

Innovazione tecnologica, spazio e rappresentazione: appunti per una telegeografia

Il problema di definire una identità epistemologica per la geografia sembrerebbe non aver mai abbandonato la disciplina, che all'incrocio tra filosofia e storia, scienze della terra e biologia, scienze sociali ed economia, ha visto l'alternare prevalere di uno o più paradigmi sugli altri. In particolare esso sembra riemergere nel momento in cui i mutamenti nell'organizzazione dello spazio prodotti dal boom demografico e dall'innovazione tecnologica, in un contesto di globalizzazione dell'economia (Pred 1994), presentano una crescita esponenziale, mentre nuove tecnologie promettono il dispiegarsi di realtà virtuali. Per questo prima di prendere in considerazione i problemi relativi ai modi di costruire una geografia delle telecomunicazioni, che per brevità chiameremo telegeografia, sembra opportuno soffermarsi su alcune questioni di ordine teorico e cognitivo che accompagnano la disciplina ed i nuovi strumenti di elaborazione e rappresentazione di cui essa può attualmente servirsi. In questo articolo prenderemo in considerazione il concetto di spazio geografico di Jean Gottmann, i paradigmi cognitivi che presiedono alla costruzione di macchine – tra cui quelle in uso per elaborare e rappresentare l'informazione geografica – ed abbozzeremo alcune riflessioni preliminari ad una futura telegeografia.

PARTE PRIMA

Il concetto di spazio geografico in Jean Gottmann

In più occasioni, ma in forma più compiuta in *The Significance of Territory*, Jean Gottmann ha sviluppa-

to la propria teoria sullo spazio geografico, inteso come spazio accessibile alle attività umane, attraverso tre coppie di attributi. Per il geografo francese esso è continuo, ma limitato; è in espansione, ma diversificato; è compartimentato ed organizzato. Consideriamo brevemente questi attributi.

1. Lo spazio geografico è continuo

Essendo definito dalla sua accessibilità, lo spazio geografico deve essere innanzi tutto continuo, cioè deve consentire al proprio interno l'accesso da un punto ad un altro dello spazio. Ma poiché la differenziazione dello spazio non è soltanto quella della geografia fisica, la continuità dello spazio deve non solo esistere in natura, ma soprattutto essere culturalmente riconosciuta.

“L'accesso richiede [...] il precedente riconoscimento di una continuità spaziale. Un luogo diviene potenzialmente accessibile, una volta scoperto, in virtù della sua continuità fisica con un territorio noto. Se la continuità viene interrotta, o da mancanza di conoscenza o da una barriera fisica, un limite viene a tracciarsi nel sistema definito come spazio geografico”¹.

2. Lo spazio geografico è limitato

La presenza di discontinuità geografiche e/o cognitive conduce Gottmann a definire il secondo carattere dello spazio geografico, ossia il suo essere limitato. Naturalmente la nozione di limite è sempre relativa, e va intesa indissolubilmente in senso spazio-temporale: infatti i limiti dello spazio



sono variati in passato e continueranno a variare in futuro poiché sono sempre legati ad una specifica data.

“I limiti del proprio spazio geografico non erano affatto gli stessi per gli abitanti dell'isola che oggi chiamiamo Manhattan nel 1200, nel 1900 e nel 1971.”

Così se i limiti sono funzione della continuità fisica da un lato e della conoscenza riconosciuta dall'altro, è evidente come l'innovazione tecnologica contribuisca in modo fondamentale alla determinazione dei limiti di accessibilità dello spazio.

3. Lo spazio geografico è in espansione

Pur essendo limitato, e per molti aspetti finito, lo spazio geografico è in continua espansione. Si è espanso per molto tempo, in modo irregolare ma continuo, e se questa espansione trova la sua origine nella spinta ad allargare il proprio orizzonte cognitivo da parte dell'essere umano, essa viene realizzata attraverso la mediazione di tecnologie, che hanno la proprietà di spostare i limiti dell'accessibilità:

“Per nutrire le esplorazioni sono stati inventati, e poi migliorati, i necessari strumenti di trasporto e di osservazione, in modo da rendere sempre più accessibile in modo stabile ogni area che veniva aggiunta alle frontiere dello spazio geografico”.

Così lo spazio accessibile alle attività umane si è esteso dalle terre emerse all'idrosfera, alla criosfera, all'atmosfera, alla ionosfera, passando per la conquista del sottosuolo, della piattaforma continentale, del fondo degli oceani, della Luna e dello spazio interplanetario. L'espansione dello spazio accessibile apre la strada a nuovi ambiti geografici, o a nuove geografie, tra le quali troverebbe spazio anche una telegeografia. Esse divengono di interesse geografico-politico nel momento in cui si pongano questioni di sovranità sui nuovi spazi o di conflitti nello sfruttamento delle nuove risorse, come risulta particolarmente evidente oggi dalle dispute relative ai piani nazionali di assegnazione delle frequenze in determinate regioni dello spettro elettromagnetico impiegate per le telecomunicazioni ².

4. Lo spazio geografico è diversificato

Secondo Gottmann, l'espandersi dell'accessibilità dello spazio geografico conduce ad un aumento costante della sua diversità. Questa differenziazione

ne dello spazio, che è la ragion d'essere stessa della geografia, non è soltanto di natura fisica, anche se, come è noto, la topografia, il clima e la vegetazione contribuiscono grandemente alla varietà delle condizioni locali o regionali. Ciò che più interessa è lo stratificarsi delle azioni umane, passate e presenti, che ne moltiplicano la diversificazione.

5. Lo spazio geografico è compartimentato

Tra le azioni umane in particolare Gottmann ricorda che la compartimentazione politica dello spazio geografico: *“fino a che dura, rafforza le differenze che esistono ai due lati di ciascuna compartimentazione in termini di strutture concrete, sistemi di interessi organizzati e attitudini psicologiche”.* Questa compartimentazione politica dello spazio nasce da ragioni di sicurezza e di identità che portano le comunità umane a radicarsi su un territorio secondo un paradigma che al suo estremo è ben esemplificato dal modello di stato isolato di Platone (Leggi, 4704-5737). Tuttavia:

“Ogni compartimento disegnato dalla rete delle compartimentazioni politiche rimane, comunque, interdipendente dagli altri collocati intorno ad esso o più distanti; ciò accade in quanto l'uomo cerca di esplorare oltre l'orizzonte immediato, perché la ricerca di opportunità lo spinge a trarre vantaggio dalla propria mobilità che migliora costantemente, e perché relazioni economiche o sentimentali hanno costruito nell'intera struttura molteplici complementarità tra le unità territoriali e tra le comunità, riducendo l'autosufficienza in un quadro territoriale ristretto ad un'ultima spiaggia.”

All'estremo opposto del modello platonico, Gottmann colloca il modello dello stato Alessandrino, uno stato aperto dotato di una struttura a rete, fondata sulla moltiplicazione di tante Alessandrie, ciascuna di esse collocata sul mare alla foce di un fiume, interconnesse tra loro e con il proprio territorio interno attraverso la via d'acqua, un modello che pare adattarsi bene anche alla telegeografia.

6. Lo spazio geografico è organizzato

La compartimentazione politica dello spazio è assunta da un punto di osservazione esterno. Viceversa, assumendo anche un punto di osservazione interno, Gottmann identifica l'ultimo carattere dello spazio geografico, che è quello di essere organizzato.



“L’organizzazione assume uno scopo ed un metodo. Essa implica una razionalizzazione dei fatti delle diversità e della complementarità osservata nelle varie parti, o territori, di un mondo compartimentato. L’organizzazione dello spazio integra i fattori naturali che governano le forze e le forme osservate nello spazio fisico, ed integra anche le molteplici forze sociali, economiche e politiche che, manipolando le conoscenze tecnologiche disponibili, usano l’ambiente naturale per gli obiettivi dei popoli. Questa organizzazione dello spazio è stata studiata nel suo insieme più sistematicamente dai geografi che da qualsiasi altra professione intellettuale; quasi ogni disciplina scientifica, tuttavia, si interessa di qualche aspetto particolare dell’ambiente naturale o sociale, ed ha contribuito all’esplorazione comune dell’intero sistema.”

I sei attributi dello spazio geografico, continuo ma limitato, in espansione ma diversificato, compartimentato ed organizzato ci pare offrano lo spunto per alcune riflessioni. Procederemo a ritroso.

Per Gottmann il tentativo di organizzare lo spazio accessibile alle proprie attività nasce essenzialmente da una coppia binaria di necessità, comprese tra il bisogno di sicurezza interna e la spinta alla ricerca di risorse esterne, la stessa coppia che determina i due modelli opposti di organizzazione dello stato platonico e alessandrino. Questa necessità di organizzare e riorganizzare continuamente lo spazio, non sul terreno astratto della geometria ma su quello concreto della geografia, porta inevitabilmente alla creazione di compartimentazioni nello spazio, di ordine fisico e di ordine sociale. Si pone inevitabilmente qui un tema che domanderà di venire approfondito: quali siano cioè i modelli cognitivi che orientano la percezione e l’azione umana dello/nello spazio, dato che per Gottmann le principali discontinuità non sono tanto quelle della geografia fisica quanto quelle della mente umana. Ritorniamo su questo punto. Per intanto appare certo che la compartimentazione che differenzia lo spazio è necessariamente il risultato della discontinuità di un substrato geografico sul quale si in-scrive discontinuamente lo stratificarsi delle azioni umane.

Secondo i risultati della genetica contemporanea l’essere umano della specie *sapiens sapiens* alla quale apparteniamo non è cambiato nel corso del tempo, se non nei suoi caratteri fisici più esterni che, come è noto, sono funzione dell’adattamento al clima³. Ciò che più è cambiato può essere piuttosto rintracciato nell’esplosione demografica e nel carattere incrementale della conoscenza e

della tecnologia, le quali soprattutto a partire dall’epoca della propria riproducibilità tecnica, sono andate cumulandosi in modo da poter essere rese disponibili alle generazioni successive. È a causa di ciò che si spiega l’affermazione di Gottmann dell’espansione, continua dello spazio geografico in funzione dell’incrementarsi delle innovazioni tecnologiche, ma in ultima analisi, aggiungeremo, anche del boom demografico. L’innovazione tecnologica, da intendersi nel senso macluhiano del termine⁴, consente dunque l’espansione dello spazio geografico, ma permette anche di definire a posteriori i limiti dello spazio, poiché è solo quando questi limiti siano stati oltrepassati che è legittimo dire che essi possano essere stati conosciuti. L’essere limitato dello spazio ci rimanda nuovamente al suo carattere discontinuo. Ma a questo punto come spiegare la contraddizione tra la discontinuità evidente di uno spazio geografico che al tempo stesso sia continuo? Gottmann esprime il concetto di continuità in relazione a quello di accessibilità, ma sostiene anche come questa continuità vada intesa soprattutto da un punto di vista cognitivo, “*continuità ... della conoscenza riconosciuta*”. Forse è proprio qui la chiave per risolvere l’apparente contraddizione: la continuità dello spazio geografico è un suo attributo in quanto tensione, aspirazione alla continuità dello spazio, per ottenere la quale le comunità umane si sono sforzate di ri-organizzarlo continuamente. In ultima analisi la continuità cui fa riferimento Gottmann è quella dell’essere umano, continuità temporale dell’essere, che non nega la discontinuità dello spazio, ma ne riceve continuamente senso e determinazione.

La soglia ontologica della geografia come disciplina per Gottmann è dunque determinata dalla relazione dialogica tra l’essere umano e la differenziazione dello spazio che si esprime attraverso discontinuità in primo luogo di ordine cognitivo⁵. Lo sviluppo delle reti di telecomunicazioni può essere considerato come un tentativo più astratto di estendere la continuità dello spazio accessibile sulle discontinuità dello spazio geografico.

Esso sembra prendere maggiormente corpo attraverso l’altro fondamentale modello gottmanniano, con il quale il geografo francese spiega la compartimentazione dello spazio, e che è stato oggetto di recente di un nuovo interesse in un convegno organizzato a Parigi⁶. Si tratta di un’altra coppia binaria, quella di movimento e di iconografia. Per Gottmann la compartimentazione dello spazio geografico è il risultato dell’interazione di due grandi forze che si determinano reci-



procamente (1952a, 1952b, 1966, 1975, 1980a, 1980b, 1982, 1984, 1994). Per movimento (*circulation*) Gottmann intende un principio dinamico di spostamento nello spazio, che include tanto le migrazioni umane, le manovre degli eserciti, il traffico delle merci, quanto la circolazione delle idee ed il trasferimento di informazioni. Con iconografia, Gottmann fa riferimento all'insieme di credenze, di simboli e di rappresentazioni storizzate che una comunità (o un gruppo sociale) mantiene riguardo al territorio su cui è insediata, con funzione identitaria e che viene trasmesso all'interno del gruppo e attraverso le generazioni. Essa è sempre relativa a scale spazio-temporali rilevanti per il geografo, ossia a fenomeni che Braudel (1969) definiva di *longue durée* ⁷.

L'iconografia si configura dunque come fattore di resistenza al movimento, e proprio a causa della relazione stretta tra le funzioni identitaria e di coesione del gruppo ed un dato territorio, essa tenderà a rafforzarsi ogni volta che il movimento spinga la soglia di tolleranza al cambiamento del gruppo oltre i limiti accettabili.

L'iconografia gottmanniana è dunque un concetto eminentemente cognitivo, così come Gottmann ancora negli anni '50, definiva il territorio "un fenomeno psicosomatico" ⁸. Una definizione che ci consente di interpretare il territorio nel senso macluhaniano di estensione del corpo umano e di metafora della mente umana. Se intendiamo correttamente l'impiego del termine psicosomatico, il territorio ne rifletterà non solo i progetti di organizzazione delle società che lo abitano, ma anche le proiezioni inconsce, che si materializzano in strutture ed in compartimentazioni spaziali.

Qualcuno potrà obiettare che il fattore del movimento sia descritto in modo sufficientemente ambiguo da indicare sia gli spostamenti che avvengono sul piano materiale che quelli che avvengono su un piano più astratto; oppure che esistano strutture cognitive che presiedano al movimento stesso, o ancora che l'iconografia non riassuma tutte le relazioni cognitive tra gli individui di una comunità e lo spazio geografico in cui essa abita.

In alcuni casi potrà essere utile distinguere il piano territoriale nel quale le azioni umane si inscrivono, dal piano cognitivo che in modo più o meno consapevole presiede a queste azioni, tuttavia la realtà virtuale della telegeografia non fa eccezione, il suo spazio astratto è sempre anche uno spazio concreto nel territorio: server, router, dorsali in fibra ottica, satelliti e stazioni a terra sono sempre localizzabili nello spazio geografico

e la loro posizione non sfugge alle leggi di movimento e iconografia.

PARTE SECONDA

I paradigmi cognitivi in Intelligenza Artificiale e la critica della rappresentazione

Ci si chiederà a questo punto come si inseriscano le tecnologie di rappresentazione geografica come telerilevamento e GIS in questo contesto. Alcune ulteriori riflessioni ci aiuteranno a cogliere le relazioni che intercorrono tra una telegeografia, che rilegga le formulazioni di Gottmann in senso cognitivo, e le moderne tecnologie informatiche di rappresentazione dello spazio. È evidente infatti che la rappresentazione di un fenomeno geografico attraverso una macchina dedicata risente di un duplice limite cognitivo: quello relativo alla percezione della realtà da parte del soggetto che intraprende lo studio e quello intrinseco della macchina stessa, ossia del modo in cui essa è stata concepita e realizzata. Se la prima parte di questo articolo è stata dedicata ad una definizione di spazio geografico utile ad una telegeografia, faremo ora brevemente riferimento ad alcuni principi teorici che presiedono alla progettazione ed alla costruzione di calcolatori come quelli sui quali "girano" i GIS, sulla scorta dell'analisi svolta da Varela (1987), un biologo teorico noto per aver sviluppato insieme a Maturana la teoria dell'autopoiesi dei sistemi viventi ⁹.

Nel suo saggio su scienza e tecnologia della cognizione (STC), un'area interdisciplinare all'incrocio tra intelligenza artificiale, linguistica, epistemologia, psicologia cognitiva e neuroscienze, Varela analizza la costruzione di macchine in funzione dei modelli teorici sul funzionamento del cervello umano e ricostruisce quattro fasi storiche o paradigmi principali. Esse in particolare sono la cibernetica, il paradigma cognitivista, la fase connessionista, ed infine il cosiddetto approccio *enactive*.

La prima fase fondativa che copre la decade dal 1943 a 1953 e si sviluppa principalmente al MIT e a Princeton, aveva come obiettivo di creare una scienza della mente, sottraendo i fenomeni mentali all'ambito della psicologia e della filosofia per esprimerne i processi sottostanti in termini matematici ¹⁰. A partire dai "neuroni di McCulloch e Pitts", John von Neumann progetta a Princeton un'architettura dei calcolatori valida ancora oggi. In particolare formula le istruzioni dei program-

mi nella stessa forma dei dati (cioè come sequenze binarie) e le immagazzina nella memoria centrale anziché in circuiti esterni.

La seconda fase, il paradigma cognitivista, si sviluppa a partire da due seminari, tenuti a Cambridge e a Dartmouth nel 1956. Essa postula che l'intelligenza umana "assomigli così tanto ad un calcolatore nelle sue caratteristiche essenziali, che la cognizione può essere definita come un calcolo operante su rappresentazioni simboliche". Da questa ipotesi teorica, basata sull'idea di rappresentare la realtà attraverso la manipolazione di simboli, nasce l'intelligenza artificiale con le sue applicazioni tecnologiche tra cui troviamo i sistemi esperti, i GIS ed i software per l'elaborazione di immagini.

La terza fase, quella connessionista, porta in campo un'idea più complessa del cervello umano, basata non tanto sull'elaborazione di simboli o sulla presenza di regole e di un processore logico centrale, ma sulla sua capacità di cambiare in seguito all'esperienza secondo il paradigma dell'auto-organizzazione. Nel 1958 Rosenblatt aveva costruito il "Perceptron" una macchina dotata di alcune capacità di riconoscimento di forme, basate unicamente sul cambiamento di connettività di alcune componenti analoghe ai neuroni¹¹. Le idee connessioniste che avevano ispirato la costruzione di questa macchina derivavano dalla prima fase cibernetica, ma restarono oscure per oltre due decenni dal trionfo del paradigma cognitivista. Esse riapparvero solo negli anni '80 nei programmi di elaborazione parallela e nelle reti neurali, a causa di alcune debolezze intrinseche del cognitivismo ed in particolare del famoso "collo di bottiglia di von Neumann" secondo cui l'elaborazione di simboli, nei nostri personal computer, è basata su regole sequenziali, applicate una alla volta, e quindi dilata i tempi di calcolo ogni volta che si rendano necessarie un gran numero di operazioni come per l'elaborazione di immagini o nella simulazione delle dinamiche dei fluidi. Inoltre, sempre secondo il paradigma cognitivista, l'elaborazione simbolica è localizzata. Quindi un errore in qualsiasi parte del sistema produce un collasso generale, mentre un calcolo distribuito avrebbe una maggior immunità dagli errori. Quest'ultima considerazione ha, tra l'altro, presieduto alla creazione dell'attuale struttura di Internet come rete distribuita.

A conclusione del suo percorso storico, Varela, collegando il paradigma biologico dell'autopoiesi alla tradizione fenomenologica di Heidegger, Merleau-Ponty e Foucault¹², propone un quarto paradigma teorico, detto "enactive" che partendo

dal presupposto che l'idea stessa di rappresentazione del cervello in una macchina implicita nelle precedenti fasi di STC, costituisca un limite inaggrabile rispetto ad una realtà che non è mai già rappresentata a priori, ma che emerge ogni volta dall'accoppiamento strutturale tra l'essere vivente ed il suo ambiente, tenta di dimostrare il superamento teorico delle idee che avevano presieduto alla costruzione di macchine secondo i successivi paradigmi cibernetici, cognitivisti e connessionisti. Anche considerando i più recenti sviluppi informatici, dagli automi di Edelman alla logica *fuzzy* agli algoritmi genetici, non ci risulta che nell'ultima decade, da quando è stato formulato questo giudizio, sia stato possibile costruire una qualche macchina che riesca ad aggirare il vincolo insito nel rapporto tra realtà e rappresentazione nel modo suggerito da Varela, né che qualcuno sia riuscito ad incorporare nelle macchine componenti "affettive" o emozionali (anche se vi sono in corso studi come quelli di Alexander a Londra).

Per il geografo, dunque, il tentativo speculativo di trascendere i limiti stessi del pensiero, non dovrebbe portare a rinunciare all'impiego delle macchine, né ad abbandonare le ricerche. Se la geografia si è storicamente servita dello strumento della cartografia per rappresentare in modo scientifico i propri oggetti di studio, essa sconterà necessariamente i limiti cognitivi sia della propria visione che degli strumenti impiegati. Tuttavia questo non porta necessariamente né al nihilismo che, prodotto dall'idea di perdita dei fondamenti, nega ogni utilità al fare ricerca scientifica, né all'idea minimalista di ridurre il valore di un contributo scientifico ad una semplice, per quanto affascinante, metafora, in conseguenza dei limiti insiti in ogni rappresentazione.

Abraham Moles, in uno dei suoi ultimi testi, presentando il volume sulle cartografie di Sylvie Rimbert, si interroga sulle implicazioni epistemologiche dei nuovi strumenti informatici di rappresentazione cartografica:

"Qual è l'immagine della Verità? È difficile dire che la Terra è un'illusione. Su questo punto tutte le mitologie insorgerebbero. E certamente sarebbe sbagliato pensare che il geografo, dopo l'insieme di cambiamenti che ha fatto subire alla sua figura, non credesse più in un pianeta di cui è in grado di manipolare l'immagine a suo piacere. È vero il contrario.

Certo, ci dice la Rimbert, vi sono tante carte quanti sono i geografi: ma in realtà, è l'insieme delle deformazioni visive, o piuttosto di queste trasformazioni, è la loro stessa ricchezza che rinvia ad una globalità di base,



ad un dato universale le cui variazioni contribuiscono alla stabilità referenziale, alla pregnanza formale, alla validità di un oggetto della ricerca la cui verità fondamentale non può essere avvicinata se non discernendo tra le possibilità di generare delle immagini. La verità è l'asintoto di tutte le trasformazioni che è possibile farle subire, è il denominatore comune (in senso etimologico) di queste trasformazioni; è ciò che rinforza il nostro credere in un'immagine della Terra, base di tutte le immagini che ci permettono di dominare il rapporto che noi abbiamo con essa, che siamo navigatori, visitatori, economisti, geologi o politici.

Vi è una verità obiettiva; i cambiamenti delle sue apparenze non servono che a rinforzarla. È ciò che ci ha detto all'incirca la fenomenologia. La "verità" è l'elemento comune alla somma delle variazioni che vogliamo farle subire attraverso delle metamorfosi adeguatamente motivate ed è in queste motivazioni ben esplicitate che è possibile trovarla: la verità trascende le proprie immagini giustificandole¹³.

La consapevolezza teorica dei limiti delle rappresentazioni dovrebbe piuttosto costituire un incentivo alla ripresa delle attività di ricerca geografica sul campo, bilanciando una tendenza, fin troppo diffusa nei diversi rami della scienza contemporanea, all'eccesso di modellizzazione in laboratorio, che porta con sé il rischio di un distacco dall'esperienza della realtà. I migliori strumenti disponibili – pensiamo a cartografie animate basate su dati di telerilevamento ad alta risoluzione, georeferenziati con GPS, elaborati con reti neurali e filtrati con algoritmi *fuzzy*, incorporate in potenti sistemi informativi, che contengano interi database di informazioni socio-economiche organizzate in una prospettiva geografica, interrogabili in remoto, magari via rete cellulare dal proprio computer portatile interfacciato ad un telefono mobile – se sono accessibili vanno evidentemente utilizzati, e le loro possibilità saranno colte meglio proprio nel confronto con la ricerca sul campo.

PARTE TERZA

Telegeografia e comunicazione

Resta da definire ora il terzo elemento della triade su cui è stato impostato l'assunto di questa nota, e cioè quello delle telecomunicazioni in rapporto alla geografia, un ambito che abbiamo chiamato appunto telegeografia. La crescita esponenziale delle telecomunicazioni sta ponendo alle nostre società delle sfide che non sempre è facile com-

prendere, dato che inevitabilmente essa si accompagna ad una crescita del "rumore". Trattandosi poi di un'innovazione tecnologica che ha la caratteristica intrinseca di eliminare l'ostacolo della distanza tra gli esseri umani ed i loro insediamenti essa pone problemi non irrilevanti ad una disciplina come la geografia. Per affrontare adeguatamente questo tema complesso lo spazio di questa nota non è sufficiente, tuttavia sembra conveniente elencare alcuni dei fenomeni principali in atto ed alcune delle loro implicazioni.

1. È in atto un fenomeno di convergenza tecnologica e industriale su scala globale, che vede un improvviso avvicinarsi, quando non coincidere, di interessi finanziari, manifatturieri e di servizi; esso coinvolge l'industria aerospaziale e i carrier telefonici, l'industria elettronica ed informatica e quella della televisione e dello spettacolo e in ultima analisi interessa l'intera economia, sotto l'ombrello della rivoluzione digitale e della trasmissione a larga banda. Questo processo, noto come convergenza multimediale, ha per protagonisti i principali gruppi finanziari ed industriali globali, che al fine di controllare meglio i mercati futuri, si sono lanciati in alleanze e fusioni tra colossi con un giro d'affari paragonabile al bilancio di piccoli stati, ed ha portato insieme a necessarie ristrutturazioni interne finalizzate all'ottimizzazione delle risorse. Il tutto sta avvenendo simultaneamente ad un processo di privatizzazione e di internazionalizzazione delle tre principali aziende di telecomunicazioni europee, quelle tedesca, francese ed italiana, che insieme rappresentavano nel 1994 oltre il 36% del mercato mondiale della telefonia, rispettivamente al secondo, al quarto ed al sesto posto assoluto sia per traffico telefonico che per utili¹⁴, mentre in Europa la liberalizzazione dai monopoli telefonici e la conseguente apertura dei mercati alla concorrenza globale è fissata per il 1 gennaio 1998.

2. La rivoluzione tecnologica che ha portato alla convergenza multimediale è stata prodotta dall'informatica, che attraverso la digitalizzazione e la compressione dei segnali consente di trasmettere su reti terrestri via cavo (incluse le attuali reti telefoniche in rame) e via satellite, voce, testi, immagini, filmati e qualsiasi informazione che abbia raggiunto lo stato digitale sotto forma di bit. La rivoluzione digitale porta con sé inevitabilmente un maggior grado di interattività tra fornitori ed utenti, fino al punto di consentire un rovesciamento paradossale delle parti. La crescita esponenziale di Internet negli ultimi anni ne rappresenta un primo esempio (vedi Fig. 1).



Inoltre è ragionevole prevedere che questa rivoluzione comincerà a produrre i suoi effetti anche nella pubblica amministrazione che tenderà simultaneamente a informatizzarsi, a collegare in rete i propri uffici e a fondare molte delle proprie decisioni e l'intera base catastale su cui poggia il sistema fiscale su sistemi informativi geografici mentre dovrà necessariamente avviare un più lento processo di sburocratizzazione.

3. Tutto questo produrrà cambiamenti nella struttura occupazionale (Reich 1991) e nelle modalità di vita degli abitanti coinvolti dal processo di convergenza che nel tempo saranno visibili sul piano territoriale. L'impatto specifico dell'utilizzo combinato di reti di telecomunicazioni e informatica riguarderà fenomeni di concentrazione e di dispersione nello spazio geografico. Infatti, le implicazioni geografiche delle reti telecomunicazioni possono essere meglio apprezzate nel momento in cui si rifletta sulla possibilità di accesso rapido ad un bacino di informazione specializzata che annulli la distanza e proietti in uno spazio geografico diffuso questa informazione, riducendo gli spostamenti fisici individuali (vedi anche Latour 1995). Non si tratta in questo caso di ritornare all'antica disputa tra Megalopoli e Antipoli¹⁵: le ragioni dei *carrefour* e delle concentrazioni rimangono immutate sia che si voglia considerare lo spazio geografico sia analizzando lo spazio virtuale dell'informazione in rete. La localizzazione di attività economiche fondate sull'utilizzo di queste tecnologie dovrebbe tendere necessariamente a concentrare alcune attività economiche nelle vicinanze di "teleporti" o comunque in prossimità agli accessi alle reti a larga banda.

4. Dato che esiste un rapporto direttamente proporzionale tra l'ampiezza della banda di trasmissione e la quantità dei dati trasmessi e quindi la velocità con cui essi arrivano, è prevedibile un graduale passaggio dalle attuali tecniche di trasmissione dati su cavo, all'ISDN (*Integrated Standard Digital Network*), che consente la massima velocità sul filo di rame, ed in un secondo tempo alle reti in fibra ottica a più ampia banda. Tuttavia il maggior limite di queste ultime non risiede tanto nel problema di realizzare dorsali che attraversino i territori nella loro estensione, quanto nella loro capillarità. Il problema è dunque quello del tempo necessario alla sostituzione di un'intera rete telefonica capillare, costruita nel corso di numerose decadi, come quelle dei paesi ad economia avanzata. Nel 1994 in Italia, ad esempio,

esistevano 43 linee telefoniche ogni cento abitanti, cioè oltre 24,5 milioni di linee. Nello stesso anno in Francia il numero delle linee telefoniche raggiungeva quasi i 31 milioni (vedi Tab. 1). Al contrario i paesi meno sviluppati potrebbero effettuare più rapidamente la riconversione delle reti telefoniche.

5. Inoltre nei paesi dove la presenza di centri storici e di alte densità residenziali, lavorative o legate al tempo libero sia più elevata, sarà opportuno valutare l'impatto ambientale che l'apertura delle strade potrà produrre per la sostituzione dei cavi. A questo proposito potrà essere utile valutare i costi e i benefici delle reti via cavo, rispetto all'alternativa costituita da reti di satelliti ed antenne paraboliche che svolgano le stesse funzioni collegando aree anziché punti, dato che la fungibilità ovvero l'equivalenza assoluta di ogni punto dello spazio è una proprietà della geometria che guida la progettazione delle reti, ma certamente non della geografia nella quale una rete progettata va ad inserirsi. Per tentare di valutare le implicazioni locali, alcuni GIS consentono di tracciare degli scenari di simulazione che, pur con tutti i limiti che abbiamo visto, permettono di sviluppare scenari utili ad orientare le scelte politiche e industriali. Un esempio utile di scenario potrebbe essere quello di valutare in quale misura lo sviluppo delle reti di telecomunicazioni e la diffusione del telelavoro possano alleggerire il carico del traffico veicolare nei centri storici.

6. La telegeografia potrebbe utilmente lavorare su dati utili alla comprensione di alcune delle dinamiche geografiche esistenti. Per esempio dall'analisi dei flussi telefonici internazionali origine/destinazione tra i diversi Stati come nel caso di Canada e Stati Uniti, in testa alla classifica mondiale del traffico telefonico, si ottengono informazioni sulle interrelazioni tra Stati a scala globale, di rilievo per la geografia economica e politica, come per la geografia delle diaspore, come scrive Gottmann in *Beyond Megalopolis* quando ricorda che "uno dei paesi più chiamati al telefono dall'Ontario era la Grecia, e questo non poteva essere spiegato se non con gli stretti legami che la comunità greca di Toronto mantiene con la madre patria"¹⁶. Purtroppo i dati sulle origini/destinazioni del traffico interurbano a scala nazionale non sembrano invece essere facilmente reperibili, ma le applicazioni che se ne potrebbero fare sono molteplici, sia per la geografia socioeconomica che per la geografia culturale.

7. La cartografia dei dati di telegeografia si tro-



verà in alcuni casi a coincidere, come metodologia di rappresentazione, con quella del territorio della geografia urbana, poiché entrambe, presentano l'emergere di pattern simili tra loro: terminali, nodi, crocevia, reti, aree, footprint, ecc., coincidenza spiegabile in base all'esistenza di strutture concettuali comuni, dato che i due spazi in ultima analisi possono essere considerati entrambi come soggetti a quel medesimo processo di interazione di movimento e iconografia.

In conclusione non si dovrebbe dimenticare che le reti di telecomunicazioni sono una protesi tecnologica che sta sviluppandosi in modo così rilevante perché rispondono alla necessità primaria di comunicare dell'essere umano. Come ricorda Gottmann:

“L'umanità si distingue dal resto della fauna del nostro pianeta per la sua capacità, costantemente accresciuta, di comunicare. Le discontinuità sono così importanti perché esse interferiscono con la comunicazione; la città è l'ancora di tutto il sistema di organizzazione poiché essa è sempre stata il luogo della comunicazione per eccellenza”¹⁷.

La telegeografia consentirà di costruire dei ponti su molte delle discontinuità dello spazio geografico che abitiamo. Tuttavia l'interazione tra movimento e iconografia – attraverso la Babele dei linguaggi informatici, delle rappresentazioni cognitive che presiedono alla costruzione delle reti, e attraverso la Babele delle discontinuità tecnologiche dovute al progredire dell'innovazione ed all'assenza di adeguate politiche industriali di molti Stati – inevitabilmente finirà per creare nuove compartimentazioni e nuove discontinuità nello spazio.

Note

¹ Questa e le citazioni seguenti di Gottmann sono tratte dal primo capitolo di *The Significance of Territory* (Virginia University Press, 1973). La traduzione italiana è dell'autore dell'articolo.

² Vedi ad esempio la protesta della comunità degli astrofisici italiani riguardo alla decisione del precedente ministro delle poste e telecomunicazioni di assegnare alla rapida espansione della telefonia cellulare alcune frequenze che in base a trattati internazionali erano riservate alla radioastronomia.

³ A questo proposito sarà utile fare riferimento agli studi pluridecennali del team internazionale di ricercatori guidato dal genetista italiano Cavalli Sforza, i cui risultati sono stati resi noti in italiano in forma scientifica in: L. Cavalli-Sforza, P. Menozzi ed A. Piazza, 1996. *Storia e Geografia dei Geni Umani*, Adelphi, Milano; ed in forma divulgativa in Luca e Francesco Cavalli-

Sforza, 1993. *Chi Siamo, la storia della diversità umana*, Mondadori, Milano.

⁴ Marshall McLuhan ci pare aver fornito la definizione migliore di innovazione tecnologica. Tuttavia la formula “il medium è il messaggio” è stata spesso travisata in Italia, a causa di una errata traduzione del titolo di una delle sue principali opere. *Understanding media*, errore semantico che ha ridotto il significato originario di media, da intendersi come sinonimo di tecnologia, al solo ambito dei media di comunicazione e della televisione in particolare. Riportato al suo senso originario “il medium è il messaggio” significa dunque che ogni strumento, ogni tecnologia, ogni macchina, che consente di estendere la gamma di possibilità intrinseche dell'organismo umano nello spazio e/o nel tempo ne rappresenta sostanzialmente una protesi, e dunque questo è il suo messaggio profondo. Per rifarsi agli esempi classici, la ruota è un'estensione del piede, gli strumenti ottici – specchi, occhiali, binocoli e cineprese – ed ottico-elettronici di cui disponiamo – telecamere, televisione, telescopi o sensori per telerilevamento da satellite – sono estensioni dell'occhio. Così nel caso della televisione o dell'osservazione spaziale, ciò che conta non sono tanto i programmi trasmessi o le immagini della Terra inviate dagli strumenti a bordo di piattaforme orbitanti (il messaggio, nel vecchio schema della comunicazione di Roman Jakobson), quanto piuttosto la possibilità di estendere il proprio sguardo al di là della presenza fisica del proprio occhio in un punto di osservazione differente o distante da quello in cui si trova il proprio corpo. Come vedremo questa formula non è priva di implicazioni per la telegeografia, ma ne rappresenta un utile completamento.

⁵ Il ruolo essenziale attribuito alla discontinuità dello spazio, è stato messo in luce di recente in: Jean-Paul Hubert, 1993. *La discontinuité critique. Essai sur les principes a priori de la géographie humaine*, Publications de la Sorbonne, Paris, dove l'autore, alla ricerca dei fondamenti epistemologici della geografia come disciplina, fa dialogare in modo efficace gli *Essais sur l'aménagement de l'espace habité* di Gottmann (1966) con la *Critica della ragion pura* di Kant.

⁶ Ci riferiamo qui al convegno sulle “Iconografie europee” tenutosi alla Sorbona il 7-8-9 ottobre 1996 ed organizzato dall'*Institut de Géographie* di Paris IV da P. Claval, G. Prevelakis e G. Sanguin, in collaborazione con il Comitato francese di Geografia Politica e la Commissione UGI sulla Carta politica del mondo.

⁷ Per il rapporto tra iconografie gottmanniane e modelli europei post-Guerra Fredda mi sia consentito di rinviare al testo del mio articolo «Les mots justes de Jean Gottmann» per il convegno di Parigi.

⁸ J. Gottmann, 1952. *Op. Cit.*, p. XX.

⁹ Vedi Francisco Varela, 1987. *Scienza e Tecnologia della Cognizione. Direzioni emergenti*. Hopefulmonster, Firenze; un'altra ricostruzione storica utile si potrà trovare in: Cordeschi R.1989. “Cervello, mente e calcolatori, *précis* storico dell'intelligenza artificiale”, in *La Fabbrica del Pensiero*, Electa, Milano, pp. 294-300 e 306-315; le idee che hanno reso noto il biologo cileno sono presentate in: Francisco Varela e Umberto Maturana, 1984. *L'albero della conoscenza*, Garzanti, Milano; ed in: Francisco Varela e Umberto Maturana, 1985. *Autopoiesi e cognizione*, Marsilio, Venezia.

¹⁰ Il riferimento qui è al celebre articolo del 1943 di McCulloch e Pitts, “Un calcolo logico immanente all'attività nervosa”, apparso sul *Bullettin of Mathematical Biophysics*, vol. 5 nel quale il funzionamento dei neuroni nel cervello umano è considerato incorporare principi logici a partire dai quali l'intero cervello può essere visto come una macchina deduttiva.

¹¹ F. Varela, 1987. *Op. Cit.*, p. 45.

¹² Vedi in particolare Merleau-Ponty, M., 1945. *Phénoménologie de la perception*, Gallimard, Paris; Foucault M., 1975. *Surveiller et punir: Naissance de la prison*, Gallimard, Paris [Sorvegliare e



punire: nascita della prigione, Einaudi, Torino 1978].

¹³ Dalla prefazione di Abraham A. Moles al volume di Sylvie Rimbart, *Carto-graphies*, Editions Hermès, Paris 1990. La traduzione italiana di questo articolo è apparsa con il titolo "Penser l'espace" in *Sistema Terra*, Anno I, n. 1, pp.4-7.

¹⁴ Dati tratti da G. Staple, *Telegeography 1995, Global Telecommunications Traffic Statistics and Commentary*, p. xiii.

¹⁵ Vedi Jean Gottmann, 1983. "Il telefono e la struttura della città", in *La città invincibile*, Angeli, Milano, p. XX.

¹⁶ Jean Gottmann, 1994. *Beyond Megalopolis: Towards a World Community*. The Community Study Foundation, Tokyo. La traduzione italiana appare in *Sistema Terra* (1996), anno V, n. 1 e anno V, n. 2-3, alle pagine: 82-4 e 4-8.

¹⁷ Jean Gottmann, 1993. *Postface* in J.P. Hubert, *cit.*

Bibliografia

AA.VV, *Actes du colloque sur les Iconographies Européennes*, Paris 7-8-9 octobre 1996, (in stampa).

Braudel, F., *Écrits sur l'histoire*, Flammarion, Paris 1969. [Scritti sulla storia, Mondadori, Milano 1973].

Cavalli-Sforza, L., Menozzi P. ed A. Piazza, *Storia e Geografia dei Geni Umani*, Adelphi, Milano 1996.

Cavalli-Sforza, L. e F., *Chi Siamo, la storia della diversità umana*, Mondadori, Milano 1993.

Changeux, J.-P. e Connes A., *Matière à Pensée*. Odile Jacob, Paris 1989. [*Pensiero e materia*, Bollati-Boringhieri, Torino 1991].

Cordeschi R., "Cervello, mente e calcolatori. *précis* storico dell'intelligenza artificiale", in *La Fabbrica del Pensiero*, Electa, Milano 1989, pp. 294-300 e 306-315;

Foucault M., *Surveiller et punir: Naissance de la prison*. Gallimard, Paris 1975. [*Sorvegliare e punire: nascita della prigione*, Einaudi, Torino 1978]

Gottmann, J., "De la méthode d'analyse en géographie humaine". *Annales de Géographie*, Paris 1947, LVI, 301, pp. 1-12.

Gottmann, J., *La politique des Etats et leur géographie*. A. Colin, Paris 1952a.

Gottmann, J., "The Political partitioning of our World: an attempt at analysis", *World Politics*, 1952b, Vol. IV, n. 4, pp. 512-9.

Gottmann, J., *Essais sur l'aménagement de l'espace habité*, Mouton, Paris 1966.

Gottmann, J., *The Significance of Territory*, Virginia University Press, Charlottesville 1973.

Gottmann, J., "The evolution of the concept of Territory", *Social Science Information*, Paris 1975, XIV-3/4, pp. 29-47. [*La città invincibile*, Angeli, Milano 1983, pp. 295-316.]

Gottmann, J., "Organizing and reorganizing space", in *Centre and Periphery: Spatial Variation in Politics* (acq Gottmann J.), SAGE Publications, Beverly Hills and London 1980a, pp. 217-224.

Gottmann, J. "Spatial partitioning and the politician's wisdom". *International Political Science Review*, SAGE, Beverly Hills 1980b, 1 (4), pp. 432-455.

Gottmann, J. "The basic problem of Political Geography: the organization of space and the search for stability" *Tijdschrift voor Econ. en Soc. Geografie*, 1982, 73, n. 6, 340-9.

Gottmann, J., "Space, Freedom and Stability". *International Political Science Review*, SAGE, Beverly Hills 1984, 5 (2), pp. 117-124.

Gottmann, J., "Il telefono e la struttura della città", in *La città invincibile*, Angeli, Milano 1983, pp. 357-70.

Gottmann, J., "Postface", in Hubert J.-P. *La discontinuité critique. Essai sur les principes a priori de la géographie humaine*, Publications de la Sorbonne, Paris, 1993, pp. XX.

Gottmann, J., *Beyond Megalopolis toward a World Community: The Community Study Foundation*, Tokyo, 1994. ["Oltre megalopoli. Verso una comunità mondiale", *Sistema Terra* (1996), anno V, n. 1 pp. 82-84, e Anno V n. 2-3, pp. 4-8].

Hägerstrand, T. "Remote Sensing, GIS and the Landscape Mantle", *Sistema Terra*, 1995, Anno IV, n. 2, pp. 7-10.

Hubert J.-P., *La discontinuité critique. Essai sur les principes a priori de la géographie humaine*, Publications de la Sorbonne, Paris, 1993.

Latour, B., Visualization and Cognition: thinking with eyes and hands". *Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Culture Past and Present*, 1986, vol. 6, pp. 1-40.

Latour, B., "Ces réseaux que la raison ignore, Laboratoires, Bibliothèques, Collections", in Jacob, C. (acq), *Alexandrie ou le pouvoir de bibliothèques*, Albin Michel, Paris 1995.

Maturana H. e Varela F., *L'albero della conoscenza*. Garzanti, Milano, 1984.

Maturana H. e Varela F., *Autopoiesi e cognizione*, Marsilio, Venezia, 1985.

McCulloch W.S. e Pitts W., "A Logical Calculous of the Ideas Immanent in Nervous Activity". *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 1943, vol. 5, pp. 115-137.

Merleau-Ponty, M., *Phénoménologie de la perception*. Gallimard, Paris; 1945.

McLuhan, M., *Understanding Media*. McGraw Hill, New York 1964. [Gli strumenti del comunicare. Garzanti, Milano 1977].

McLuhan, M., *The Gutenberg Galaxy*, University of Toronto Press, Toronto 1962.

Moles, A., "Preface", in Rimbart S., *Carto-graphies*, Editions Hermès, Paris 1990. ["Penser l'espace". *Sistema Terra* 1995, Anno I, n. 1, pp. 4-7].

Muscarà, L., "Les mots justes de Jean Gottmann", in *Actes du colloque sur les Iconographies Européennes*, Paris, 7-8-9 octobre 1996, (in stampa).

Muscarà, L., "Telerilevamento, GIS e geografia politica", in *Quaderni geografici 1*, CEDAM, Padova 1997.

Pred, A., "Terra Infirma: a commentary on the local, the global and the hypermodern present", *Sistema Terra*, 1994, III, 3, pp. 8-11.

Reich, R.B., *The Work of Nations, A Blueprint for the Future*, Simon and Schuster, London New York 1991.

Rimbart, S., *Carto-graphies*, Editions Hermès, Paris 1990.

Staple, G., *Telegeography 1995, Global Telecommunications Traffic Statistics and Commentary*, p. xiii.

Varela, F., *Scienza e Tecnologia della Cognizione. Direzioni emergenti*. Hopefulmonster, Firenze, 1987.

Worboys, A., *Computational GIS*. Taylor and Francis, London 1995.



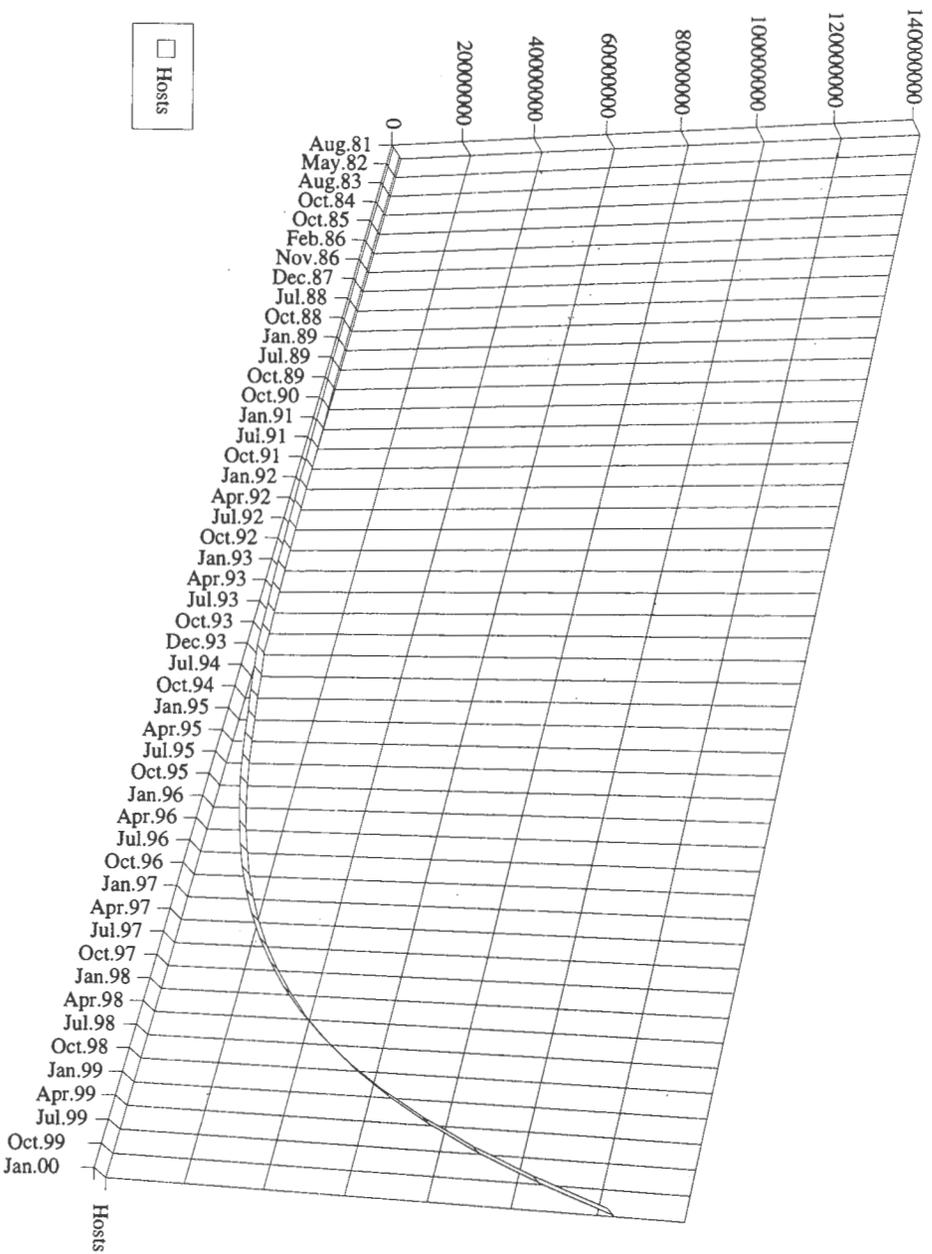


Fig. 1: la crescita esponenziale di Internet 1981 - 2000 (in scala logaritmica). Dati e proiezioni: *Network Wizards* 1996.



Tab. 1: I 40 stati più vicini alla convergenza multimediale

Stato	Superficie Km ²	Popol. milioni	Linee telef. %	TV %	PC %	TV cavo %
Argentina	2.780.092	32,4	14,1	38,0	1,7	13,2
Australia	7.682.300	17,5	49,6	48,2	21,7	na
Austria	83.859	7,812	46,5	48,2	21,7	na
Belgio	30.518	9,9	44,9	46,6	12,9	35,7
Brasile	8.511.996	146,9	7,4	29,0	0,9	0,3
Canada	9.970.610	27,2	57,5	65,0	17,5	26,9
Cile	756.626	13,2	11,0	23,0	3,1	2,3
Cina	9.536.499	1130,4	2,3	23,1	0,2	2,5
Ceca (Rep.)	78.864	10,3	20,9	39,0	3,6	5,7
Corea (Rep.)	99.237	43,4	39,7	32,4	11,2	5,8
Danimarca	43.093	5,1	60,4	55,0	19,3	12,8
Filippine	300.000	48,0	1,7	12,1	0,6	0,5
Francia	543.965	56,6	54,7	58,0	14,0	2,8
Germania	356.733	80,2	48,3	55,1	14,4	18,0
Giappone	372.819	123,6	48,0	64,1	12,0	8,3
Grecia	131.957	10,2	47,8	22,0	2,9	na
Hong Kong	1077	5,6	54,0	35,9	11,3	0,6
India	3.287.782	844,3	1,1	5,5	0,1	1,1
Indonesia	1.948.732	179,3	1,3	8,7	0,3	na
Israele	20.255	5,0	39,4	29,5	9,4	13,3
Italia	301.302	56,7	42,9	45,0	7,2	na
Malesia	329.758	14,1	14,7	23,1	3,3	na
Messico	1.972.547	81,2	9,2	20,0	2,3	2,2
Paesi Bassi	33.937	15,1	50,9	48,0	15,6	37,5
Polonia	312.685	38,4	13,1	30,0	2,2	3,6
Portogallo	91.985	9,8	35,0	25,0	5,0	na
Regno Unito	244.110	55,4	48,9	45,0	15,1	1,6
Russia	17.075.400	147,3	16,2	37,9	1,0	na
Singapore	641	2,8	47,3	38,0	15,3	na
Spagna	505.954	38,4	37,1	49,6	7,0	0,8
Stati Uniti	9.372.614	248,7	60,2	79,0	29,7	23,2
Sud Africa	1.223.201	40,7	9,5	10,1	2,2	na
Svezia	410.934	8,6	68,3	48,0	17,2	21,9
Svizzera	41.285	6,9	59,7	41,0	28,8	32,3
Taiwan	36.000	20,8	40,0	31,5	8,1	14,1
Thailandia	513.115	57,7	4,7	18,7	1,2	na
Turchia	779.452	56,9	20,1	27,0	1,1	0,4
Ungheria	93.033	10,3	17,0	42,0	3,4	8,1
Venezuela	912.050	19,4	10,9	18,0	1,3	1,0

Fonti:

Superficie e popolazione: Calendario Atlante De Agostini 1995;

Linee telefoniche, TV, PC, abbonamenti TV cavo, unità ogni 100 persone: ITU 1994.

(na: non autorizzata).

