarità statistica "rango-dimensione"; crescita allometrica) sia nelle rappresentazioni grafiche di tipo cartesiano.

Al riguardo è importante ricordare che un numero qualsiasi elevato ad esponente zero è sempre uguale a 1; pertanto, poiché

$$10^0 = 1$$

il logaritmo di 1 è zero; in altre parole in un grafico a scala logaritmica al punto origine corrisponde il valore numerico 1.

Le rappresentazioni grafiche di tipo cartesiano si dicono a doppia scala logaritmica se la suddivisione logaritmica riguarda entrambi gli assi (l'ordinata e l'ascissa); si dicono a scala semilogaritmica nel caso in cui la suddivisione logaritmica riguarda soltanto uno degli assi.

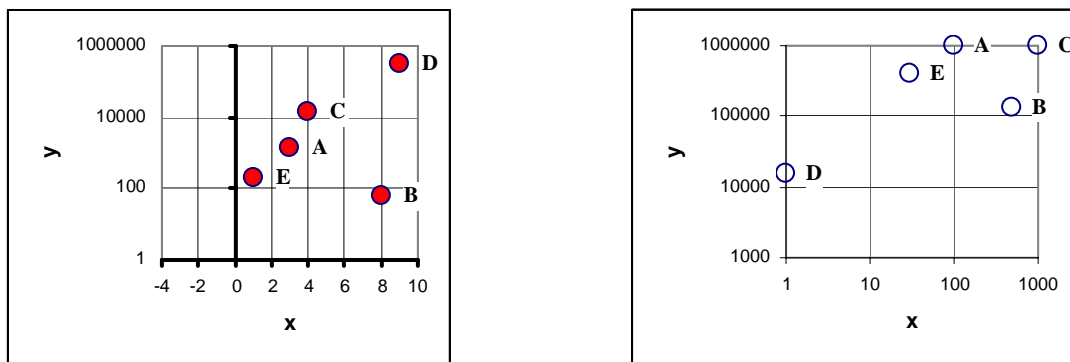


Figura 6 Rappresentazioni grafiche di piani cartesiani con suddivisioni logaritmiche.

A sinistra, grafico semilogaritmico; a destra, grafico logaritmico.
I grafici sono stati costruiti con questi dati:

Caso	Valore	Valore	Caso	Valore	Valore y
A	3	1300	A	100	1000000
B	8	60	B	500	130000
C	4	15000	C	1000	1000000

D	9	300000	D	1	15000
E	1	200	E	30	400000

I grafici logaritmici sono preziosi quando è necessario rappresentare coppie di valori compresi in campi di variazione molto ampi, impossibili da racchiudere in maniera intelligibile in un disegno dalle dimensioni accettabili.

Al riguardo, si valutino con attenzione i due esempi A e B proposti in figura 6: nel caso A conviene la rappresentazione semilogaritmica in quanto i valori X sono molto contenuti (sono compresi tra 1 e 9), mentre quelli Y , variando da 60 a 300000, sono rappresentati a scala logaritmica; nel caso B sono molto ampi i campi di variazione dei valori sia dell'ascissa che dell'ordinata.

Avvertenza: utilizzare, o interpretare, con ponderazione i grafici logaritmici, specie quelli del tipo semilogaritmico.

Rappresentazione di funzioni

Una funzione $y = f(x)$ è una relazione tra due variabili y ed x che può essere visualizzata graficamente dalle coppie dei numeri relativi x e y , o coordinate, in un piano cartesiano. Il numero delle coppie da rappresentare non può essere prefissato a priori, in quanto solo l'esperienza o la conoscenza delle proprietà matematiche può essere d'aiuto.

Dal punto di vista dei prerequisiti matematici per lo studio della geografia, le funzioni che maggiormente interessano sono poche e di semplice comprensione, se nel loro studio si procede con ordine: prima si costruisce una tabella e poi si rappresentano le coppie dei valori.

A - le funzioni lineari: sono quelle del tipo

$$y = ax + k$$

esse esprimono leggi di proporzionalità diretta, nel senso che al crescere (o al decrescere) di una variabile anche l'altra cresce (decresce). Funzioni del genere sono graficamente rappresentate da rette: al riguardo proponiamo due esempi all'attenzione del lettore.

Esempio. Sia data la funzione $y = 2x$

Si costruisce una tabellina con valori negativi e positivi della x , inserendoli di volta in volta nell'espressione generale. Effettuate tutte le operazioni, ciascuna coppia è indicata con una lettera maiuscola dell'alfabeto. Rappresentando le coppie su un piano cartesiano si nota immediatamente l'allineamento dei punti A, B, C, D, E su una *retta che passa per l'origine*. L'*inclinazione* della retta dipende dal *coefficiente* della x (in altre parole: il numero che moltiplica la x). In maniera del tutto analoga si procede per rappresentare la funzione $y = 3x-7$.

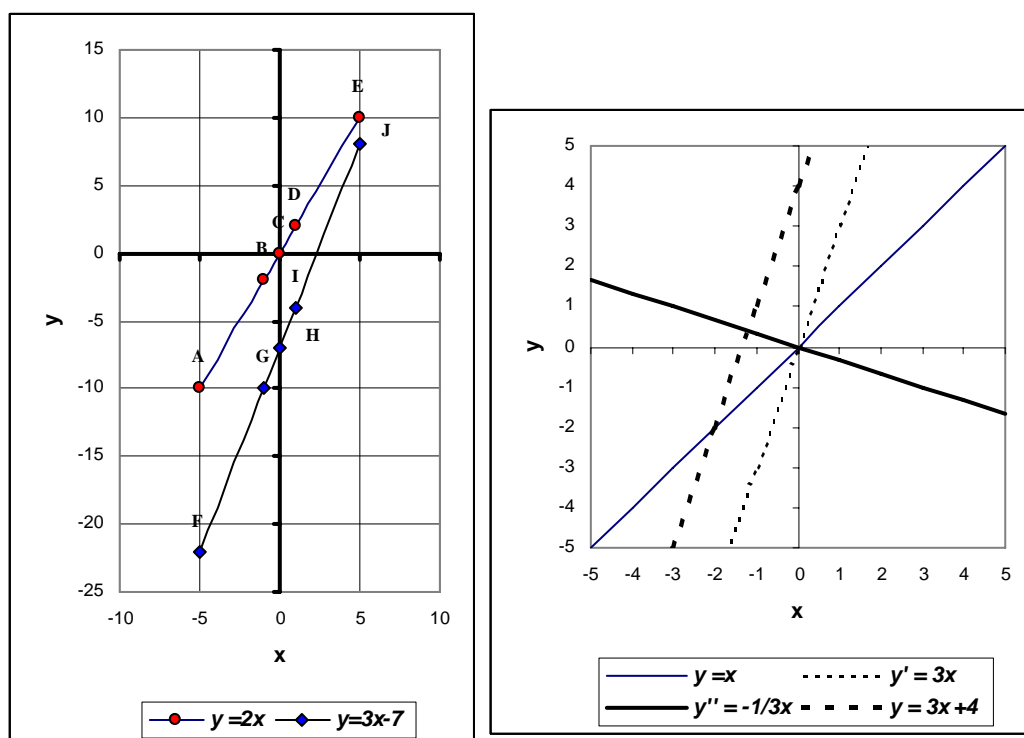


Figura 7 Rappresentazione grafica dei punti di funzioni ad andamento lineare, a destra. Esempi di funzioni lineari graficamente visualizzate da rette perpendicolari, parallele ed oblique, a sinistra.

La rappresentazione del grafico a sinistra è stata costruita a partire da questi dati:

x	$y = 2x$	Coppia da rappresentare	Denominazione del punto
-5	$y = 2(-5) = -10$	$(-5; -10)$	A
-1	$y = 2(-1) = -2$	$(-1; -2)$	B
0	$y = 2(0) = 0$	$(0; 0)$	C
1	$y = 2(1) = 2$	$(1; 2)$	D
5	$y = 2(5) = 10$	$(5; 10)$	E
	$y = 3x-7$		
-5	$y = 3(-5) - 7 = -22$	$(-5; -22)$	F
-1	$y = 3(-1) - 7 = -10$	$(-1; -10)$	G
0	$y = 3(0) - 7 = -7$	$(0; -7)$	H

1	$y = 3(1) - 7 = -4$	(1; -4)	I
5	$y = 3(5) - 7 = 8$	(2; 8)	J

Particolari funzioni lineari sono quelle del tipo:

$$y = ax + h; y = ax + k$$

in quanto le rette che le rappresentano risultano parallele, infatti hanno uguale inclinazione, caratteristica conseguente al fatto che hanno uguale *coefficiente angolare*;

$$y = k$$

raffigurata da una retta parallela all'asse x alla distanza k (costante);

$$x = h$$

raffigurata da una retta parallela all'asse y alla distanza k (costante).

Abbiamo già visto che in una funzione del genere $y = ax + k$ l'inclinazione della retta, che rappresenta la funzione sul piano cartesiano, dipende dal fattore moltiplicativo, o coefficiente, della variabile x ; puntualizziamo ulteriormente questo aspetto con tre esempi

$$y = x; \quad y = 3x; \quad y = \frac{1}{3}x$$

dalle cui rappresentazioni grafiche si evince che:

- 1-se il coefficiente della x è 1 , la retta è inclinata di 45° ;
- 2-se il coefficiente è maggiore di 1 , la retta è inclinata di più di 45° ;
- 3-se il coefficiente della x è minore di 1 , la retta è inclinata di meno di 45° .

Queste osservazioni giustificano la dizione *coefficiente angolare* per designare il coefficiente della x .

La relazione tra coefficiente angolare e inclinazione della retta si puntualizza ulteriormente con l'eguaglianza $a = \tan \alpha$, dove a è il coefficiente angolare e α è l'angolo che la retta disegna con l'asse delle ascisse (asse x).

Riprendiamo in esame la funzione $y = 3x - 7$ per osservare che essa non passa per l'origine in quanto, in corrispondenza di $x = 0$, y vale -7 . L'osservazione ha carattere generale in quanto tutte le funzioni del tipo $y = ax + k$ sono visualizzate da rette che, se k è diverso da zero, intercettano sull'asse delle ordinate il segmento k quando l'ascissa è uguale a zero.

B - le funzioni non lineari: sono quelle nelle quali la x appare con un esponente. Il più grande degli esponenti presenti nella funzione determina il grado dello stesso²¹.

Tra le funzioni non lineari quelle che maggiormente interessano sono quelle esponenziali del tipo

$$y = ax^b$$

perché si possono trasformare, tramite i logaritmi, in altre di tipo lineare:

²¹ Esempi: $y = x^3 - 4x + 5$ è una funzione di terzo grado; $y = x^5 + 2x^4 + x^2 + 16$ è una funzione di quinto grado.

La funzione $y = 3x^3 + 2x - 10$ è una funzione di terzo grado in quanto la x compare con l'esponente massimo 3; la funzione $y = 5x + 7x^5$ è una funzione di quinto grado (si noti x^5).

$$\log y = \log a + b \log x$$

nelle quali, ponendo

$$\log y = Y \quad \log x = X \quad \log a = h$$

si possono, infatti, scrivere nella forma

$$Y = h + bX$$

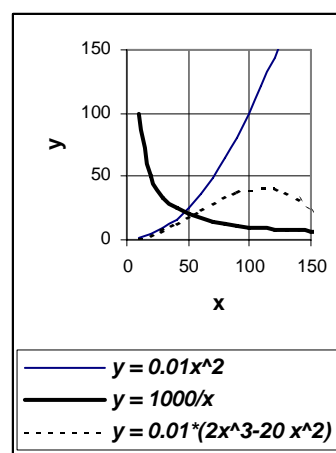
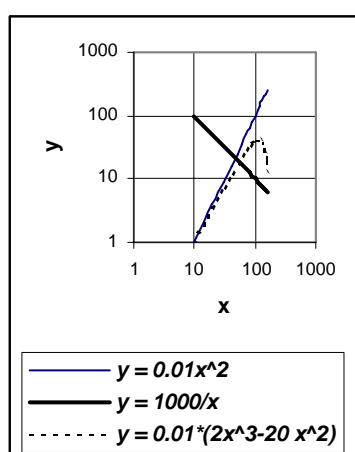


Figura 8 Esempi di funzioni non lineari.

Raccomandazione: per disegnare un grafico a *doppia scala logaritmica* è bene avvalersi delle cosiddette *carte logaritmiche* disponibili in commercio; i programmi per computer più diffusi consentono l'immediato disegno dei grafici del genere e senza alcun intervento diretto, salvo l'immissione dei dati di partenza.

A proposito di queste funzioni può essere utile ricordare che se in esse l'esponente b è positivo, e maggiore di uno in valore assoluto, il loro andamento è rapidamente crescente; in caso contrario è rapidamente decrescente, sicché i campi di variazione dei valori y risultano sempre molto ampi e il disegno grafico è difficoltoso se non si utilizzano le scale logaritmiche. Tali scale risultano convenienti anche per rappresentare funzioni del tipo

$$y = \frac{k}{x}$$

che esprimono una relazione di proporzionalità inversa tra le variabili. Infatti, al crescere dell'una corrisponde il diminuire dell'altra²², come è facile verificare dai grafici illustrativi dell'esempio nel quale è stato posto $k = 100$.

²² Si tenga presente che il rapporto tra un numero qualsiasi e lo zero è infinito, sicché all'approssimarsi di x allo zero, il valore della y tende all'infinito).

Altra funzione con la quale è facile imbattersi è quella di secondo grado (perché la variabile x , si ricordi, figura elevata al quadrato) del tipo

$$y = ax^2 + bx + c$$

la cui immagine grafica è una parabola.

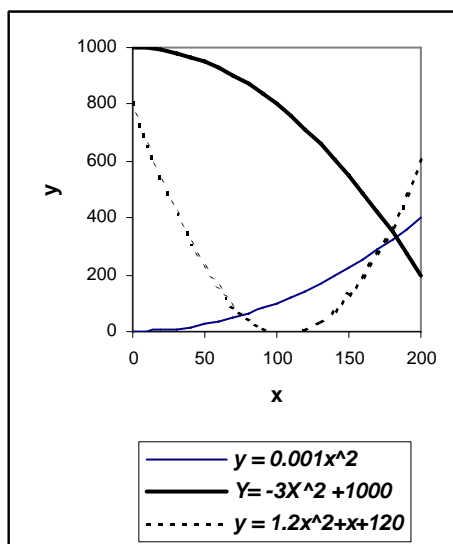


Figura 9 Esempi di parabole.

Grafico con suddivisione non uniforme degli assi.

Caratteristica interessante di questo tipo di parabola²³ è il suo andamento simmetrico rispetto ad una retta, parallela all'asse y e passante per il vertice della parabola stessa.

In geografia il tipo di parabola ricorrente presenta una delle due forme seguenti, delle quali in genere si considera soltanto il ramo corrispondente a valori positivi della x :

$$y = ax^2, \text{ oppure } y = ax^2 + k$$

La prima è caratterizzata dall'aver il vertice in corrispondenza degli assi; la seconda dall'aver il vertice sull'asse y alla distanza h .

²³ Il coefficiente angolare della x di secondo grado determina il verso della concavità: se è positivo la concavità è rivolta verso l'alto del grafico; se è negativo, al contrario, la concavità si sviluppa verso il basso (è il caso dell'ultimo tra gli esempi sopra riportati).

Funzioni matematiche e funzioni empiriche

Due grandezze variabili, X e Y , dipendenti l'una dall'altra, sono in funzione da X a Y , se esiste tra esse una corrispondenza biunivoca; in tal caso si scrive

$$y = f(x)$$

La funzione è matematica se è possibile esplicitare la relazione funzionale con un complesso di operazioni matematiche da svolgere su un valore della x per ottenere il corrispondente valore della y . Esempi al riguardo sono le funzioni descrittive della retta, dell'iperbole e della parabola.

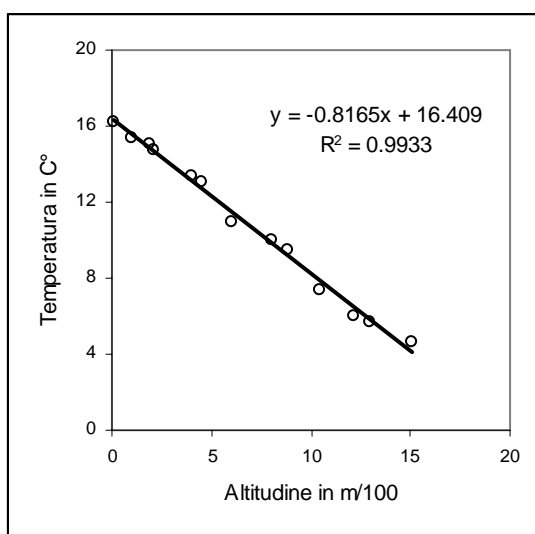


Figura 10 Grafico delle temperature in funzione dell'altitudine in un insieme ipotetico di stazioni di misure termometriche.

Nel grafico compare anche la funzione empirica, descrittiva del fenomeno, costruita sulla base di una ipotetica relazione lineare della temperatura in funzione dell'altitudine. Il grafico è stato costruito a partire dai dati ipotetici riportati nel prospetto che segue.

Stazione	Altitudine in m/100	Temperatura in gradi C°	Funzione teorica $y = -0.8165x + 16.409$	Residui
A	0.06	16.2	16.4	-0.2
B	1.05	15.4	15.6	-0.2
C	1.90	15.1	14.9	0.2
D	2.10	14.7	14.7	0.0
E	4.00	13.4	13.1	0.3
F	4.50	13.1	12.7	0.4
G	6.00	11	11.5	-0.5
I	8.00	10	9.9	0.1
L	8.80	9.5	9.2	0.3
M	10.50	7.4	7.8	-0.4
N	12.20	6	6.4	-0.4
O	13.00	5.7	5.8	-0.1
P	15.10	4.6	4.1	0.5

Le funzioni empiriche sono di genere completamente diverso: sulla base della nostra esperienza e delle misure effettuate ipotizziamo che esista una legge naturale, o almeno una significativa regolarità statistica, che spieghi i valori della grandezza Y con quelli assunti dalla grandezza X .

In geografia si utilizzano sia funzioni matematiche (*approccio deduttivo*) che empiriche (*approccio induttivo*).

Esempio di una funzione matematica è la seguente: il costo y di trasporto su una particolare linea ha un costo, variabile y , di 2 unità monetarie per unità di distanza x e una quota fissa, costante, pari a 10 unità. Il tutto si scrive:

$$y = 10 + 2x$$

Esempio di una funzione empirica è la relazione tra temperatura in gradi centigradi e l'altitudine in un gruppo di stazioni meteorologiche. Supponendo che i dati empirici siano quelli raccolti nella tabellina inserita nella didascalia della figura 10, la rappresentazione grafica degli stessi (in figura 10) suggerisce un regolarità statistica, o legge empirica, di tipo lineare (al crescere dell'altitudine la temperatura mediamente diminuisce, in effetti, di circa 0.6 gradi ogni 100 m).

Riassumendo: le leggi empiriche *descrivono* con linguaggio matematico, o formale, i risultati delle osservazioni, ma non li *spiegano*, nel senso che esse non individuano una relazione esplicativa di causalità tra le variabili.

Inoltre, è importante rilevare come le funzioni matematiche, che si utilizzano per riassumere gli andamenti dei fenomeni, discendono dall'interpolazione (con criteri grafici o matematici) dei valori empirici con l'assunzione di ipotesi che si riflettono sui successivi risultati.

In tutti i casi, generalmente si verifica una discordanza tra i dati empirici e quelli attesi dalla funzione empirica che li descrive.

La differenza r tra valore empirico e valore atteso prende il nome di *residuo*, il cui studio è prezioso da più punti di vista che saranno richiamati nel seguito.

DATI E LIVELLI DI MISURA

Livelli di misura

I numeri relativi, richiamati in precedenza, sono astrazioni matematiche che hanno nulla, o ben poco, in comune con numeri preceduti, in particolari contesti, dal segno - oppure +.

Il caso più rilevante in geografia si verifica allorché si esaminano le temperature: se in una località si registra una temperatura in gradi centigradi di -5, non significa assolutamente che la temperatura è negativa, ma soltanto che essa è risultata inferiore di cinque unità di misura allo zero convenzionale, corrispondente, come a tutti noto, alla temperatura del ghiaccio che fonde.

Al riguardo sembra utile ricordare l'esistenza di un complesso di regole che consentono di misurare i fenomeni d'interesse geografico e di associare ad essi dei numeri che esprimono tali misure.

In genere, si preferisce raggruppare le regole in 4 livelli di misura e precisamente:

- A - *livello nominale*;
- B - *livello ordinale*;
- C - *livello di intervallo*;
- D - *livello di rapporto*.

Il livello nominale è qualificato dal semplice riconoscimento dei nomi degli elementi territoriali (fiume, lago, monte, colle, villaggio, città, porto, aeroporto, stazione, ferrovia, ecc.) associati o meno a sigle o numeri d'ordine in elenchi o in carte geografiche: i numeri e le sigle non implicano in alcun modo differenze d'importanza degli elementi.

Un esempio è costituito da questo elenco delle province toscane:

Massa Carrara	Firenze	Arezzo
Lucca	Livorno	Siena
Pistoia	Pisa	Grosseto

Al livello minimo un insieme di elementi nominale è del tutto indifferenziato, salvo la diversa posizione nello spazio dei singoli elementi, pertanto è possibile soltanto classificare gli elementi sulla base del principio esclusione/inclusione e contare la numerosità degli elementi inclusi nei singoli insiemi nominali. Quale esempio si consideri un elenco dei capoluoghi comunali italiani alla data del censimento 1991: l'insieme avente per nome *capoluoghi comunali della regione Abruzzo* è costituito da 305 elementi; quello avente per nome *capoluoghi comunali della regione Marche* è costituito da 246 elementi; il capoluogo comunale Accadia non appartiene ad alcuno degli insiemi nominali citati.

Esempi:

- 1) insiemi nominali cartografabili con simboli puntiformi sono le case sparse, le città non diversamente specificate, le sorgenti;
- 2) insiemi nominali cartografabili per linee sono le strade, i fiumi, le linee ferroviarie, gli acquedotti, gli elettrodotti;
- 3) insiemi nominali cartografabili per aree sono le tessere amministrative di un dato livello, aree con affioramenti di rocce distinte per natura litologica, aree innestate e non, aree distinte dal tipo di copertura del suolo (bosco, prato, seminativo)
- 4) insiemi nominali cartografabili per superfici sono le montagne e le colline.

Poiché vi sono capoluoghi comunali nei quali si svolgono funzioni amministrative esclusive, l'insieme nominale dei *capoluoghi comunali italiani* può essere ordinato secondo 4 gradini gerarchici: capitale dello Stato Italia, capoluoghi di regione, capoluoghi di provincia, capoluoghi di comune.

Il livello ordinale implica la possibilità di ordinare un insieme di elementi sulla base di attributi qualificativi che definiscono una tipologia.

Un caso esemplificativo è rappresentato dalla classificazione delle qualità dell'ambiente sociale nelle località A, B.....N di una ipotetica regione R secondo la tipologia: scarso, mediocre, sufficiente, discreto, ottimo.

Qui di seguito, in Prospetto 1 si riportano due elenchi: l'elenco alfabetico di sinistra è riproposto a destra secondo un ordine crescente di qualità.

Da rilevare un aspetto cruciale: nell'ambito di ciascun tipo tutte le località risultano indifferenziate e indifferenziabili.

Prospetto 1 Esempio di dati ordinali.

Località	Tipo	Codice	Località	Tipo
A	3- sufficiente	1	E	1- scarso
B	2- mediocre	1	I	1- scarso
C	4- discreto	1	L	1- scarso
D	4- discreto	2	B	2- mediocre
E	1- scarso	2	F	2- mediocre
F	2- mediocre	2	G	2- mediocre
G	2- mediocre	2	K	2- mediocre
H	3- sufficiente	2	N	2- mediocre
I	1- scarso	3	A	3- sufficiente
J	5- ottimo	3	H	3- sufficiente
K	2- mediocre	4	C	4- discreto
L	1- scarso	4	D	4- discreto
M	4- discreto	4	M	4- discreto
N	2- mediocre	5	J	5- ottimo

L'ordinamento degli elementi geografici si può basare su un gran numero di criteri qualitativi, soggettivi ed oggettivi, convenzionali e non, che consentono il raggruppamento degli elementi in classi e lo svolgimento di operazioni limitate a quelle di uguaglianza, maggioranza e minoranza. A questo livello di misura si attribuisce la qualifica *ordinale* per sottolineare la semplice ordinabilità degli elementi e il loro raggruppamento in classi: all'interno delle classi gli elementi sono indifferenziati.

Esempi:

- 1) insiemi ordinali cartografabili con simboli puntiformi diversificati sono le città (grandi, medie, piccole; importanti, poco importanti) e le località abitate (centri e nuclei);
- 2) insiemi nominali cartografabili per linee sono le strade (I, II, III classe secondo i criteri IGM; statali, provinciali, comunali); i corsi d'acqua (per tipo: fiume, torrente, ruscello) e gli elettrodotti (alta tensione, bassa tensione);

- 3) insiemi ordinali cartografabili per aree sono le regioni amministrative (ricche o povere), le aree distinte dalla capacità d'uso dei suoli, le zone per destinazione d'uso nei piani regolatori e le aree soggette o meno a vincoli di protezione ambientale (come parchi, altre aree protette, aree non protette);
- 4) insiemi ordinali cartografabili per superfici sono le precipitazioni (abbondanti, medie, scarse), le temperature (elevate, medie, basse) e i suoli in relazione alla loro fertilità.

La differenziazione all'interno di una tipologia di base diventa possibile con l'adozione di una scala numerica basata su intervalli convenzionali come nel caso della temperatura.

Essa è stata distinta, *per convenzione*, nei seguenti tipi fondamentali: 1- *superiore* alla temperatura dell'acqua che bolle al livello del mare, 2- *compresa* tra la temperatura del ghiaccio che fonde e quella dell'acqua che bolle al livello del mare, 3- *inferiore* alla temperatura del ghiaccio che fonde al livello del mare.

Successivamente l'intervallo tra la temperatura del ghiaccio e quella dell'acqua che bolle è stata assunta pari a 100 e l'intervallo suddiviso, nella scala centigrada, in gradi e decimali di grado, la temperatura del ghiaccio che fonde è stata posta uguale a zero, *uno zero evidentemente fittizio*, e le temperature inferiori a quelle del ghiaccio che fonde sono state valutate con l'inserimento di un segno *meno* che ha il valore di *inferiore* e non di *negativo*.

Un altro esempio di scala numerica basata su un intervallo convenzionale è rappresentato dai voti universitari di laurea in parti su 110.

Circa le scale convenzionali vi è da dire che il loro uso è del tutto generale, ma sovente inconsapevole, in geografia, fisica o umana essa sia.

In geografia umana gli esempi sono meno immediati, ma frequenti se si richiamano le tante classificazioni basate su punteggi, come quelle sulla qualità della vita delle città. Quale caso concreto si propone la densità demografica nelle regioni italiane graduata in relazione a quella media nazionale, posta pari a 100, secondo 4 tipi:

- a) tipo 2 > 125
- b) tipo 1 per valori compresi tra 105 e 125;
- c) tipo 0 per valori compresi tra 95 e 105;
- d) tipo -1 per valori compresi tra 75 e 95;
- e) tipo -2 per valori inferiori a 75,

è evidente che le regioni appartenenti al tipo -2 non presentano affatto popolazione negativa, ma semplicemente un carico demografico sensibilmente inferiore alla media italiana; inoltre se si sommano due regioni del tipo 1 non si ottiene una regione del tipo 2, ma una macroregione sempre del tipo 1.

Prospetto 2 Densità demografica relativa nelle regioni Italiane (Italia = 100; anno di riferimento 1992) e tipo secondo una scala di misura per intervalli convenzionali.

regioni	densità relativa	tipo	regioni	densità relativa	tipo
Campania	221	2	Toscana	81	-1
Lombardia	197	2	Marche	79	-1
Liguria	163	2	Calabria	73	-2
Lazio	159	2	Abruzzo	61	-2
Veneto	127	2	Umbria	51	-2
Puglia	111	1	Molise	39	-2
Sicilia	103	0	Sardegna	36	-2
Emilia R.	93	-1	Trentino-A. A.	35	-2

Piemonte	90	-1 Basilicata	33	-2
Friuli-	81	-1 Valle d'Aosta	19	-2

Le misure si portano al massimo livello con le scale basate su rapporti: esse sono qualificate da un valore zero che indica effettivamente l'assenza del fenomeno cui si riferisce o, con altre parole la condizione di nullità. Una distanza con valore zero indica una distanza nulla e non sono concepibili, o ammissibili, distanze negative.

Le scale basate su rapporti costituiscono una numerosa famiglia, al servizio della ricerca scientifica e delle esigenze di tutti i giorni, vissuta per secoli in una condizione di anarchia: i nostri paesi si distinguevano dai vicini per complicati e originali sistemi di pesi e misure che prendevano nome dal lessico comune degli agrimensori, dei contadini, degli osti e dei bottegai: canne, tomoli, braccia, ed altro ancora. Ai nostri giorni, dopo la diffusione del sistema metrico decimale, il panorama si è semplificato anche grazie al continuo aggiornamento del Sistema Internazionale.

Le scale basate su rapporti consentono di effettuare le operazioni aritmetiche di somma, sottrazione e addizione e la determinazione delle situazioni di uguaglianza o differenza di rapporto; le scale in questione, se proprie della fisica, sono ormai regolate da accordi internazionali che stabiliscono sia le caratteristiche delle diverse unità di misura, sia la grafia dei simboli: metro (m) per le lunghezze, chilogrammo (kg) per la massa, secondo (s) per il tempo, e candela (cd) per l'intensità dell'illuminazione, sono alcuni esempi. Nelle relazioni sociali esempi di scale basate su rapporti sono le unità monetarie (marco, lira, dollaro).

Esempi:

- a) insiemi misurati per intervalli o rapporti e cartografabili con simboli puntiformi graduati sono le quantità della popolazione totale delle località abitate e le portate delle sorgenti;
- b) insiemi misurati per intervalli o rapporti e cartografabili per linee graduate sono i flussi di traffico sulle tratte di una strada e le portate medie nei vari segmenti di un corso d'acqua e il numero di conversazioni su una linea telefonica;
- c) insiemi misurati per intervalli o rapporti e cartografabili per aree sono il reddito pro capite in una provincia, la densità di popolazione in un comune, la produzione per ettaro di una coltivazione in un'area agricola;
- d) insiemi misurati per intervalli o rapporti e cartografabili per superfici sono la pressione barometrica, le precipitazioni o l'evapotraspirazione in mm, il potenziale demografico o quello di reddito.
- e) Riassumendo e combinando sia i livelli di misura sia il simbolismo di base, si individuano agevolmente i tipi elementari di carte, tipi che sovente coesistono nelle carte che effettivamente sono contenute negli atlanti e nelle pubblicazioni su temi geografici.

Osservazione sui dati territoriali areali

I dati territoriali che si riferiscono ad aree sono quasi sempre minati, in geografia economica, da imprecisione ubicazionale, al contrario di quanto si verifica in geografia fisica. Infatti, le aree naturali possono essere qualificate in maniera non equivoca da un attributo del quale si può definire con la precisione ritenuta necessaria il contorno e l'estensione. Un esempio è l'osservazione, a proposito della figura che segue: "l'area con affioramento di rocce calcaree si estende su una superficie di 12 kmq", implica che, scelto casualmente un quadrato elementare di 1 kmq di superficie, vi è la certezza che le rocce affioranti sono effettivamente calcaree.

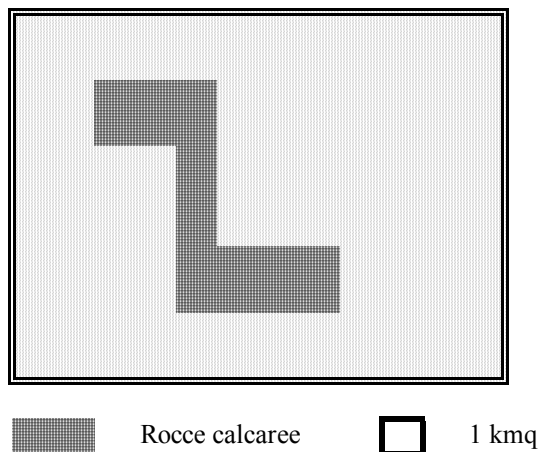


Figura 11 Esempio di area naturale.

Al contrario, asserire "in provincia di Ragusa la densità demografica è di 164 ab/kmq" non comporta la presenza di un quadrato elementare qualsiasi con 164 abitanti. I motivi della non corrispondenza risiedono nella descrizione verbale, e nell'eventuale rappresentazione cartografica, di una distribuzione discreta – gli abitanti censiti nel 1991– per luoghi puntiformi.

Ridistribuzione filtrata dalle maglie delle unità di rilevamento statistico con esiti via via più incerti circa l'ubicazione effettiva degli elementi territoriali concreti.

I termini del problema non cambiano, in maniera significativa, se la distribuzione degli addetti è rappresentata con simboli puntiformi, collocati in corrispondenza dei centri capoluoghi.

L'unica soluzione razionale, quando praticabile, è la rappresentazione $1 : 1$ (un simbolo sulla carta, un elemento sul terreno).

I VALORI MEDI

Generalità

Un valore medio è un valore particolare che da solo riassume un'intera tabella statistica. E' evidente, pertanto, che l'uso di un prefissato valore medio implica la consapevolezza di:

- A - regole di calcolo;
- B - proprietà fondamentali;
- C - consapevolezza della distruzione di una quantità notevole delle informazioni presenti nei dati originali.

La famiglia delle medie è molto numerosa: nelle pagine che seguono richiameremo soltanto alcune di esse. Di fatto, quelle utilizzate dai geografi nella quasi totalità dei casi e il loro pieno controllo consente di accostarsi alle altre medie che il lettore motivato può ricercare nei manuali specializzati.

Tornando al concetto di media, si precisa che essa è sempre un valore interno alle quantità considerate e che tale valore è determinato in relazione alla scelta di un particolare operazione, o funzione, condotta nei riguardi delle singole quantità: scegliendo l'addizione si ha la media aritmetica, con il prodotto si perviene alla media geometrica, con il conteggio dei casi alla mediana, con la somma dei reciproci alla media armonica.

Le medie si distinguono tradizionalmente in due gruppi: le medie *ferme* e le medie *lasche* o di *posizione*. Le prime dipendono da tutti i dati della distribuzione statistica che riassumono, sicché al variare anche di un solo dato, variano anche esse; le seconde, invece, dipendono dalla loro posizione e perciò risultano molto stabili anche se mutano parte dei dati.

La media aritmetica

Una distribuzione avente le intensità X_1, X_2, \dots, X_n , se n sono le intensità, ha per media aritmetica M_I , la somma delle intensità divisa con il numero delle intensità:

$$M_I = (X_1 + X_2 + \dots + X_n) / n$$

questa relazione si scrive in maniera più sintetica

$$M_I = \sum_{i=1}^n X_i / n$$

dove X_i indica l'elemento generico della distribuzione e \sum_1^n indica l'operazione di somma estesa dal primo (1) all'ultimo elemento (n); se non vi è rischio di equivoci è sufficiente indicare soltanto l'operazione di sommatoria con la lettera greco sigma (Σ).

Le intensità x_i possono essere associate a quantità p_i , chiamate *pesi* o *frequenze*: nella tabella d'esempio le distanze in linea retta dei capoluoghi comunali dal capoluogo di provincia nel Goriziano sono le intensità, le popolazioni residenti sono i pesi. La media aritmetica, che ora prende il nome di media aritmetica *ponderata* si calcola con la relazione

$$M_1 = \sum_{i=1}^n x_i p_i / \sum_{i=1}^n P_i$$

per la provincia di Gorizia la distanza media semplice risulta pari a 12,80 km; quella ponderata con i risultati del censimento 1951 è più breve, dal momento che vale 10,94 km.

Un fatto del genere si spiega con una distribuzione della popolazione non uniforme nella popolazione in provincia di Gorizia a favore del capoluogo di provincia; nei decenni successivi la distanza media ponderata cresce, il che denota un incremento dei pesi relativi dei capoluoghi comunali più lontani (Grado e Monfalcone).

Tabella f.t. 1 Distanze medie in km dei capoluoghi di comune dal capoluogo provinciale in provincia di Gorizia.

Nome	Distanza in km	Anno del censimento				
		1951	1961	1971	1981	1991
Capriva del Friuli	8	1482	1456	1401	1528	1574
Cormons	12	7927	7766	7631	7835	7553
Doberdo' del Lago	12	1504	1399	1371	1417	1422
Dolegna del Collio	16	1178	961	701	597	520
Farra d'Isonzo	9	2022	1700	1579	1611	1647
Fogliano Redipuglia	13	2719	2705	2630	2742	2735
Gorizia	0	40627	42187	42778	41557	38505
Gradisca d'Isonzo	10	5303	5494	6104	6312	6445
Grado	32	8733	9666	10043	9808	9073
Mariano del Friuli	13	1777	1751	1661	1669	1622
Medea	15	1048	1013	887	871	839
Monfalcone	16	24589	26818	29655	30259	27223
Moraro	10	658	626	647	687	734
Mossa	5	1517	1522	1457	1591	1554
Romans d'Isonzo	14	3077	3060	3068	3314	3387
Ronchi dei Legionari	15	8563	9343	10318	10052	9900
Sagrado	12	2411	2512	2470	2132	1961
San Canzian d'Isonzo	19	5524	5060	4934	5594	5860
San Floriano del Collio	6	1041	924	818	884	835
San Lorenzo Isontino	7	1243	1214	1256	1428	1372
San Pier d'Isonzo	15	1888	1803	1667	1716	1822
Savogna d'Isonzo	6	1890	1788	1724	1747	1767
Staranzano	17	3023	3293	3957	5526	5980
Turriaco	18	2378	2265	2190	2245	2163
Villesse	16	1428	1419	1465	1604	1626
Totali		317133550	137745	142412	144726	138119
Distanze medie in km	12.7	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3

La mediana

La mediana, che indichiamo Me, è una media di posizione che si individua agevolmente dopo aver ordinato gli n elementi x_i del fenomeno x in senso decrescente. Sono possibili due casi:

n è pari: si hanno due modalità mediane: l'elemento di rango $n/2$ e l'elemento di rango $n/2 + 1$; in alternativa si ha una sola modalità mediana, corrispondente alla media aritmetica delle due modalità mediane: $(n/2 + n/2 + 1) / 2$;

n è dispari: il valore mediano compete all'elemento di rango $(n+1)/2$

La procedura di calcolo è illustrata da questi due casi ipotetici:

Fenomeno A		Fenomeno B		
Rango	A_i	Rango	B_i	
1	10	1	4	$n = 5$ (dispari); Me = 80;
2	37	2	7	$n = 6$ (pari); Me = 8 I modalità; Me = 14 II modalità, oppure
3	80	3	8	Me = $(8 + 14) / 2 = 11$
4	200	4	14	
5	400	5	17	
–	–	6	20	

La mediana ponderata si individua operando con le percentuali cumulate o retrocumulate dei pesi: la posizione mediana compete all'elemento che totalizza il 50% dei pesi.

Riprendiamo, per chiarire la procedura, il caso della provincia di Gorizia: la distanza mediana dei capoluoghi comunali, sulla base della variabile *distanza del capoluogo di provincia*, ponderata con la popolazione residente nel 1991 è quella di Fogliano Redipuglia, 14 km. La distanza mediana non ponderata è, invece, quella di Sagrado, 13 km (v. tab. xxx) in quanto tale capoluogo comunale ha rango 13 in una distribuzione con $n (= 25)$ dispari.

Prospetto 3 Prospetto riassuntivo per la ricerca della mediana e dei quartili.

1) se n è multiplo di quattro:		2) se n <u>non</u> è multiplo di quattro:	
		$n: 4; \text{resto } 1 n: 4; \text{resto } 2 n: 4; \text{resto } 3$	
Quartile	Modalità	Posizione	
I quartile	I	$n/4$	I quartile $(n - 1)/4 + 1$ $(n - 2)/4 + 1$ $(n - 3)/4 + 1$
I quartile	II	$n/4 + 1$	
mediana	I	$n/2$	mediana $n/2$
mediana	II	$n/2 + 1$	mediana $(n + 1)/2$ $(n + 1)/2$
III quartile	I	$3n/4$	mediana $n/2 + 1$
III quartile	II	$3n/4 + 1$	III quartile $(3n + 1)/4$ $(3n + 2)/4$ $(3n + 3)/4$

In maniera analoga si calcolano i quartili, semplici e ponderati, tenendo conto che i quartili si distinguono in:

A - *I quartile o quartile inferiore*: è la mediana della prima metà dei casi;

B - *III quartile o quartile superiore*: è la mediana della seconda metà dei casi.

Nel caso semplice è utile rifarsi al prospetto allegato, nel quale si distinguono quattro situazioni in relazione alla divisibilità per quattro del numero n degli elementi; nel caso ponderato si individuano gli elementi che totalizzano il 25% (quartile inferiore) e il 75% (quartile superiore) dei pesi cumulati. I quartili nella tabella d'esempio sono indicati dal carattere corsivo.

Mediana e quartili sono utilizzati ampiamente nell'analisi esplorativa dei dati nel cui ambito si utilizzano per una rappresentazione grafica efficace e molto semplice: i diagrammi a scatola.

La differenza tra il terzo quartile e il primo quartile prende il nome di *campo di variazione interquartilico*; essa è utilizzata nell'analisi esplorativa, su cui torneremo in seguito, per il riconoscimento dei valori anomali da un punto di vista statistico (ma non geografico): *quartile superiore - quartile inferiore = d_F*

I valori anomali sono, generalmente, quelli maggiori di *terzo quartile + d_F* e inferiori a *primo quartile - d_F* .

Tabella f.t. 2 Esempi di calcolo della mediana.**Mediana semplice**

Distanze dei capoluoghi comunali dal capoluogo di provincia e popolazione residente nei comuni al censimento della popolazione 1991. Comuni ordinati per distanze crescenti e popolazione crescente.

Avvertenza: il carattere grassetto individua la mediana, il carattere corsivo discrimina i quartili.

Rango	NOME	Km dal cap. provinciale	Rango	NOME	p_1991
1	Gorizia	0	1	Dolegna del Collio	520
2	Mossa	5	2	Moraro	734
3	San Floriano del Collio	6	3	San Floriano del Collio	835
4	Savogna d'Isonzo	6	4	Medea	839
5	San Lorenzo Isontino	7	5	San Lorenzo Isontino	1372
6	Capriva del Friuli	8	6	Doberdo' del Lago	1422
7	<i>Farra d'Isonzo</i>	9	7	<i>Mossa</i>	1554
8	Moraro	10	8	Capriva del Friuli	1574
9	Gradisca d'Isonzo	10	9	Mariano del Friuli	1622
10	Doberdo' del Lago	12	10	Villesse	1626
11	Sagrado	12	11	Farra d'Isonzo	1647
12	Cormons	12	12	Savogna d'Isonzo	1767
13	Mariano del Friuli	13	13	San Pier d'Isonzo	1822
15	Fogliano Redipuglia	13	14	Sagrado	1961
16	Romans d'Isonzo	14	15	Turriaco	2163
17	Ronchi dei Legionari	15	16	Fogliano Redipuglia	2735
18	San Pier d'Isonzo	15	17	Romans d'Isonzo	3387
19	<i>Medea</i>	<i>15</i>	<i>18</i>	<i>San Canzian d'Isonzo</i>	<i>5860</i>
20	Monfalcone	16	19	Staranzano	5980
21	Villesse	16	20	Gradisca d'Isonzo	6445
22	Dolegna del Collio	16	21	Cormons	7553
23	Staranzano	17	22	Grado	9073
24	Turriaco	18	23	Ronchi dei Legionari	9900
25	San Canzian d'Isonzo	19	24	Monfalcone	27223
26	Grado	32	25	Gorizia	38505

Mediana ponderata.

Distanze dei capoluoghi comunali dal capoluogo di provincia e popolazione residente nei comuni al censimento della popolazione 1991.

x_i = distanza in km; p_i = popolazione residente

Avvertenza: il carattere grassetto individua la mediana, il carattere corsivo discrimina i quartili.

Rango	Denominazione del comune	x_i	p_i	%	% cum.	% retocum.
1	<i>Gorizia</i>	0	38505	27.88	27.88	100.01 quartile inferiore
2	Mossa	5	1554	1.13	29	72.13
3	San Floriano del Collio	5	835	0.6	29.61	71
4	Savogna d'Isonzo	6	1767	1.28	30.89	70.4
5	San Lorenzo Isontino	7	1372	0.99	31.88	69.12
6	Capriva del Friuli	8	1574	1.14	33.02	68.13
7	Farra d'Isonzo	9	1647	1.19	34.21	66.99
8	Moraro	10	734	0.53	34.74	65.8
9	Gradisca d'Isonzo	11	6445	4.67	39.41	65.27
10	Cormons	12	7553	5.47	44.88	60.6
11	Doberdo' del Lago	13	1422	1.03	45.91	55.13
12	Mariano del Friuli	13	1622	1.17	47.08	54.1
13	Sagrado	13	1961	1.42	48.5	52.93
14	Fogliano Redipuglia	14	2735	1.98	50.48	51.51 mediana
15	Ronchi dei Legionari	14	9900	7.17	57.65	49.53
16	Medea	15	839	0.61	58.26	42.36
17	Romans d'Isonzo	15	3387	2.45	60.71	41.75
18	<i>Monfalcone</i>	16	27223	19.71	80.42	39.3 quartile superiore
19	San Pier d'Isonzo	16	1822	1.32	81.74	19.59
20	Staranzano	16	5980	4.33	86.07	18.27
21	Dolegna del Collio	17	520	0.38	86.45	13.94
22	Turriaco	17	2163	1.57	88.01	13.56
23	Villesse	17	1626	1.18	89.19	11.99
24	San Canzian d'Isonzo	18	5860	4.24	93.43	10.81
25	Grado	33	9073	6.57	100	6.57
	Somme	320	138119	100		

La moda

La moda è una media statistica alquanto particolare per il fatto che richiede, in via preliminare, il raggruppamento dei dati in classi: la classe che contiene il maggior numero dei dati originali è la classe modale o moda.

In una distribuzione statistica la moda dipende strettamente dall'articolazione delle classi e possono coesistere più classi modali. E' importante ricordare che la moda è poco significativa allorquando le classi non sono equispaziate.

Le distanze secondo linee rette dei capoluoghi comunali da quello di provincia nell'Aquilano, raggruppate in sei classi equispaziate di 15.7 km hanno originato questo prospetto, dal quale si evince che la classe modale è la III (intervallo 31.4 – 47.7 km):

classe di distanza	intervallo (km)	numero dei capoluoghi comunali (frequenza)
I	0 - 15.7	9
II	15.8 - 31.3	25
III	31.4 - 37.7	30 classe modale
IV	47.8 - 62.6	24
V	62.7 - 78.3	10
VI	78.4 - 94.0	10
	Totale	108

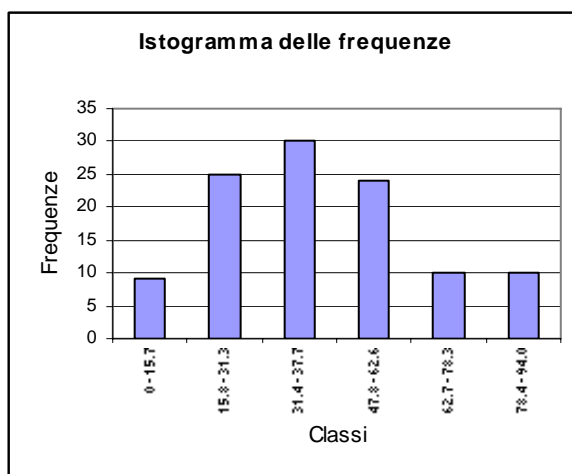


Figura 12 Istogramma delle frequenze di una distribuzione unimodale.

Il grafico è stato costruito con i dati riportati nel prospetto inserito nel testo di questo paragrafo.

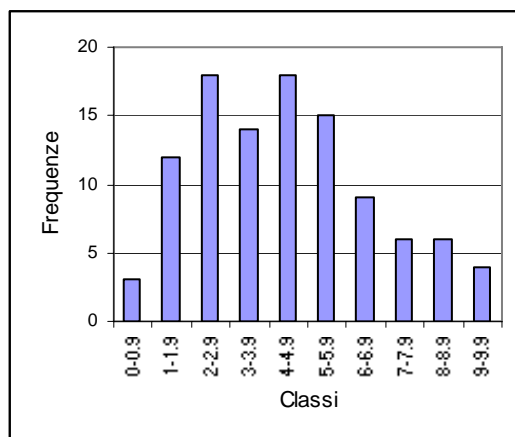


Figura 13 Istogramma delle frequenze di una distribuzione bimodale.

Il grafico è stato costruito con questi dati (F = frequenza):

Classi	F	Classi	F
0-0.9	3	5-5.9	15
1-1.9	12	6-6.9	9
2-2.9	18	7-7.9	6
3-3.9	14	8-8.9	6
4-4.9	18	9-9.9	4

La media geometrica

La media geometrica, indicata con G, poco usuale nelle analisi territoriali, è di calcolo molto laborioso se si procede manualmente, infatti si ricava dalla relazione:

$G = (x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)^{1/n}$ nel caso semplice e con $G = (x_1^{p_1} \cdot x_2^{p_2} \cdot \dots \cdot x_n^{p_n})^{\sum 1/n}$ nel caso ponderato, avendo indicato con p_1, p_2, \dots, p_n i pesi o le frequenze.

In provincia di Gorizia, i capoluoghi di comune distano dal capoluogo di provincia, secondo la media geometrica 12.19 km (i dati analitici sono riportati in tabella); la media geometrica delle distanze ponderate con le distanze residente nei comuni (capoluogo escluso) risulta pari a 14.75 km. La discordanza è giustificata dalla posizione periferica rispetto a Gorizia di alcuni tra i più popolosi comuni della provincia (in particolare, Grado e Monfalcone).

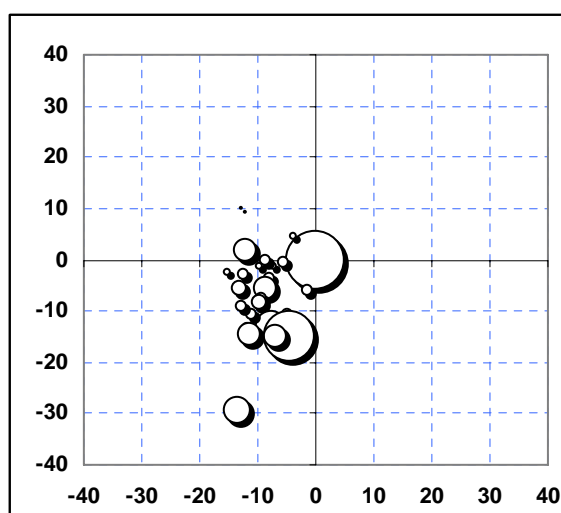


Figura 14 Distribuzione spaziale dei capoluoghi comunali in provincia di Gorizia.

Il grafico, del tipo a bolle, ha per origine il capoluogo di provincia; le aree delle bolle sono proporzionali alla popolazione residente al censimento 1991.

La media armonica

Questa media è molto importante in geografia in quanto trova largo impiego quale stima nell'accessibilità delle città e si individua con la relazione $M_{-1} = N / \sum 1/X_i$ in cui M è la media armonica, n è il numero degli elementi e x_i è il valore dell'elemento generico.

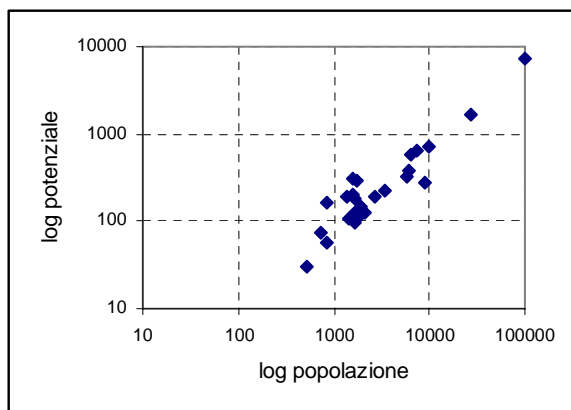


Figura 15 Ampiezza demografica e flussi di potenziale dei comuni verso il capoluogo in provincia di Gorizia

Poiché al tendere di x a zero, il rapporto $1/x$ tende a infinito, è bene avvalersi di questa media con una certa prudenza.

In provincia la media armonica delle distanze non ponderate (escluso il comune di Gorizia) dei capoluoghi di comune dal capoluogo di provincia risulta pari a 11,03 km.

In presenza di pesi la media armonica è data da

$$M_{-1} = \sum p_i / \sum p_i / x_i$$

Per la provincia di Gorizia la ponderazione con la popolazione residente nel 1991 comporta per la media armonica 13.7 km.

A titolo di confronto, si tenga presente che la media aritmetica delle distanze, capoluogo di provincia escluso, risulta 13.22 km per quella semplice e 15.69 km per quella ponderata.

La relazione

$$I = \sum p_i / x_i$$

è molto nota in geografia quale espressione per il calcolo del *potenziale* o dell'*accessibilità* di una località: dalla tabella riassuntiva per Gorizia risulta il potenziale di 7249 abitanti/km (esclusi dal computo i residenti nel comune di Gorizia).

Tabella f.t. 3 Esempio di calcolo di una media armonica ponderata

Distanze dei capoluoghi comunali dal capoluogo di provincia e popolazione residente nei comuni al censimento della popolazione 1991 - provincia di Gorizia. Avvertenza : è stato escluso dalla distribuzione il comune di Gorizia (caso di distanza = 0; al riguardo v. testo) .

x_i = distanza in km; p_i = popolazione residente nel 1991.

Denominazione del comune	x_i	$1/x_i$	p_i	$p_i (1/x_i)$
Mossa	5	0.2	1554	311
San Floriano del Collio	5	0.2	835	167
Savogna d'Isonzo	6	0.17	1767	295
San Lorenzo Isontino	7	0.14	1372	196
Capriva del Friuli	8	0.13	1574	197
Farra d'Isonzo	9	0.11	1647	183
Moraro	10	0.10	734	73
Gradisca d'Isonzo	11	0.09	6445	586
Doberdò del Lago	12	0.08	7553	629
Sagrado	13	0.08	1422	109
Cormons	13	0.08	1622	125
Mariano del Friuli	13	0.08	1961	151
Fogliano Redipuglia	14	0.07	2735	195
Romans d'Isonzo	14	0.07	9900	707
Ronchi dei Legionari	15	0.07	839	56
San Pier d'Isonzo	15	0.07	3387	226
Medea	16	0.06	27223	1701
Monfalcone	16	0.06	1822	114
Villesse	16	0.06	5980	374
Dolegna del Collio	17	0.06	520	31
Staranzano	17	0.06	2163	127
Turriaco	17	0.06	1626	96
San Canzian d'Isonzo	18	0.06	5860	326
Grado	33	0.03	9073	275
Totale	320	2.18	99614	7249

Media armonica delle distanze = $24/2.18 = 11.03$;

Media armonica delle distanze ponderate con la popolazione = $99614/7249.0371 = 13.74...$, approssimato in 13.7.

CENNI SULLE PIÙ DIFFUSE RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

Classificazione dei tipi di grafici

Generalmente, osserva Napoletano (1989) si distinguono quattro differenti tipi di rappresentazioni grafiche sul piano: diagrammi, cartogrammi, grafi e ideogrammi.

“Da un punto di vista meramente formale, si possono considerare degli ideogrammi gli stessi modelli geometrici utilizzati nello studio, nella progettazione e nel disegno di macchine, utensili e strutture spaziali le più diverse; nella sostanza essi richiedono un approccio completamente diverso e caratterizzato nel senso della modellistica matematica.

Per quanto riguarda i grafi, essi rappresentano relazioni fra gli elementi di una sola componente. Nella pratica sono sovente utilizzati per la rappresentazione di organigrammi e/o dei flussi procedurali.

Il diagramma si può caratterizzare come quel tipo di grafico che mette in relazione due componenti distinte ed è certamente lo strumento più utilizzato in statistica come anche nei settori più diversi (scientifici, dell'organizzazione aziendale, gestionale, ecc.).

In campo statistico il problema più comune è quello di rappresentare la relazione fra una componente costituita dalle modalità di un carattere ed una componente quantitativa data da frequenze, ammontari o quantità derivate.

Per rappresentare graficamente delle quantità sul piano si possono utilizzare metodi diversi: a) posizione dei punti lungo una scala fissa; b) variazioni della lunghezza di segmenti; c) variazioni di aree o di volumi. [...]

Nel caso dei diagrammi appare ragionevole privilegiare come variabili visive l'uso della posizione dei punti lungo una scala ed il confronto di lunghezze, che danno, comunque, ampie possibilità di rappresentazioni grafiche..

Le variazioni tridimensionali delle rappresentazioni dei diagrammi a barre non aggiungono nulla all'informazione trasmessa, ed anzi talvolta ne complicano la lettura; la loro utilizzazione è giustificabile se si vuole rendere più attraente esteticamente il grafico in volumi destinati a non specialisti.

L'uso ottimale di tale modalità di presentazione e confronto richiede che le due componenti da rappresentare siano attribuite alle due direzioni ortogonali del piano, l'asse orizzontale delle ascisse e quello verticale delle ordinate.

In questo tipo di rappresentazioni sono compresi i diagrammi cartesiani, che hanno grande rilevanza in statistica, nelle diverse varianti in cui sono utilizzati, come i semilogaritmici e doppiologaritmici.

Per le serie storiche e le altre distribuzioni di tipo lineare appare piuttosto naturale utilizzare l'asse delle ascisse per rappresentare il carattere “tempo” nel suo sviluppo lineare e che l'asse delle ordinate venga utilizzato, con una scala opportunamente scelta, per rappresentare le frequenze od altre intensità.

Nel caso di distribuzioni di frequenze connesse ad un carattere qualitativo, in particolare di tipo sconnesso, può convenire generalmente di rappresentare le differenti modalità lungo l'asse delle ordinate; ciò sembra consentire una descrizione verbale più facile

da leggere ed associare alle corrispondenti barre che rappresentano l'intensità del fenomeno".

Grafici con procedure automatiche

In questo paragrafo si passano rapidamente in rassegna le rappresentazioni che si possono facilmente realizzare con procedure automatiche grazie al programma Microsoft Excel. Ed è proprio l'estrema configurazione amichevole di tale programma, nei riguardi dei fruitori, all'origine di visualizzazioni ora pregevoli ed ora del tutto aberranti.

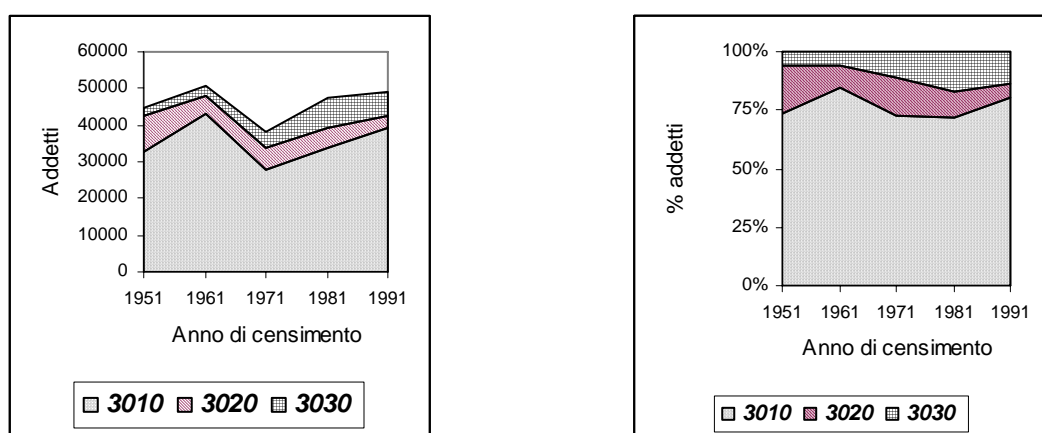


Figura 16 Grafici ad area.

I grafici ad area visualizzano la somma dei valori tracciati e le quantità proprie dei singoli addendi, sia in termini assoluti (esempio a sinistra) sia percentuali (esempio a destra). Trovano frequente impiego nello studio dei fenomeni apprezzati secondo la dimensione temporale.

Gli esempi riguardano gli addetti nella regione Campania ai censimenti 1951-1991 nelle Ateco (attività economiche) 3010 Alimentari e bevande; 3020 Tabacco; 3030 Pelli e cuoio.

Ateco	Censimenti				
	1951	1961	1971	1981	1991
3010	32745	43113	27686	33757	39430
3020	9559	4624	6179	5540	3012
3030	2489	2965	4132	7932	6507

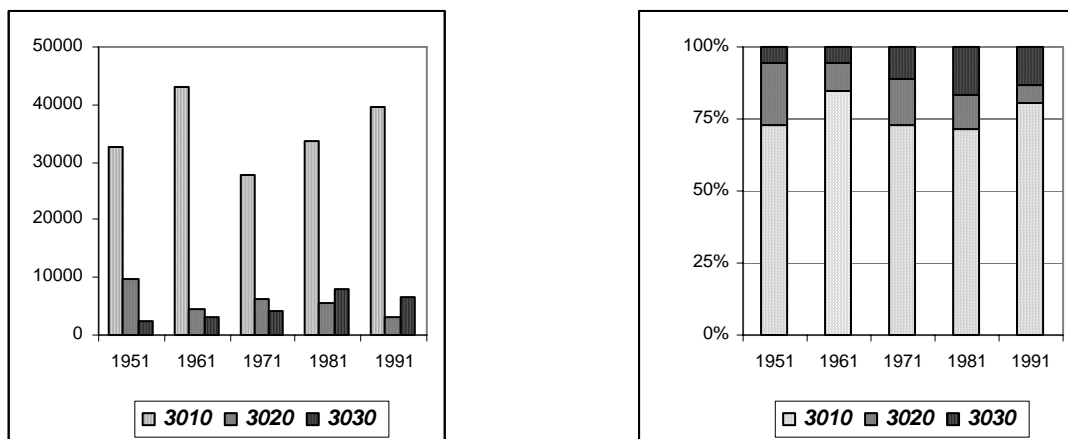


Figura 17 Esempi di istogrammi.

Gli istogrammi sono grafici costituiti dalla successione di rettangoli, generalmente con base di uguale ampiezza; le categorie costituiscono le basi degli istogrammi mentre le intensità sono visualizzate dalle altezze.

Queste rappresentazioni sono efficaci per i confronti tra categorie e per la visualizzazione delle variazioni nel tempo sia in termini assoluti (esempio a sinistra) sia percentuali (esempio a destra; questa variante è denominata *istogrammi in pila*).

Sempre più frequenti sono gli istogrammi a tre dimensioni per rappresentare fenomeni bidimensionali e tridimensionali. I risultati sono di grande effetto per il lettore sprovvisto, deludenti per chi preferisce semplicità e proprietà nel linguaggio grafico.

Gli esempi riguardano gli addetti nella regione Campania ai censimenti 1951-1991 nelle Ateco (attività economiche) 3010 Alimentari e bevande; 3020 Tabacco; 3030 Pelli e cuoio (dati analitici nella didascalia dei grafici ad area).

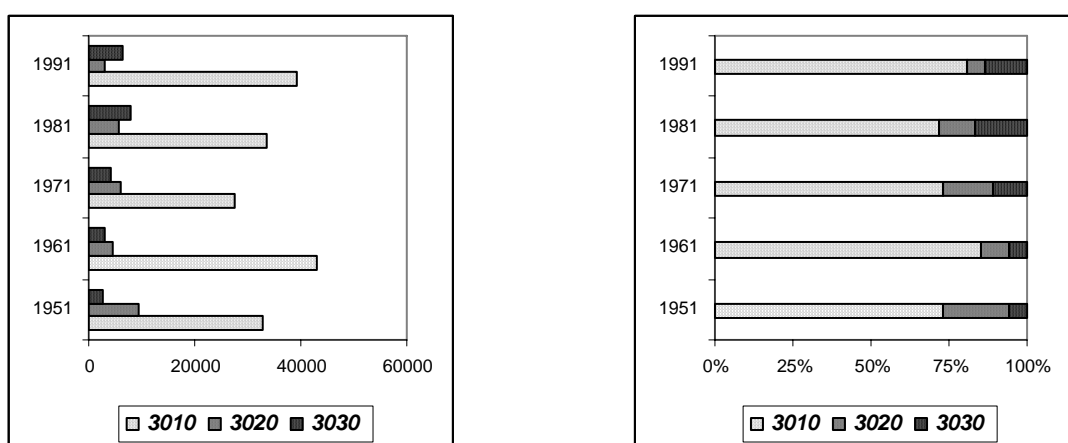


Figura 18 Esempi di grafici a barre.

I grafici a barre, in buona sostanza, non sono altro che istogrammi a sviluppo verticale, diffusissimi in geografia nella variante delle *piramidi delle età*.

Queste ultime si possono facilmente disegnare con Microsoft Excel disponendo in maniera opportuna i dati da rappresentare (in particolare: attribuire valore *negativo* alla componente maschile). Si veda un caso d'esempio (provincia di Alessandria al 1991) nella figura successiva.

Classi d'età	Maschi in % del totale MF	Femmine in % del totale MF
0-4	-1.59	1.50
5-9	-1.71	1.64
10-14	-2.09	1.98
15-19	-2.88	2.75
20-24	-3.39	3.21
25-29	-3.71	3.56
30-34	-3.36	3.24
35-39	-3.21	3.12
40-44	-3.39	3.43
45-49	-3.07	3.15
50-54	-3.49	3.65
55-59	-3.33	3.57
60-64	-3.35	3.79
65-69	-3.05	3.79
70-74	-1.95	2.64
75-79	-2.05	2.98
80 +	-2.16	4.21

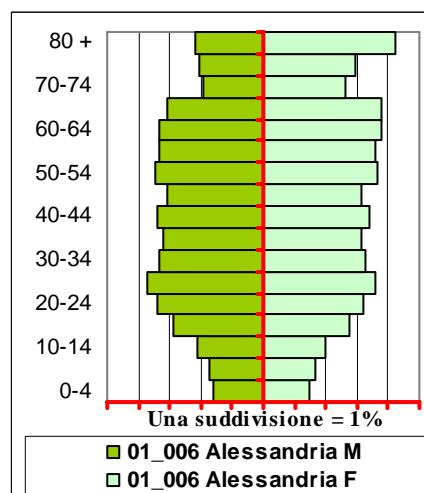


Figura 19 Esempio di grafico a barre del tipo piramide delle età.

Puntualizzazioni sulla piramide delle età. Si tratta di un istogramma che si costruisce ponendo sull'asse delle ordinate le classi di età, graduate secondo il grado di precisione desiderato o la qualità dei dati disponibili (ad es. anno per anno, o gruppi di cinque anni) e sull'asse delle ascisse il numero complessivo degli appartenenti a ciascuna classe di età. I maschi sono generalmente posti alla sinistra dell'asse verticale, le femmine a destra: in assenza di altre indicazioni, deve intendersi come applicata questa convenzione.

Per facilitare i confronti fra Paese e Paese, o nel tempo, si potrà porre in ascissa non il numero totale della popolazione di ciascuna classe di età, ma la sua percentuale sulla totalità degli individui dello stesso sesso. Le differenti classi di età sono dunque rappresentate da superfici rettangolare di cui la base è proporzionale al numero, mentre l'altezza è uguale per tutte. Ovviamente le generazioni più giovani sono poste alla base, le più vecchie al vertice.

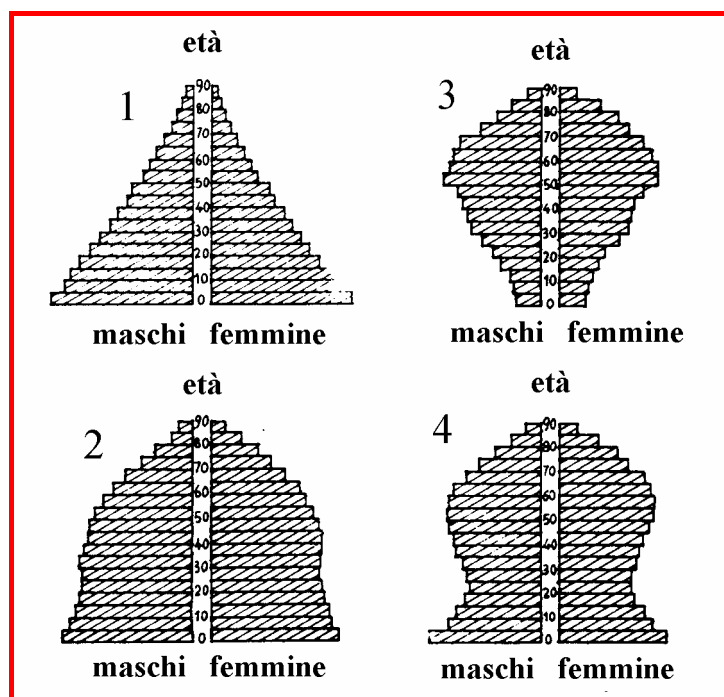


Figura 20 Configurazioni tipiche delle piramidi delle età.

Dalla sovrapposizione di questi rettangoli risulta una figura, *la piramide delle età*, caratteristica essenziale dell'insieme demografico considerato, che esprime sia le proporzioni esistenti fra il numero di persone alle diverse età, sia la ripartizione dei sessi per ciascuna di queste età. Il suo andamento varierà dunque da Paese a Paese, e per uno stesso paese da periodo a periodo, e potrà essere messo in relazione con uno dei quattro profili-tipo seguenti:

a) tipo ad *accento circonflesso*, caratteristico del regime demografico con forte natalità e forte mortalità a tutte le età. La base è larga, gli adulti sono di poco più numerosi dei giovani, il numero dei vecchi è assai limitato.

b) tipo a *campana*, dai contorni arrotondati e con base media, caratteristico dei paesi demograficamente maturi, nei quali la mortalità è molto diminuita a tutte le età e il tasso di natalità ha subito una flessione, perché il numero assoluto delle nascite ha cessato di crescere annualmente. Indica una popolazione stazionaria.

c) tipo a *mitria* o a *bulbo*, che corrisponde alla tappa successiva dell'evoluzione notata prima; rappresenta cioè la situazione dei paesi demograficamente senili. La base è stretta, il numero assoluto delle nascite decresce continuamente; la sostituzione di una generazione con la seguente non è più assicurata. E' il caso delle popolazioni in fase di regresso demografico.

d) tipo a *salvadanaio*, che indica una ripresa della natalità in un Paese che in precedenza aveva conosciuto una decadenza demografica. La parte alta ricorda il profilo precedente, ma la base si allarga sotto la strozzatura che indica il rovesciamento di tendenza delle nascite. Questa figura corrisponde alle popolazioni in via di ringiovanimento demografico.

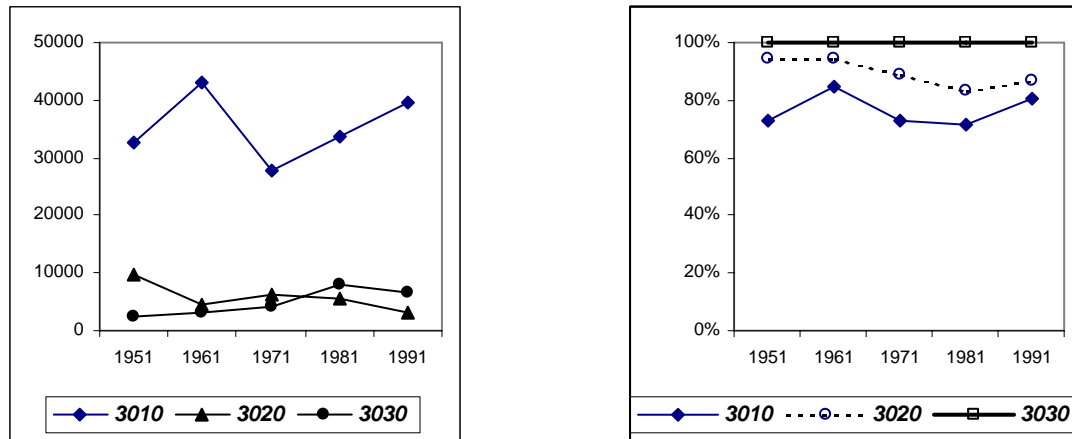


Figura 21 Esempi di grafici a linee.

I grafici a linee hanno di caratteristico la suddivisione a intervalli uguali dell'asse delle categorie.

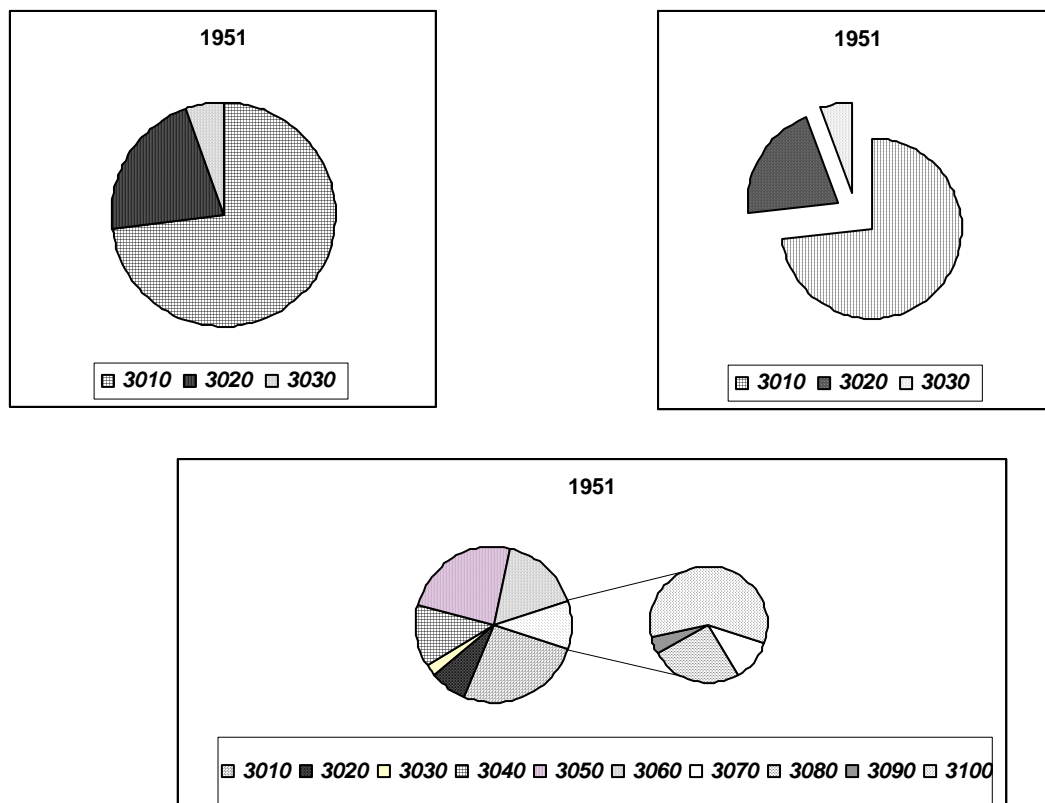


Figura 22 Esempi di grafici a torta.

I grafici a torta visualizzano le proporzioni dei vari elementi che costituiscono una serie di dati rispetto alla loro somma.

I grafici sono stati costruiti a partire da questi dati:

3010 Alimentari e bevande; 3020 Tabacco; 3030 Pelli e cuoio; 3040 Tessile; 3050 Abbigliamento e calzature; 3060 Legno e mobili; 3070 Cartotecnica; 3080 Editoria e stampa; 3090 Industrie foto-fono-cinematografiche; 3100 Metallurgia.

Ateco	3010	3020	3030	3040	3050	3060	3070	3080	3090	3100
1951	32745	9559	2489	16403	30169	20753	1419	3058	591	7184

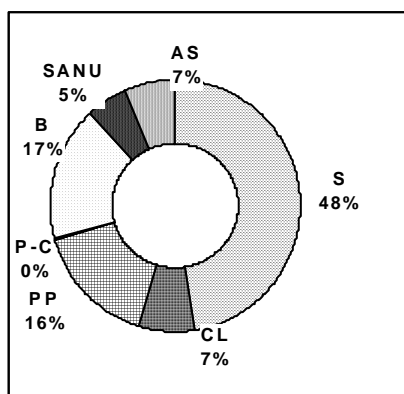


Figura 23 Esempio di grafico ad anello.

Molto simile al grafico a torta, ne differisce per la possibilità di visualizzare con anelli successivi più serie di dati.

I risultati, ben poco entusiasmanti, sconsigliano l'utilizzo di questa modalità di visualizzazione nella comunicazione scientifica.

Il caso d'esempio riguarda la superficie investita nelle aziende agrarie della provincia di Teramo secondo le principali forme di utilizzazione alla data del IV censimento dell'agricoltura (1990). Pioppete e castagneti da frutto sono stati inseriti in un'unica categoria.

Sigle	Utilizzazioni	Dati assoluti (ha)	%
S	Seminativi	68917	47.6
CL	Coltivazioni legnose agrarie	10393	7.2
PP	Prati permanenti e pascoli	22810	15.7
CAST	Castagneti da frutto	205	0.1
PIOP	Pioppete	190	0.1
B	Boschi	24896	17.2
SANU	Superficie agricola non utilizzata	7817	5.4
AS	Altra superficie	9618	6.6
	Superficie totale	144847	100.0

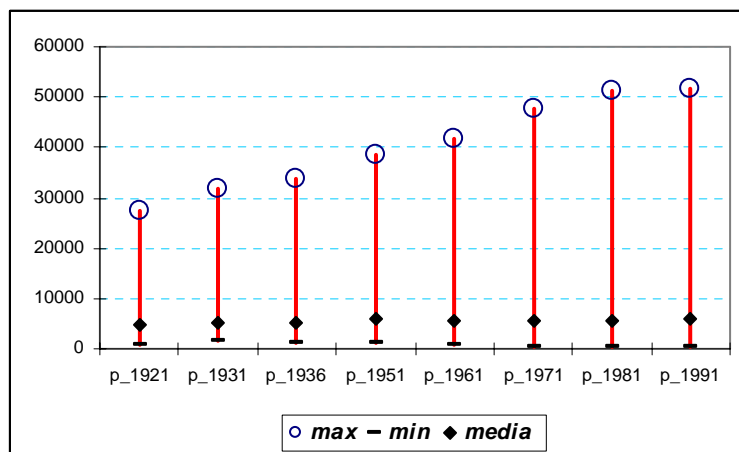


Figura 24 Esempio di grafico del tipo quotazioni azionarie.

Questa rappresentazione (il grafico del tipo quotazioni azionarie), opportunamente adattata, si presta molto bene a visualizzare dati climatologici, come le escursioni termiche, e le medie di posizione.

L'applicazione riguarda la popolazione massima, minima e media nei comuni della provincia di Teramo ai censimenti 1921-1991.

Censimento	Ma	Mi	Me	Censimento	Ma	M	Me
nto	x	n	dia	nto	x	in	dia
1921	272	73	465	1961	418	7	554
1931	317	14	502	1971	478	5	547
1936	337	13	530	1981	510	4	572
1951	386	13	578	1991	517	3	595
	43	89	9		56	50	4

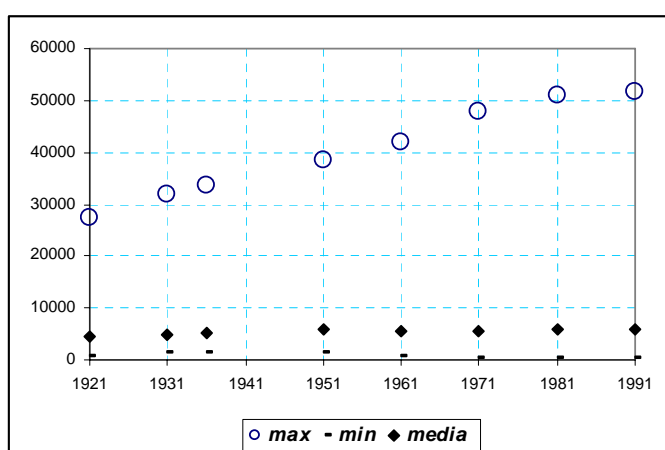


Figura 25 Esempio di grafico a dispersione XY.

È la rappresentazione grafica per antonomasia nelle pubblicazioni scientifiche, specie quando il piano della visualizzazione si può assimilare ad un piano cartesiano.

L'applicazione riguarda la popolazione massima, minima e media nei comuni della provincia di Teramo ai censimenti 1921-1991.

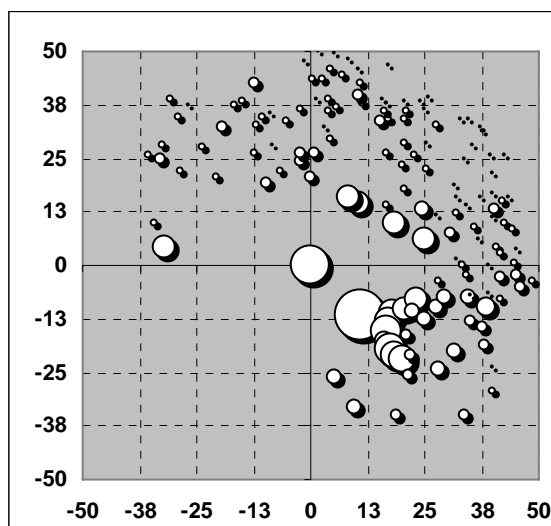


Figura 26 Esempio di grafico a bolle.

I grafici di questo tipo possono essere intesi come varianti di quelli a dispersione XY e come rappresentazioni intermedie tra i grafici e le carte geografiche convenzionali.

Il grafico visualizza la densità demografica (abitanti per kmq) al censimento 1991 nei comuni i cui centri capoluoghi sono compresi entro 50 km a partire da Roma (origine degli assi; distanze in km). Le aree delle bolle sono proporzionali alla densità.

I dati devono essere organizzati come segue:

Nome	X	Y	Densità
Roma	0.00	0.00	1851.72
Ciampino	11.04	-11.82	3244.09
Mentana	10.55	14.30	718.41
Monterotondo	8.42	16.05	743.07
Riano	0.11	20.48	237.36
Frascati	17.86	-11.28	897.95
Guidonia Montecelio	18.63	10.01	709.19
Grottaferrata	17.09	-13.04	891.12
...

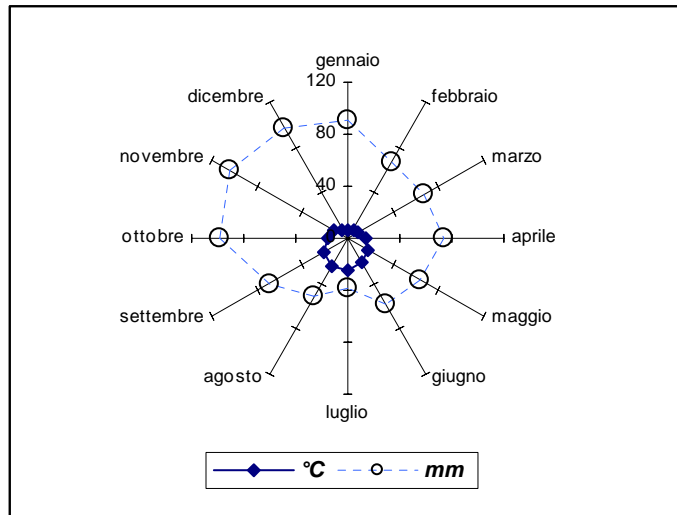


Figura 27 Esempio di grafico con coordinate polari o del tipo *radar*.

Si tratta di una rappresentazione molto efficace per la visualizzazione di fenomeni ciclici con origine convenzionale. È frequente in climatologia e in geografia dei trasporti.

L'esempio è stato costruito con i dati della stazione termopluviometrica di Chieti (1921-1950):

<i>Mesi</i>	<i>Temperature</i>	<i>Precipitazioni</i>	<i>Mesi</i>	<i>Temperature</i>	<i>Precipitazioni</i>
	°C	mm		°C	mm
Gennaio	6.0	91	Agosto	24.4	51
Febbraio	7.1	68	Settembre	21.2	69
Marzo	9.5	67	Ottobre	16.1	98
Aprile	13.4	74	Novembre	11.6	104
Maggio	18.8	65	Dicembre	7.5	97
Giugno	22.0	58	Anno	15.2	881
Luglio	24.7	39			

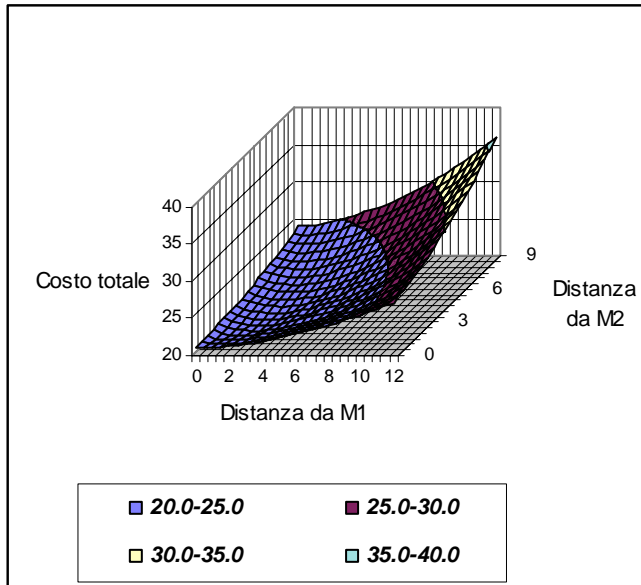


Figura 28 Esempio di grafico a superficie.

Suggestivi, ma poco gestibili in automatico, rappresentano una modalità di visualizzazione intermedia tra grafici e carte geografiche.