

Università Cattolica del S. Cuore

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA INTERNAZIONALE,
DELLE ISTITUZIONI E DELLO SVILUPPO

**Infrastrutture ICT e relazionalità potenziale.
Un esercizio di “*hyperlinks counting*”
a livello sub-nazionale**

Teodora E. Uberti e Mario A. Maggioni



INDICE

Introduzione	5
1. <i>Internet e il world wide web: reti fisiche e reti virtuali</i>	7
2. <i>Il www a livello sub-regionale. I soggetti territoriali: “Quattro motori per l’Europa” e “Città-Capitali”</i>	29
3. <i>I soggetti nei territori: autorità locali, camere di commercio, università</i>	32
3.1. Le procedure di aggregazione dei soggetti istituzionali nei territori	40
4. <i>I risultati dell’analisi territoriale-funzionale: “Quattro motori per l’Europa”</i>	42
4.1. La rete dei “Quattro motori per l’Europa”	43
4.2. La rete dei soggetti istituzionali dei “Quattro motori per l’Europa”	46
4.3. I nodi della rete dei “Quattro motori per l’Europa”	49
4.4. La visibilità ed efficienza interna ed esterna dei siti del campione dei “Quattro motori per l’Europa”	53
5. <i>I risultati dell’analisi territoriale-istituzionale: “Città-Capitali”</i>	55
5.1. La rete delle “Città-Capitali”	56
5.2. La rete dei soggetti istituzionali delle “Città-Capitali”	60
5.3. I nodi delle “Città-Capitali”	64
5.4. La visibilità ed efficienza interna ed esterna dei siti del campione delle “Città-Capitali”	67
6. <i>Il ruolo della lingua inglese</i>	69

<i>7. Conclusioni e alcune implicazioni di policy e web design</i>	70
Riferimenti bibliografici	75
Appendice 1. Le pagine <i>web</i> del campione dei “Quattro Motori per l’Europa”	78
Appendice 2. Le pagine <i>web</i> del campione delle “Città-Capitali”	81
Elenco quaderni DISEIS	83

*Introduzione**

Scopo di questo lavoro è quello di complementare la prospettiva, fornita in altri capitoli del presente rapporto, focalizzata sull'offerta di infrastrutture ICT in Lombardia attraverso un'analisi (di forte innovatività metodologica e contenutistica) della struttura relazionale evidenziata da una porzione, considerata significativa dal punto di vista istituzionale, del *www*, cioè dell'interfaccia virtuale di Internet.

In particolare grazie alle intrinseche proprietà del *www*, quella cioè di essere una “rete di collegamenti ipertestuali (o *hyperlinks*)” che agevolano la navigazione *online* e lo scambio dei flussi di informazione, individueremo la struttura dei flussi di informazione e contenuti digitali tra i siti di alcuni soggetti istituzionali appartenenti ad unità territoriali a livello subnazionale.

Grazie all'analisi reticolare della natura “direzionale” dei collegamenti ipertestuali, sarà anche possibile descrivere il “mercato” delle informazioni e dei contenuti digitali. In particolare sarà possibile evidenziare i ruoli diversi assunti da chi costituisce l'offerta di informazione digitale (cioè chi crea ed esporta informazioni) e da chi rappresenta la domanda di informazione digitale (cioè chi consuma ed importa informazioni dal *www*), fra alcuni soggetti istituzionali in alcune regioni, province e città europee.

In particolare il lavoro è organizzato in 6 paragrafi.

In primo luogo (paragrafo 1) descriveremo le differenze e le interazioni esistenti tra Internet (definita come una rete fisica di reti) e il *www* (definita come l'interfaccia virtuale di tale

* Sebbene frutto di lavoro congiunto, i paragrafi Introduzione, 2, 3, 7 sono stati scritti da M. A. Maggioni, i paragrafi 1, 4, 5, 6 da T. E. Uberti. Questa lavoro è parte di una più ampia ricerca cofinanziata dal MURST (ora MIUR) su “Globalizzazione, livelli di Governo e *net economy*” (contr. 2001138172_008).

realtà), e conseguentemente tra gli indicatori di Internet e del *www*. In seguito ci soffermeremo sulle diverse modalità individuate nella recentissima letteratura della “*webometrics*”¹, e motiveremo la scelta metodologica utilizzata nell’analisi empirica.

La scelta del campione delle regioni e delle città (descritta nel paragrafo 2) è stata fatta con il duplice scopo di monitorare la situazione, in termini di offerta e domanda di informazioni digitali, nella Regione Lombardia, e di cogliere analogie e differenze nell’offerta di informazioni da parte di alcuni soggetti istituzionali comparabili, analizzati secondo due prospettive, un’analisi territoriale-funzionale ed un’analisi territoriale-istituzionale. Quindi per confrontare l’offerta di informazione digitale in Lombardia abbiamo scelto un campione di regioni europee in qualche modo “omogenee” e la scelta è caduta sulle regioni dei «Quattro motori per l’Europa», Lombardia, Baden-Württemberg, Rhône-Alpes e Cataluña. Affianco a questa analisi territoriale-funzionale è stata avviata un’analisi territoriale-istituzionale che include nel campione di analisi alcune città e capitali amministrative – Milano, Roma, Stuttgart, Bonn, Lione, Parigi, Barcellona e Madrid.

Dopo aver scelto le aree territoriali oggetto della nostra analisi abbiamo identificato (paragrafo 3) alcuni soggetti istituzionali (sottoponendo alle procedure di *weblink survey online* le relative pagine *web*) appartenenti a tre differenti tipologie – autorità pubbliche locali, camere di commercio ed università –, diversamente coinvolti nella rete territoriale (locale, nazionale ed internazionale) delle connessioni economico, sociali ed informative.

Nei paragrafi 4, 5 e 6 vengono presentati i risultati dell’analisi reticolare dei collegamenti ipertestuali secondo le due prospettive sopra-illustrate: quella territoriale-funzionale e quella territoriale-istituzionale.

¹ Tra i molti contributi ricordiamo quelli di Thelwall e Smith (2002), Cioleck (2002), Egghe - Rousseau (2003).

Nel paragrafo 7 deriviamo alcune indicazioni generali derivanti dalle due analisi empiriche e presentiamo alcune prime indicazioni di *policy*.

1. *Internet e il world wide web: reti fisiche e reti virtuali*

L'attuale diffusione delle moderne tecnologie informatiche ha come emblema Internet, cioè la “rete” che permette di scambiare comunicazioni ed informazioni in tutto il mondo attraverso la sua interfaccia digitale, il *world wide web* (*www*).

Generalmente per cogliere la diffusione di questo fenomeno si analizzano le dotazioni infrastrutturali attraverso numerosi indicatori di tipo strutturale.

Tradizionalmente l'indicatore di base utilizzato per cogliere la diffusione di Internet sono gli Internet *hosts*, i computer che hanno un collegamento “attivo” ad Internet², cioè i computer in cui risiedono le informazioni digitali trasmesse dal *www*. Sebbene le statistiche relative a questo indicatore siano le più diffuse, esistono molte ambiguità sulla loro attribuzione geografica, che in alcuni casi risulta poco credibile. Il caso di Niue, isole del Pacifico, è il caso più eclatante della errata interpretazione a cui possono condurre tali statistiche. Secondo i dati disponibili il numero di Internet *hosts* delle isole Niue è superiore al 330% della popolazione, dato alquanto improbabile se si considera che il PIL pro capite di queste isole è pari a poco più di 1000 dollari, che il livello di urbanizzazione è nullo, che l'economia è esclusivamente agricola, e che il sistema

² Secondo l'*Internet Software Consortium* (ISC), fonte ufficiale delle statistiche relative agli Internet *hosts*, un Internet *host* è “il nome a dominio che ha associato ad esso un record IP (A). Quindi si tratta di qualsiasi sistema di computer connesso ad Internet (tramite connessioni *full-time* o *part-time*, dirette o *dial-up*), per esempio www.com, www.nw.com” (ISC, 2002). In altre parole, un Internet *host* è un indirizzo elettronico che risiede fisicamente in un computer, che è attivamente collegato ad Internet (BOX 1).

di telecomunicazioni è ancora “primitivo” (Minges, 2000). Diversamente, ciò che sembra più verosimile è che tale dominio, **.nu**, venga sfruttato per ragioni fonetiche legate alla pronuncia di “*new*”, e, presumibilmente, i contenuti di questi siti hanno una natura commerciale non necessariamente riconducibile alle isole menzionate.

Dato che il supporto tecnico che permette di attivare una connessione ad Internet, per gli utenti “non cablati”, è la linea telefonica, le statistiche ad esse relative rappresentano un altro indicatore, sebbene indiretto, della diffusione di Internet. Non solo, ma la possibilità di disporre di linee telefoniche adeguate permette di evitare spiacevoli fenomeni di sovraccarico della Rete, quindi questo indicatore riflette, in parte, anche l’efficienza della rete fisica a supporto di Internet.

Recentemente, data la rapidità con cui si è diffuso questo moderno mezzo di comunicazione, è stata avvertita l’esigenza di implementare le tecnologie di collegamento esistenti – cioè le linee telefoniche –, quindi le statistiche relative alle connessioni avanzate – ADSL e le fibre ottiche –, che offrono un supporto fisico alternativo alle tradizionali linee telefoniche, costituiscono un nuovo indicatore della diffusione di Internet. Purtroppo, queste statistiche soffrono di due limiti: la disponibilità di una serie storica relativamente limitata, perché si tratta di una tecnologia recente, ed una distribuzione territoriale molto disomogenea.

Le statistiche che mappano le connessioni tra le dorsali (*backbones*) nazionali ed internazionali, i cavi ed i collegamenti che attivano e trasferiscono le connessioni digitali sono un altro importante indicatore della infrastruttura fisica a supporto di Internet. Anche questo indicatore, così come le linee telefoniche, permette di cogliere l’efficienza di Internet; ed inoltre riflette il ruolo strategico svolto da alcune dorsali nello smistare le informazioni digitali.

Un altro tradizionale indicatore della diffusione di Internet, spesso utilizzato unitamente alle statistiche relative agli Internet *hosts* – per ridurre in parte le distorsioni interpretative di cui abbiamo accennato in precedenza – sono i personal computer, cioè la possibilità di disporre di *software* e di componenti *hardware* adeguati per potersi connettere e navigare *online*. Oltre a cogliere indirettamente la diffusione di Internet, questo indicatore riflette la dotazione di tecnologie ICT adeguate.

Le statistiche relative al numero degli ISP (*Internet Service Provider*) diffusi sul territorio, cioè i servizi che attivano e garantiscono il collegamento ad Internet, e degli abbonamenti ad ISP costituiscono un'importante informazione circa l'utilizzo privato di Internet, cioè l'utilizzo da parte delle famiglie e delle imprese. Rispetto a queste statistiche è necessario far presente che la disciplina del *pricing* di Internet, anche in Italia, è molto variegata e comprende modalità di collegamento tramite pagamento di un abbonamento ad un ISP, ma anche collegamenti forniti gratuitamente dai *providers* e che prevedono il pagamento della sola telefonata per la connessione. Quindi anche l'interpretazione di queste statistiche va valutata con attenzione.

Il numero di *secure servers*, cioè le tecnologie necessarie a garantire la sicurezza delle transazioni monetarie elettroniche, costituiscono un indicatore sia della diffusione di internet ICT, ma anche dell'infrastruttura necessaria alla diffusione dell'*e-commerce*. Così come le statistiche relative alle connessioni avanzate, anche queste soffrono il limite di essere di recente diffusione, e quindi i dati non consentono di ricostruire una serie storica di medio-lungo periodo.

Tutti gli indicatori sopra-elencati rappresentano, a vario modo, alcune delle modalità per cogliere e descrivere la diffusione dell'infrastruttura “fisica” a supporto di Internet.

In realtà gli utenti “consumano” i contenuti digitali di Internet attraverso la sua interfaccia virtuale, il *world wide*

web. Ma, se per la descrizione dell'infrastruttura "fisica" di Internet è facile individuare indicatori che, più o meno efficacemente, descrivano questo fenomeno, per cogliere l'infrastruttura "virtuale" è necessario riflettere sulla natura del *www* ed identificare indicatori idonei (BOX 1).

BOX 1. Internet e il *world wide web*

Il funzionamento del *world wide web*, cioè la rete di pagine elettroniche e di collegamenti ipertestuali, è garantito da un articolato sistema di protocolli e di assegnazione di nomi a dominio. Brevemente ogni servizio disponibile sul *www* viene "mappato" da un sistema di assegnazione dei nomi a dominio – *domain name system* (DNS) – che associa un dominio "logico", cioè l'indirizzo elettronico, ad un protocollo "numerico" – detto IP, *Internet Protocol address* –, ed ogni protocollo IP viene assegnato e localizzato in un Internet *host*, cioè il computer con un collegamento "attivo" in cui risiedono le informazioni digitali che costituiscono la pagina *web*.

Ogni indirizzo elettronico, come per esempio www.regione.lombardia.it, è organizzato nel seguente modo: la prima informazione è il dominio principale, in questo caso **.it**; in successione, nel dominio di secondo livello, viene specificato il nome dell'istituzione, impresa, organizzazione a cui la pagina fa riferimento, in questo caso la **Lombardia**; quindi, viene specificato anche il sotto-dominio, o dominio di terzo livello, **regione**; ed infine viene localizzato lo spazio virtuale che contiene le informazioni digitali in oggetto, il *www*.

Dunque la prima informazione che emerge dall'indirizzo di una pagina *web* è il suo dominio principale. Attualmente esistono numerosi "domini principali": i domini principali "generici" (*generic top level domain*, gTLD), i domini principali "nazionali" (*country code top level domain*, ccTLD) ed i domini "infrastrutturali" (*infrastructure domain*, .arpa).

I gTLD attualmente in uso sono **.com**, **.net**, **.org** e **.int**, e recentemente ne sono stati riconosciuti di nuovi (**.aero**, **.biz**, **.coop**, **.info**, **.museum**, **.name**, **.pro**) e sono dei domini ai quali ogni persona fisica o giuridica nel mondo si può registrare, senza attribuire alcuna collocazione ed appartenenza geografica specifica.

Altri domini principali generici (**.gov**, **.mil**, **.edu**) sono invece riservati esclusivamente ad istituzioni governative, militari ed educative statunitensi.

Sebbene in passato l'assegnazione dei domini non sia stata soggetta a particolari restrizioni, ma anzi si sia sviluppata in modo indipendente, attualmente è preposta un'autorità internazionale di assegnazione dei nomi a dominio, ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*), che riconosce i domini principali nazionali, ccTLD – corrispondenti ai codici ISO 3166 identificativi dei paesi – che si distinguono dai domini generici in quanto hanno un'appartenenza geografico-territoriale abbastanza inequivocabile. Per esempio **.it**, **.es**, **.de**, **.fr** sono rispettivamente i domini nazionali identificativi di pagine di origine italiana, spagnola, tedesca e francese.

In seguito alla rapida diffusione di Internet e del *www*, molte nazioni hanno organizzato proprie autorità nazionali di assegnazione dei domini per riservarsi la possibilità di gestire, secondo le proprie esigenze, l'assegnazione dei sotto-domini.

Dunque, così come molte altre autorità, anche l'autorità di assegnazione dei domini italiana, NIC, con sede presso il CNR di Pisa, ha previsto la possibilità di riservare ad alcuni enti ed istituzioni alcuni sotto-domini con il duplice scopo di agevolare ed orientare le utenze ed evitare i problemi di *cybersquatting* e di *domain grabbing*. Per esempio per le regioni, le province ed i comuni, il NIC ha assegnato in via esclusiva il sotto-dominio regione, provincia e comune. Diversamente in Germania le città, le province ed i comuni si possono registrare specificando la propria denominazione seguita dal ccTLD **.de**.

Ogni nazione gestisce secondo modalità proprie l'assegnazione interna dei domini, quindi le politiche di assegnazione si sono evolute in modo molto diverso (UNCTAD, 2002), e questo giustifica in parte le anomalie statistiche rilevate per alcuni ccTLD, come nel caso di **.nu**, di **.tv**, o di **.to** (acronimi delle Isole Niue, Tuvalu e Tonga).

Quindi si ripropone uno dei maggiori problemi legati all'attribuzione geografica di una pagina *web*, e di un dominio. Sebbene in alcuni casi l'attribuzione geografica di un ccTLD possa essere incerta, è pur vero che in molti casi, in particolare per i ccTLD delle economie sviluppate, che da tempo hanno attivato regole di assegnazione inequivocabili, può essere ragionevole attribuire il contenuto digitale di una pagina *web* con un ccTLD alla nazione corrispondente. Naturalmente resta incerta la localizzazione geografica dell'*host*, informazione che non può essere dedotta automaticamente dall'IP, come evidenziato in Callegati (2003).

Rispetto all'infrastruttura fisica, l'infrastruttura virtuale è molto più difficile da monitorare per due motivi principali.

In primo luogo a causa della dinamica e continua evoluzione del *www*: si pensi che all'inizio degli anni '90 il *www* era costituito da una decina di pagine, mentre attualmente sono state contate più di 42 milioni di pagine *web* (Zakon, 2003).

In secondo luogo perché non esiste un'autorità preposta a monitorarne l'evoluzione. Pertanto per poter descrivere l'infrastruttura virtuale di Internet è necessario servirsi dei servizi disponibili (quali per esempio i motori di ricerca commerciali) e compiere uno sforzo interpretativo che permetta di sfruttare le "naturali" caratteristiche del *www*, cioè una "rete" costituita da collegamenti ipertestuali inviati e ricevuti dalle pagine *web*.

La grande differenza fra Internet ed ARPANET – la tecnologia precedente a quella di Internet, diffusa fra la fine degli

anni '60 e la fine degli anni '80 – che permetteva di attivare le comunicazioni digitali e di trasferire informazioni, sta appunto nelle innovazioni apportate da Tim Barners-Lee che, intorno primi anni '90, hanno radicalmente cambiato lo spazio virtuale, consentendo una modalità di interconnessione dinamica (Abbate, 1999; Leiner ed al., 2000). L'idea di Barners-Lee è stata quella di creare uno spazio virtuale dinamico in cui le informazioni non vengono più presentate in forma lineare, bensì organizzate secondo uno schema di collegamenti ipertestuali, *hypertext links* – o più semplicemente *hyperlinks* – che visualizzano ed agevolano la connessione diretta ad altre pagine *web*.

Non ci soffermiamo in questa sede sulle tecniche ed i protocolli modificati da Tim Barners-Lee e dai suoi collaboratori, ma questo innovativo metodo di organizzazione dei contenuti digitali, assieme all'introduzione sul mercato di *software* e *browser* sempre più *user-friendly*, e computer sempre più potenti e meno costosi, ha permesso da un lato di semplificare e agevolare l'accesso ad Internet, e dall'altro la diffusione del *www*.

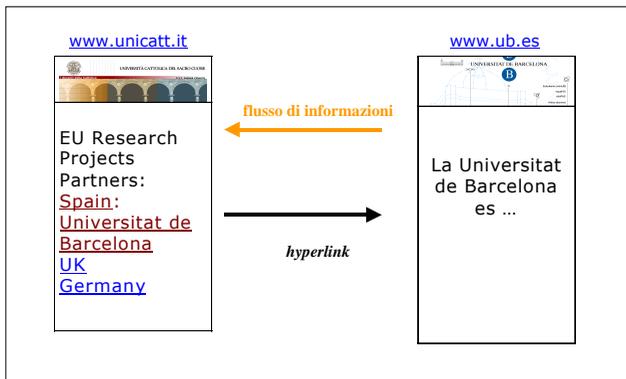
Lo spazio virtuale del *www* così definito è caratterizzato da collegamenti ipertestuali che agevolano e semplificano la navigazione *online*: tramite un *click* su un collegamento ipertestuale è possibile visualizzare direttamente le informazioni contenute in un'altra pagina *web*. La funzionalità degli *hyperlinks* viene ampiamente sfruttata da tutti i comuni motori di ricerca, che, sebbene si basino su algoritmi differenti, forniscono come risultati un elenco di collegamenti ipertestuali.

Per esempio Google, uno dei motori di ricerca più utilizzati al mondo, utilizza specificatamente un algoritmo di ricerca che considera contemporaneamente il contenuto di una pagina *web* ed i collegamenti ipertestuali verso questa pagina. In altre parole i risultati di una ricerca tengono conto anche della “popolarità” di un sito, espressa attraverso il numero di *hyperlinks* (Google, 2003).

L'importanza degli *hyperlinks* si estende oltre questa funzionalità, in quanto la presenza di un collegamento può essere interpretata come un flusso di informazione digitale. In altre parole, cliccando su un *hyperlink* e visualizzando una pagina *web* si importano direttamente le informazioni digitali in essa contenute. È sembrato quindi immediato comparare la presenza di un collegamento ipertestuale alle esportazioni ed importazioni di informazioni digitali, quindi ai flussi di informazioni (Figura 1).

FIGURA 1.

Gli *hyperlinks* come flussi di informazione



Una volta individuata la direzione del collegamento ipertestuale è possibile descrivere alcune informazioni non solo circa la struttura dei flussi, ma anche sul mercato, domanda ed offerta delle informazioni digitali. Relativamente a questo ultimo punto, la direzione degli *hyperlinks* permette di individuare i siti “produttori” di contenuti digitali, cioè una *proxy* dell’abilità di creare ed offrire in modo efficace informazioni digitali, ed i siti “consumatori” di contenuti digitali, cioè una *proxy* della possibilità di accedere e consumare le informazioni sul *www*.

Come già sottolineato, i risultati delle *query* fatte tramite i motori di ricerca sono collegamenti ipertestuali che permettono di visualizzare in modo immediato le informazioni richieste. Sebbene ogni motore di ricerca sia basato su algoritmi diversi, è possibile sfruttare questa procedura per individuare la struttura dei flussi di informazione digitale tra pagine *web*.

Dunque grazie ad una procedura di ricerche *online* (*weblink survey online*) è stato possibile individuare la “rete” dei collegamenti ipertestuali, e quindi i flussi di informazione, tra le pagine *web* del campione qui considerato (BOX 2).

BOX 2. La procedura di *data collection*

Come specificato nel testo, per condurre una ricerca *online* ogni motore di ricerca utilizza un particolare algoritmo che tiene conto della numerosità dei collegamenti ipertestuali di una pagina *web*. Inoltre i motori di ricerca costituiscono l’unica fonte aggiornata per il monitoraggio del *www*. Quindi per condurre questo esercizio empirico è stato necessario avviare una *weblink survey online*, cioè una ricerca di collegamenti ipertestuali tra pagine *web*, eseguita utilizzando un diffuso motore di ricerca, Altavista (www.altavista.com).

I motori di ricerca attualmente disponibili sono numerosissimi, ma Altavista è l’unico in grado di individuare il numero di *hyperlinks* tra pagine *web* che risiedono su ccTLD e gTLD differenti, sebbene questa procedura indicizza elusivamente le pagine *web* statiche escludendo quelle dinamiche.

In primo luogo sono state individuate 118 pagine *web* dei soggetti istituzionali del campione “Quattro motori per l’Europa”, e 76 pagine *web* del campione “Città-Capitali” (per la descrizione della procedura di scelta delle pagine si veda il paragrafo 3 e le appendici 1 e 2 per l’elenco completo delle pagine del campione).

Per ottenere le matrici “originali” delle due reti, 118x118 corrispondente alla matrice dei “Quattro motori” e 76x76 corrispondente alla matrice delle “Città-Capitali”, sono state condotte, nell’estate 2003, rispettivamente 14.400 e 5.776 *weblink surveys online* che hanno individuato 76.388 collegamenti ipertestuali. Grazie a queste ricerche è stato dunque possibile completare le matrici delle adiacenze origine/destinazione dei collegamenti ipertestuali, in cui l’elemento ih_{ij}^t indica la numerosità dei collegamenti ipertestuali fra la pagina *web i* e la pagina *web j* nel periodo t , che nel nostro caso corrisponde al mese di agosto del 2003.

Come ricordato in più parti di questo lavoro, infatti, la struttura del *www* è estremamente dinamica e versatile ed i risultati delle *weblink survey online* possono dunque variare sensibilmente, pur conservando le caratteristiche di fondo, anche a mesi di distanza.

Volendo interpretare le presenza dei collegamenti ipertestuali come flussi di informazione digitale, è sufficiente trasporre la matrice “originale” delle adiacenze, ottenuta grazie alla *weblink survey online*, per cui l’elemento ih_{ji}^t indica le esportazioni di informazioni dalla pagina *web j* alla pagina *web i*.

Similmente nel commentare le reti rappresentate è sufficiente tener presente che i flussi di informazione vanno nel senso opposto rispetto alla direzione del collegamento ipertestuale raffigurato.

Dunque le matrici “originali” sono state aggregate considerando come nodo una tipologia di istituzioni localizzata in una data località regione o città, a seconda del caso. Per esempio i siti delle università della Lombardia sono stati aggregati per costituire il nodo “UL” nella rete dei “Quattro motori per l’Europa”, e con lo stesso criterio sono stati aggregati tutti gli altri siti del campione.

Secondo questa procedura sono state così ottenute le matrici delle adiacenze delle reti dei collegamenti ipertestuali dei “Quattro motori” e delle “Città-Capitali”, rispettivamente costituite da 12x12 e 24x24 elementi.

Una volta ottenute queste reti ridotte è stato possibile aggregare ulteriormente tali nodi per ottenere le reti delle regioni dei quattro motori e le reti delle città (per la descrizione delle procedure si veda il paragrafo 3.1).

Infine per calcolare l'efficienza delle pagine *web* dei siti dei “Quattro motori per l'Europa” e delle “Città-Capitali” sono stati individuati 2.345.819 collegamenti ipertestuali.

Tutte le reti ottenute sono state analizzate con tecniche di Analisi Reticolare, che grazie a procedure matematiche e statistiche, permettono di calcolare indici sintetici di nodo e di rete.

Oltre al metodo di *weblink survey online* sarebbe possibile rilevare la numerosità dei collegamenti ipertestuali attraverso due procedure: la prima consiste nella osservabilità diretta dei siti e la seconda consiste nella creazione di programmi appositi per il rilevamento dei collegamenti ipertestuali (Han Woo Park, 2003). La prima procedura, sebbene sia diretta, è suscettibile ad errori di rilevamento, in quanto *design* e organizzazione dei siti sono molteplici e variegati e non presentano un'organizzazione standard, che, invece, aiuterebbe una ricerca in tal senso.

Inoltre la ricerca per un campione di pagine *web*, come quello considerato in questo lavoro, sarebbe molto costosa in termini di tempo. Diversamente la seconda procedura, assistita da programmi sviluppati *ad hoc*, non dovrebbe permettere di rilevare esclusivamente la numerosità dei collegamenti ipertestuali, ma, per poter avviare uno studio di analisi reticolare, dovrebbe individuare anche la destinazione dell'*hyperlink*, dato meno facile da ottenere (Han Woo Park, 2003).

Dato che il costo di inserire un nuovo collegamento ipertestuale in una pagina *web* è pressoché nullo, in quanto aggiun-

gere un “bottono ipertestuale” è un’attività che richiede pochi secondi, e quindi ha un costo monetario trascurabile, si potrebbe sostenere che misurare i flussi di informazione secondo questa modalità non sia particolarmente faticoso. In realtà esiste un “vincolo di bilancio” virtuale dettato dalla necessità di tener conto della chiarezza dei contenuti di una pagina *web*. Infatti, secondo alcuni criteri di *web design*, nell’implementare una pagina *web* si deve tener conto della sua leggibilità, ed un numero indeterminato di collegamenti ipertestuali costituisce un forte limite che non migliora, ma anzi peggiora, la chiarezza e l’efficacia del messaggio contenuto (Lynch e Horton, 2002).

Naturalmente, data la natura del *www*, cioè quella di essere una vasta rete molto eterogenea ed aperta al contributo creativo dei suoi implementatori, non esiste una regola che vincoli la fantasia di un *web designer*, ma è altrettanto plausibile pensare che, nell’implementare una pagina *web*, il suo ideatore tenga conto della “leggibilità”, e quindi non inserisca una quantità illimitata di collegamenti ipertestuali che appesantirebbero inutilmente la sua pagina.

Non a caso le uniche pagine *web* che contengono una quantità innumerevole di collegamenti ipertestuali sono proprio i motori di ricerca, la cui finalità è diversa rispetto a quella delle pagine *web*: mentre queste ultime offrono contenuti digitali, i primi forniscono un servizio per la ricerca di tali contenuti digitali.

I collegamenti ipertestuali sono dunque una modalità di visualizzazione rapida delle informazioni digitali e rappresentano una *proxy* dei flussi di informazione tra pagine *web*, e, grazie alla procedura adottata in questo lavoro, è possibile rilevare esclusivamente la presenza o meno di un *hyperlink*. Diversamente per cogliere la portata effettiva sarebbe interessante misurare quante volte un collegamento viene “cliccato”, e quindi effettivamente importato il contenuto informativo. In un’analisi come questa sarebbe interessante individuare anche i collegamenti ipertestuali intermedi che favoriscono il collega-

mento tra le pagine *web*. Purtroppo le tecnologie attualmente in uso nel *www* non permettono di registrare questi dati, quindi per ora dobbiamo limitare l'analisi alla rilevazione della presenza, o meno, di collegamento, rilevando il "potenziale" flusso di informazioni.

Una misura alternativa, per alcuni versi più rappresentativa ed accurata, dei flussi di informazione, potrebbe essere costituita dai flussi di posta elettronica. Dati di questo genere sono difficilmente disponibili, in quanto il loro monitoraggio dettagliato potrebbe costituire una violazione della tutela della *privacy*. Ma, per un lavoro simile a quello presentato in questo lavoro, non sarebbe sufficiente indicare la destinazione della *e-mail* – entro o fuori i confini regionali o nazionali –, ma si tratterebbe di individuare il ricevente, specificando il dominio di destinazione. Questa informazione, oltre a costituire un'ingerenza nella *privacy*, potrebbe essere distorta in quanto molti indirizzi di posta elettronica hanno un dominio generico che non permette una localizzazione geografica precisa.

Infine l'infrastruttura virtuale del *www* potrebbe essere descritta analizzando congiuntamente la localizzazione di un Internet *host* e della pagina *web* in esso contenuta. Un'analisi di questo tipo permetterebbe di cogliere la dimensione geografica del divario digitale esistente non solo tra i paesi, ma anche a livello regionale, ma purtroppo le modalità per monitorare i flussi di informazione nel *www* non sono numerose e sono soggette ai limiti esposti in precedenza, soprattutto a causa della sua continua e repentina evoluzione.

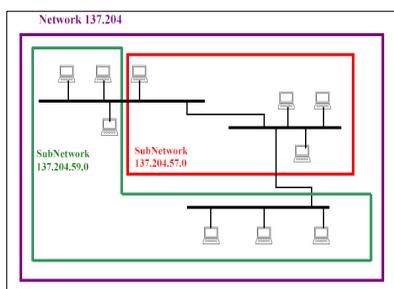
Come specificato nel BOX 1, la maggiore difficoltà nello svolgere un'indagine di questo genere consiste nella possibilità di attribuire una localizzazione geografica nazionale e sub-nazionale alle pagine *web* ed ai domini, in particolare quelli generici.

Ogni indirizzo di una pagina elettronica ha un corrispondente indirizzo logico (IP), cioè una serie numerica che individua rete

e computer *hosts* in cui risiedono fisicamente i contenuti delle pagine *web*. Sino ad ora lo standard di assegnazione di nomi a dominio, IPv4, era di tipo causale senza presupporre il rispetto di una logica geografica particolare. Dunque gli *hosts*, sebbene geo-localati nelle vicinanze, potrebbero appartenere a due IP diversi, renderemo inutile l'utilizzo degli IP come indicatore della geo-localizzazione (figura 2).

FIGURA 2.

Il problema della geo-localizzazione degli IP



Fonte: tratto da Callegati, 2003.

Una soluzione al problema dell'attribuzione geografica di un indirizzo IP potrebbe essere l'assegnazione degli indirizzi IP seguendo un criterio di localizzazione logico-geografica, che permetta di risalire alla localizzazione di un Internet *host*, e quindi permettere la misurazione di Internet e del *www* a livello nazionale, sub-nazionale e locale (Callegati, 2003). Se nel futuro, grazie al nuovo standard IPv6, sarà possibile sfruttare le informazioni derivanti dagli indirizzi IP per individuare la localizzazione geografica di un sito, questa è un'operazione evidentemente impossibile per tutti le pagine *web* ed i domini assegnati sino ad ora.

Data la natura del *www*, costituito dal 60% da pagine con un dominio generico³, è impossibile individuare la geo-localizzazione, basandosi sul dominio e sull'indirizzo IP, di una buona percentuale del *www* e di Internet (ISC, 2003).

Uno dei tentativi volti ad illustrare la localizzazione geografica dell'infrastruttura virtuale del *www* è stato presentato da Zook (2000, 2001). Grazie ad un metodo di campionamento casuale di pagine *web* caratterizzate da un dominio generico, Zook ha potuto mappare geograficamente la sede delle pagine *web* non solo a livello nazionale, ma anche regionale e locale. In questo modo Zook ha evidenziato che i centri di creazione dell'informazione della *new economy* non sono diversi da quelli della *old economy*⁴. Questa innovativa procedura permette di geo-localizzare le pagine *web*, ma non coglie l'aspetto strutturale dei flussi di informazione digitale nel *www*, o meglio per-

³ Questo dato, relativo al gennaio 2003, include tutti i domini generici sino ad ora riconosciuti così come specificati nel BOX 1.

⁴ Oltre a questa indagine, anche altri lavori hanno confermato tale tendenza. Per esempio Greenstein (1998) ha mappato la distribuzione degli *Internet Service Provider* negli Stati Uniti, ed ha rilevato una concentrazione di tali servizi soprattutto nelle aree urbane più sviluppate, in particolare nei pressi di New York e nello stato della California. In un lavoro analogo Townsend (2001) ha individuato la geografia dell'infrastruttura fisica di Internet, in particolare delle dorsali (*backbones*). Le sue conclusioni confermano che Internet si è diffuso prevalentemente dove altre "reti" – le reti delle telecomunicazioni e le reti stradali – erano già sviluppate, ed inoltre che gli snodi intercontinentali sono rappresentati dai centri economici mondiali – New York, Londra, Tokyo, Los Angeles. Invece Brunn e Dodge (2001) analizzano la capacità di creare informazione digitale e la posizione dei paesi nel processo di globalizzazione. Non sorprendentemente i loro risultati evidenziano che paesi centrali nella creazione di informazioni sono le economie sviluppate, mentre i paesi in via di sviluppo ricoprono una posizione periferica. In un lavoro analogo Uberti (2003) conferma tale correlazione, ma estende l'analisi alla correlazione tra capacità di creare ed esportare informazione digitale e la specializzazione nella produzione di beni *high-tech* o beni più tradizionali.

mette di localizzare i produttori di informazione digitale, ma non dice nulla relativamente ai consumatori.

Altri lavori più simili per approccio al presente lavoro (Cioleck, 2002; Brunn e Dodge, 2001; Thelwall e Smith, 2002; Uberti, 2003; Maggioni e Uberti, 2003), si è preferito concentrarsi sulla struttura relazionale del *www*. Una volta individuato un campione di pagine *web* attribuibili a precisi soggetti istituzionali, la cui localizzazione è presumibile da dominio contenuto nell'indirizzo, sono state sfruttate le informazioni contenute nella direzione dei collegamenti ipertestuali tra pagine *web* per descrivere la struttura dei flussi di informazione digitale.

In conclusione possiamo affermare che i collegamenti ipertestuali costituiscono un importante indicatore del *www* in grado di coglierne la struttura relazionale, e descrivono il mercato delle informazioni digitali, individuando “produttori” e “consumatori” di contenuti digitali. Dunque per descrivere la rete degli *hyperlinks* fra le pagine *web* del campione individuato è stata scelta una tecnica appropriata, l'Analisi Reticolare, che ha come oggetto di studio le reti, cioè strutture composte da nodi – in questo caso pagine *web* – e dalle relazioni che li collegano – in questo caso collegamenti ipertestuali –, e che permette di calcolare indici sintetici reticolari che descrivono la struttura reticolare nel suo insieme e le posizioni ricoperte dai singoli nodi (BOX 3).

BOX 3. Alcuni elementi di Analisi Reticolare

L'Analisi Reticolare è un metodo di indagine scientifica che utilizza in modo complementare alcuni concetti della teoria dei grafi, alcuni indici sociometrici, modelli matematici e statistici per analizzare, secondo un approccio olistico, la struttura di una “rete” e le relazioni che intercorrono tra le unità di analisi osservate.

Oggetto di analisi è la *rete*, cioè un insieme “composto da uno o più insiemi finiti di attori e dalle loro relazioni” (Wasserman e Faust, 1994, p. 20).

Una volta individuata la rete che si intende analizzare, le caratteristiche relazionali vengono analizzate servendosi di *grafi*, per dare un’immediata rappresentazione spaziale, e di *matrici*, per l’elaborazione algebrica di indici sintetici.

In generale un *grafo* è “una struttura composta di punti (detti apici, vertici, o nodi) e di segmenti (detti lati, archi, spigoli o bordi) che connettono tutti o alcuni di essi” (Christofides, 1975, p. 1), per cui in una rete i nodi rappresentano gli attori ed i lati che li connettono corrispondono ai legami relazionali.

La tipologia del grafo dipende dal segmento che collega i nodi di una rete⁵.

In uno studio come questo, in cui i legami non sono necessariamente simmetrici, il *grafo* si definisce *orientato*, in quanto per ogni coppia di nodi è possibile identificare il nodo “fonte” e il nodo “destinazione”.

In questa analisi esaminiamo la struttura origine/destinazione degli *hyperlinks* fra pagine *web*, quindi i nodi rappresentano le pagine *web* dei soggetti istituzionali analizzati – Università, Autorità locali e Camere di Commercio –, la presenza del segmento che collega i nodi individua l’esistenza di un *hyperlink* e la direzione del segmento evidenzia l’origine e la destinazione del flusso di informazione.

Una rete si definisce completamente *connessa* qualora tutti i nodi che ne fanno parte sono connessi, oppure *disconnessa*, qualora esistano alcuni nodi isolati senza alcuna relazione con il resto della rete.

⁵ Esistono molte tipologie di grafi che variano a seconda della natura del legame analizzato. Per una trattazione completa rimandiamo al manuale di Analisi Reticolare, *Social Network Analysis: Methods and Applications* (Wasserman e Faust, 1994).

Nelle righe seguenti descriveremo soltanto alcuni dei molteplici indici che nell'analisi reticolare servono a descrivere il ruolo e la posizione di un singolo nodo nella rete e la struttura generale e relazionale dell'intera rete.

Un indice sintetico dell'intera rete che descrive il livello generale delle relazioni internodali è la *densità puntuale*. Questo valore dipende sia dalla completezza della rete, cioè la differenza tra il numero totale di nodi e il numero di nodi isolati, che dal grado di connessione, cioè il livello di interdipendenza e di coesione tra i nodi dell'intera rete. Analiticamente la densità rappresenta la proporzione “tra il numero di connessioni (lati) effettivamente esistenti e il massimo numero di connessioni teoricamente possibili” (Lomi, 1991, p. 72); ed il suo valore è compreso tra 0 (grafo completamente disconnesso) ed 1 (grafo massimamente connesso). Formalmente in un grafo orientato la densità si calcola nel seguente modo:

$$D = \frac{L}{n(n-1)} \quad (1)$$

in cui L rappresenta il numero di legami presenti, ed n il numero di nodi presenti nella rete.

Tuttavia il valore della densità reticolare varia rispetto alla dimensione della rete, per cui per poter confrontare le densità di reti di diversa numerosità è stata calcolata la *densità relativa*, D_r , il cui valore è nullo per le reti minimamente connesse, mentre è pari ad 1 per quelle massimamente connesse, qualsiasi sia la numerosità della rete. Analiticamente la densità relativa corrisponde al rapporto tra la differenza tra il numero di connessioni esistenti e la numerosità di nodi meno 1 ed il quadrato del numero di nodi meno 1 (Maggioni, 1994). La densità relativa per un grafo orientato è pari a:

$$D_r = \frac{L - (n - 1)}{(n - 1)^2} \quad (2)$$

in cui L rappresenta il numero di legami presenti, ed n il numero di nodi presenti nella rete.

L'immediata chiarezza della rappresentazione grafica si riduce sensibilmente al crescere del numero dei nodi e delle relazioni internodali.

Quindi a difficoltà interpretative si devono aggiungere problemi di pseudo-isomorfismo, dove strutture apparentemente simili, descrivono relazioni diverse. Il metodo algebrico più pratico per ovviare questi problemi consiste nel tradurre il grafo in una matrice origine/destinazione, che evidenzia analiticamente la presenza delle connessioni internodali. La struttura grafica della rete viene completamente trascritta nella *matrice delle adiacenze* che riporta i legami diretti: qualora due nodi siano adiacenti, cioè collegati direttamente, il corrispondente valore matriciale è 1, altrimenti il valore è nullo. La matrice delle adiacenze è quadrata in quanto il numero e l'ordine degli attori disposti sulle righe ("origini") è identico a quello delle colonne ("destinazioni").

Data la natura non necessariamente biunivoca dei grafi orientati, si può intuire che la matrice delle adiacenze di un grafo orientato può anche non essere simmetrica, mentre gli elementi che giacciono sulla diagonale principale (*loops*) sono nulli, in quanto la relazione di un nodo con se stesso è nulla. In questo lavoro, dato che ogni nodo è l'aggregato di pagine *web* diverse, ma appartenenti allo stesso soggetto istituzionale – Università, Autorità locali e Camere di Commercio – è facile rilevare la presenza di un *loop* qualora vi sia un flusso di informazioni rilevante tra stessi soggetti istituzionali.

La matrice delle adiacenze è il risultato della procedura di "dicotomizzazione", cioè della elaborazione dei dati grezzi. Dopo aver individuato la matrice contenente i valori grezzi – nel nostro caso la numerosità dei collegamenti ipertestuali – viene fissato un *valore soglia* al di sotto del quale la relazione viene considerata non significativa e corrispondente a valore nullo, ma al di sopra del quale tale relazione esiste, ed è pari al valore 1.

Generalmente il valore soglia corrisponde alla media dei legami presenti, ma può essere anche diverso (Maggioni e Miglierina, 1995; Leoncini, Maggioni, Montresor, 1997, Uberti, 2003).

In questo lavoro ci siamo infatti focalizzati sulla presenza, o meno, di un *hyperlink*, quindi il valore soglia è stato posto pari ad “1”.

Gli indici a disposizione dell’Analisi Reticolare sono numerosi, ma in questa analisi ne verranno presi in considerazione soltanto due che riflettono il ruolo centrale di un nodo nella rete: il primo, la *centralità* relativa di un nodo, misura della centralità di ogni singolo nodo, il secondo, la *centralizzazione* della rete, che misura l’eterogeneità dell’intera struttura reticolare. Seguendo la classificazione di Freeman (1979) esamineremo gli indici di centralità e di centralizzazione secondo due prospettive basate sul *grado* e sulla *interposizione*.

Il primo indice, la *centralità relativa basata sul grado*, misura il grado di coinvolgimento di un nodo nell’attività di comunicazione interna alla rete, ed è pari alla somma dei nodi adiacenti ad un nodo. In particolare un nodo con un basso indice di centralità basato sul grado ricopre un ruolo marginale e periferico rispetto all’attività della intera struttura reticolare, al contrario un valore alto segnala la sua centralità. Un nodo isolato avrà quindi una centralità nulla. Analiticamente questo indice si calcola come segue:

$$C_G(a_k) = \frac{\sum_{i=1}^n l(a_i, a_k)}{n-1} \cdot 100 \quad (3)$$

dove l indica la connessione diretta tra il nodo a_i ed il nodo a_k , quindi è pari ad 1 se esiste tale connessione, altrimenti il valore è nullo.

Essendo un indice relativo, il calcolo di questo valore è normalizzato rispetto al numero di nodi presenti della rete (n).

In reti orientate il concetto di centralità basata sul grado si può sdoppiare in centralità basata sul grado esterno (informazioni esportate) e sul grado interno (informazioni importate), pari rispettivamente alla somma di riga e di colonna della matrice delle adiacenze.

La centralizzazione della rete misura l'eterogeneità, o meno, delle posizioni nodali: valori più alti corrispondono a grafi strutturati con la massima differenza nei ruoli dei nodi, dipendenti da un unico nodo; mentre grafi in cui tutti i nodi ricoprono ruoli e posizioni omogenei, registrano valori di centralizzazione nulli. La *centralizzazione* della rete, così come la densità, è una proprietà della struttura reticolare nella sua interezza, ed indica la tendenza di un singolo nodo ad essere più centrale rispetto a tutti gli altri nodi.

Analiticamente la centralizzazione basata sul grado, il cui valore è compreso tra 0 ed 1, si calcola come la somma delle differenze tra il valore della centralità di grado del nodo più centrale e la centralità di ogni nodo della rete. Il valore della centralizzazione si calcola come segue:

$$C_G = \frac{\sum_{i=1}^n [C_G(a^*) - C_G(a_i)]}{(n-1)(n-2)} \quad (4)$$

in cui $C_G(a^*)$ corrisponde al valore della centralità, in termini di grado, del nodo più centrale. Anche questo indice, essendo calcolato per grafi orientati, si sdoppia ed è calcolato rispetto al grado esterno ed al grado interno.

L'*interposizione* analizza la posizione strategica di un nodo, il suo potenziale controllo sulla attività di comunicazione della rete, per cui un nodo centrale rispetto all'interposizione è un nodo cruciale nel flusso di informazioni.

Analiticamente la centralità di un nodo basata sulla interposizione indica la frequenza relativa con cui un punto giace sul percorso geodetico, più breve, che lega due punti della rete e si calcola nel seguente modo:

$$C_I(a_k) = \frac{\sum_{i < j}^n b_{ij}(a_k)}{n-1} \cdot 100 \quad (5)$$

in cui $b_{ij}(a_k)$ corrisponde alla porzione di distanze geodetiche che connettono i due punti, i e j , sulle quali si trova k .

Similmente al calcolo della centralizzazione basata sul grado, anche quella basata sull'interposizione è compresa tra il valore 0 ed 1, e si calcola come la somma delle differenze tra il valore della centralità di interposizione del nodo più centrale e la centralità di ogni nodo della rete viene calcolato l'indice di centralizzazione basato sull'interposizione, nel seguente modo:

$$C_I = \frac{\sum_{i=1}^n [C_I(a^*) - C_I(a_i)]}{(n-1)^2(n-2)} \quad (6)$$

in cui $C_I(a^*)$ corrisponde al valore più centrale in termini di interposizione.

Grazie a queste due diverse prospettive della centralità e della centralizzazione sarà possibile cogliere aspetti diversi nella produzione e nel consumo delle informazioni digitali. Per esempio un sito *centrale* in termini di *grado esterno* è un sito che si potrebbe definire *information producer* in quanto le informazioni in esso contenute sono esaustive tanto da costituire un riferimento per gli altri siti, che attivano così numerosi *hyperlinks* ad esso indirizzati. Al contrario, un sito *centrale* in termini di *grado interno* è un sito che si potrebbe definire *information consumer* in quanto importa le informazioni messe a disposizione in altri siti.

La centralità rispetto all'interposizione descrive un aspetto ancora diverso, e cioè la capacità di un sito di veicolare le informazioni disponibili sul *www*, e quindi di creare esternalità positive: un sito *centrale* rispetto all'*interposizione* si può definire *information medium*, in quanto rispecchia la sua abilità nel trasferire le informazioni tra siti non direttamente collegati.

In conclusione, una volta individuata la rete da esaminare, cioè le strutture dei flussi di informazione digitale tra pagine *web* di autorità locali, camere di commercio ed università dei Quattro motori per l'Europa e di alcune città, grazie ad un approccio di analisi reticolare è possibile descrivere ed analizzare le caratteristiche del mercato dell'informazione digitale servendosi di grafi per dare una rappresentazione grafica, e di matrici per l'elaborazione algebrica degli indici reticolari che descrivano le caratteristiche strutturali dei singoli nodi e dell'intera rete.

2. *Il www a livello sub-regionale. I soggetti territoriali: "Quattro motori per l'Europa" e "Città-Capitali"*

Nel paragrafo precedente abbiamo sottolineato la distinzione tra infrastruttura fisica e virtuale di Internet, e la necessità di individuare indicatori adeguati per descriverne la struttura. Questa precisazione ci permette di inserirci in un discorso più articolato per poter cogliere aspetti differenti del divario digitale: la dotazione, l'accesso e l'uso. Mentre è possibile affermare che le dotazioni fisiche e l'accesso assicurano una connessione efficiente ad Internet, è anche vero che è indispensabile saper utilizzare e gestire le nuove risorse. Di conseguenza l'aver individuato un indicatore di uso potenziale, quali i collegamenti ipertestuali, ci permette di cogliere sia la capacità di produrre che di scambiare informazione digitale.

Scopo di questa analisi è quello di monitorare le dotazioni informatiche della Lombardia e confrontarla con altre situazioni comparabili, in termini economici e di dotazioni di ICT.

Per questo motivo abbiamo scelto di verificare il potenziale d'uso di Internet, ed in particolare del *www* come veicolo di scambi informativi su scala europea, ed abbiamo utilizzato come tecnica di analisi l'analisi reticolare, che permette di calcolare indici sintetici reticolari e di confrontare la dotazione tecnologica di una regione con la sua centralità nei flussi di informazione.

Volendo completare tale riflessione sull'offerta delle ICT in Lombardia, abbiamo scelto di avviare due analisi "territoriali" di tipo comparativo: una di tipo "funzionale" e l'altra di tipo "istituzionale".

Secondo la prospettiva territoriale-funzionale abbiamo cercato di individuare alcune regioni dell'Unione europea strutturalmente ed economicamente simili alla Lombardia, sia in termini di capacità produttive che di esportazione. Quindi la scelta si è orientata su tre regioni, Baden-Württemberg, Rhône-Alpes e Cataluña, che assieme alla Lombardia, a partire dal 1988, hanno dato vita ad un accordo di cooperazione economica, nota come associazione dei "Quattro motori per l'Europa". Questa esperienza si distingue per l'impegno delle regioni coinvolte, impegno volto non solo alla collaborazione fra le regioni, ma anche all'integrazione del continente europeo nel suo insieme. Queste regioni hanno preso coscienza del loro ruolo rispetto all'esperienza di integrazione europea e si sono proposte come traino della crescita economica e del rafforzamento delle potenzialità sociali e culturali (ISPI, 1999). Siccome questo ruolo si è confermato tutt'oggi, è sembrato coerente seguire più da vicino il progressivo sviluppo di questa esperienza, quindi sono stati selezionati soggetti istituzionali simili ma localizzati nelle quattro regioni, ed è stata avviata la ricerca dei collegamenti ipertestuali fra i siti dei soggetti istituzionali in-

clusi. Da qui in avanti ci riferiremo a questa analisi territoriale-funzionale come l'analisi dei "Quattro motori per l'Europa". La seconda prospettiva è stata decisa per affiancare all'analisi territoriale-funzionale un'analisi di tipo territoriale-istituzionale in grado di cogliere analogie e differenze tra le "capitali economiche" e le "capitali amministrative" delle nazioni dei Quattro motori. In particolare da un lato abbiamo cercato di astrarci dall'esperienza dei "Quattro motori", come collaborazione istituzionale tra le regioni coinvolte, tenendo però sempre presente l'esperienza positiva che questa iniziativa costituisce; e dall'altro abbiamo voluto comparare la struttura dei flussi di informazione tra le regioni europee e all'interno dei confini nazionali. Quindi abbiamo focalizzato la nostra attenzione sulle "capitali economiche" delle regioni dei Quattro motori – Milano, Stuttgart, Lione e Barcellona – ed abbiamo esteso l'analisi alla "capitali amministrative" delle rispettive nazioni – Roma, Bonn⁶, Parigi e Madrid.

⁶ Nella scelta delle città amministrative, dopo una consultazione con alcuni colleghi tedeschi (ed in particolare con Brigitte Preißl del DIW di Berlino e Thomas Brenner del MPIEW (Max Planck Institute for Research into Economic Systems) di Jena abbiamo preferito considerare la capitale "storica" della Germania, Bonn, piuttosto della attuale, Berlino. In questo modo abbiamo dato rilevanza al ruolo che questa città tutt'ora svolge nel panorama politico-istituzionale tedesco. Infatti alcuni importanti ministeri – tra i quali la Difesa, l'Educazione e la Ricerca, la Cooperazione e lo sviluppo economico – ed alcuni istituti federali – tra i quali l'Istituto federale per la ricerca approfondita (BIBB) e l'Istituto di statistica – hanno mantenuto la loro sede centrale a Bonn, sebbene abbiano delocalizzato parte dei loro uffici anche a Berlino. L'asimmetria della situazione tedesca ha costretto a compiere una scelta, quindi l'inclusione di Bonn è sembrata appropriata per un'analisi come questa in cui siamo particolarmente interessati ai flussi di informazione digitale tra pagine *web*. Probabilmente in futuro Bonn vedrà ridimensionata la sua centralità sullo scenario politico-istituzionale tedesco, ma ora è plausibile considerarlo un centro comparabile con le altre capitali amministrative incluse nel campione.

Così come per l'analisi dei "Quattro motori" abbiamo selezionato le pagine *web* di alcuni soggetti istituzionali e quindi abbiamo avviato la *weblink survey online*. Da qui in avanti ci riferiremo a questa analisi territoriale-istituzionale come l'analisi delle "Città-Capitali".

In conclusione questo esercizio empirico si sviluppa su due livelli: il primo, territoriale-funzionale, si focalizza sulle quattro regioni-motore dell'Ue, ed il secondo, territoriale-istituzionale, confronta capoluoghi regionali dei Quattro motori e le città/capitali amministrative delle nazioni considerate.

3. I soggetti nei territori: autorità locali, camere di commercio, università

Molti degli studi recenti sull'architettura di Internet e del *www* hanno evidenziato che, sebbene questa rete sia evoluta auto-organizzandosi senza che un'autorità esterna ne supervisionasse lo sviluppo (Abbate, 1999), Internet ed il *www* sono divenute reti gerarchicamente ordinate con pochi nodi molto centrali e la maggior parte di nodi periferici. Tale architettura non è frutto di uno sviluppo casuale (*random*), bensì ordinato da regole che rispecchiano, tra le altre cose, disparità economiche, linguistiche e socio-culturali.

Quindi tali architetture non sono strutturate secondo uno schema *random*, in cui la maggior parte dei nodi ricopre posizioni omogenee, in altre parole tutti esportano ed importano informazioni digitali nella stessa misura, bensì secondo uno schema del tipo *scale-free* per cui solo pochi nodi sono centrali nell'esportazione e creazione di informazioni digitali, mentre il resto dei nodi ricopre un ruolo periferico (Barabasi, 2002). Questa distribuzione dei legami tiene conto anche del fatto che la rete non è una rete statica, ma in continuo cambiamento per cui si innesca circolo virtuoso in cui, tendenzialmente, i nodi

centrali divengono sempre più centrali e quelli periferici sempre più periferici.

Come abbiamo più volte sottolineato, il *www* non è una realtà uniforme, ma complessa ed in continua evoluzione, quindi anche l'architettura del *www* rispecchia tale caratteristica. Per esempio alcune categorie di pagine *web* – quali quelle delle università e dei quotidiani – hanno una distribuzione omogenea dei collegamenti ipertestuali – sia inviati che ricevuti – quindi producono e consumano informazione digitale in modo analogo, ricoprendo posizioni simili nella struttura organizzativa della rete (Pennock ed al, 2002). Diversamente, altre categorie di pagine *web* presentano una distribuzione degli *hyperlinks* molto diversa e più simile alla legge della potenza, secondo cui poche pagine *web* sono centrali, mentre la maggior parte della pagine *web* è periferica.

Date queste difformità nella definizione dell'architettura del *www*, è sembrato coerente diversificare la tipologia dei siti da analizzare. Quindi una volta selezionato il campione di paesi su cui concentrare le nostre analisi, abbiamo dovuto individuare alcuni soggetti istituzionali, o meglio le loro pagine *web*, per poi avviare una *weblink survey online* che individuasse i collegamenti ipertestuali (si veda il BOX 2).

Nella scelta dei soggetti istituzionali da analizzare abbiamo voluto tener conto di più aspetti complementari: in primo luogo della disaggregazione territoriale; in secondo luogo dell'interesse di monitorare la capacità di creare e diffondere informazioni digitali di differenti soggetti; ed infine dell'integrazione informativa-digitale fra i soggetti considerati.

I soggetti individuati per queste analisi appartengono a tre differenti tipologie e sono diversamente coinvolti nella rete territoriale delle connessioni economico-sociali. In particolare abbiamo scelto come soggetti le autorità pubbliche locali, le camere di commercio ed infine le università.

Tabella 1.
I "Quattro motori per l'Europa": i soggetti istituzionali

REGIONE MOTORE	Soggetti istituzionali dislocati sul territorio	Numero di siti	Numero di collegamenti ipertestuali
LOMBARDIA ITALIA	<i>Università (UL)</i>	12	530
	<i>Autorità locali (ALL): regione motore ed 11 province</i>	12	1
	<i>Camere di commercio (CCL): Union Camere e Camere di commercio delle 11 province</i>	12	5
BADEN- WÜRTTEMBERG GERMANIA	<i>Università (UBW)</i>	9	3.413
	<i>Autorità locali (ALBW): regione motore e distretti amministrativi (Regierungsbezirke)</i>	5	5
	<i>Camere di commercio (CCBW): Camere di commercio della regione</i>	12	0
RHÔNE-ALPES FRANCIA	<i>Università (URA)</i>	7	271
	<i>Autorità locali (ALRA): regione motore e distretti amministrativi (department)</i>	9	1
	<i>Camere di commercio (CCRA): Camere di commercio della Regione</i>	12	19
CATALUÑA SPAGNA	<i>Università (UC)</i>	11	9.899
	<i>Autorità locali (ALC): regione motore e distretti amministrativi (deputacio)</i>	5	1.582
	<i>Camere di commercio (CCC): Camere di commercio della Regione</i>	12	169
Totale		118	15.895

Tabella 2.
Le "Città-Capitali": i soggetti istituzionali

CAPITALE	Soggetti istituzionali dislocati sul territorio	Numero di siti	Numero di collegamenti ipertestuali
MILANO Italia	<i>Università (UMI)</i> : università localizzate nella Capitale del motore Lombardia	7	283
	<i>Autorità locali (ALMI)</i> : Regione, provincia, e comune della Capitale del motore Lombardia	3	1
	<i>Camere di commercio (CCMI)</i> : Camera di commercio della Capitale del motore Lombardia	1	2
ROMA Italia	<i>Università (UCI)</i> : università localizzate nella Capitale istituzionale-politica	11	369
	<i>Autorità locali (ALCI)</i> : Regione, provincia, e comune della Capitale istituzionale-politica	3	0
	<i>Camere di commercio (CCCI)</i> : Camera di commercio della Capitale istituzionale-politica	1	0
STUTTGART Germania	<i>Università (UMD)</i> : università localizzate nella Capitale del motore Baden-Württemberg	2	12.265
	<i>Autorità locali (ALMD)</i> : Regione, provincia, e comune della Capitale del motore Baden-Württemberg	3	12.777
	<i>Camere di commercio (CCMD)</i> : Camera di commercio della Capitale del motore Baden-Württemberg	1	0
BONN Germania	<i>Università (UCCD)</i> : università localizzate nella Capitale istituzionale-politica	1	6.931
	<i>Autorità locali (ALCD)</i> : Regione, provincia, e comune della Capitale istituzionale-politica	3	8.228
	<i>Camere di commercio (CCCD)</i> : Camera di commercio della Capitale istituzionale-politica	1	57

segue

LIONE Francia	<i>Università (UMF):</i> università localizzate nella Capitale del motore Rhône-Alpes	2	38
	<i>Autorità locali (ALMF):</i> Regione, provincia, e comune della Capitale del motore Rhône-Alpes	3	2
	<i>Camere di commercio (CCMF):</i> Camera di commercio della Capitale del motore Rhône-Alpes	1	0
PARIGI Francia	<i>Università (UCF):</i> università localizzate nella Capitale istituzionale-politica	12	180
	<i>Autorità locali (ALCF):</i> Regione, provincia, e comune della Capitale istituzionale-politica	2	18
	<i>Camere di commercio (CCCF):</i> Camera di commercio della Capitale istituzionale-politica	1	2
BARCELLONA Spagna	<i>Università (UME):</i> università localizzate nella Capitale del motore Cataluña	4	2.106
	<i>Autorità locali (ALME):</i> Regione, provincia, e comune della Capitale del motore Cataluña	3	1.257
	<i>Camere di commercio (CCME):</i> Camera di commercio della Capitale del motore Cataluña	1	32
MADRID Spagna	<i>Università (UCE):</i> università localizzate nella Capitale istituzionale-politica	6	3.411
	<i>Autorità locali (ALCE):</i> Regione, provincia, e comune della Capitale istituzionale-politica	3	12.525
	<i>Camere di commercio (CCCE):</i> Camera di commercio della Capitale istituzionale-politica	1	9
Totale		76	60.493

Le autorità locali (AL) rappresentano i soggetti pubblici responsabili delle decisioni politico-istituzionali a livello locale e, prendendo come riferimento le autorità locali italiane, abbiamo individuato le AL del campione “Quattro motori per l’Europa” e del campione “Città-Capitali”. In particolare nell’analisi “Quattro motori per l’Europa” sono stati individuati

due livelli di autorità locali, la regione e le province (tabella 1). Diversamente, data la natura dell'analisi territoriale-istituzionale, per il campione delle "Città-Capitali" sono stati individuati tre diversi livelli di AL – la regione, la provincia ed il comune – della città considerata (tabella 2).

Per cogliere un'espressione del mondo imprenditoriale abbiamo selezionato le pagine *web* delle camere di commercio (CC) delle province delle regioni motore e di alcune camere di commercio regionali. Questi attori giocano un importante ruolo di intermediazione non solo tra pubblico e privato, ma anche tra realtà locali e realtà globali, quindi la loro introduzione ha permesso di cogliere anche questo importante aspetto delle relazioni economico-sociali di una regione. Così come per la selezione dei siti delle autorità locali, anche per quella delle camere di commercio è sembrato opportuno individuare le pagine *web* ufficiali, come specificato dai sotto-livelli del dominio⁷. Purtroppo in alcuni casi il sito ufficiale delle camere di commercio è meno completo rispetto ad altri siti, sempre ufficiali,

⁷ Come si può notare dall'elenco dell'Appendice 1 e 2, gli indirizzi delle pagine *web* delle camere di commercio sono i più eterogenei del campione: alcune camere di commercio spagnole sono registrate con un dominio generico (.com o .org), mentre le pagine *web* italiane, tedesche e francesi hanno specificato nell'indirizzo un sotto-livello del dominio che serve ad individuare la natura istituzionale delle pagine *web* ("camcom" per l'Italia, "ihk" per la Germania e "cci" per la Francia). Inoltre, alcune camere di commercio spagnole (in particolare quelle di San Feliu de Guixol e di Palamòs) non hanno una pagina *web* con un dominio proprio, ma sono incluse nel sito ufficiale della camera di commercio regionale della Cataluña (www.cambrescat.es). Per il tipo di algoritmo utilizzato da Altavista nello svolgere le *weblink survey online*, non è possibile cogliere i collegamenti ipertestuali a queste pagine, perché sotto-livelli della *home page*, quindi nell'analisi dei "Quattro motori" le loro pagine *web* sono state escluse. In conclusione sebbene i nodi totali dei soggetti istituzionali fossero 120, per evitare di sovrastimare la visibilità della camera di commercio regionale della Cataluña, si è preferito ridurre il campione dell'analisi "Quattro motori" a 118 nodi, escludendo il nodo delle pagine delle camere di commercio di San Feliu de Guixol e di Palamòs di fatto inesistente.

ma con un dominio principale non direttamente riconducibile alla camera di commercio, in quanto registrati sotto domini generici, **.com** o **.org**. In questi casi, ove possibile si è preferito utilizzare il sito con la denominazione ufficiale.

Nell'analisi dei "Quattro motori per l'Europa" abbiamo incluso le camere di commercio della regione e delle province della regione (tabella 1). Similmente per l'analisi "Città-Capitali" è stato considerato il sito della camera di commercio del comune della città considerata (tabella 2).

Infine il terzo soggetto istituzionale analizzato sono le università (U). Le università rappresentano un soggetto complesso che riflette l'ambito in cui esse operano, cioè la ricerca e la formazione. Per esempio le università sono attivamente coinvolte nei flussi di informazione codificata: si pensi ai Programmi intra-europei in attuazione dei Programmi Quadro dell'Ue, alle collaborazioni scientifiche ed infine ai flussi di studenti, in particolare i progetti Erasmus e Leonardo orientati proprio a stimolare tali flussi.

Proprio nell'ambito della collaborazione dei Quattro motori per l'Europa sono state avviate importanti iniziative volte a promuovere gli scambi di informazioni, di innovazione e di accumulazione di conoscenza, nonché allo sviluppo delle reti dei rapporti tra le università (ISPI, 1999). Come emerge chiaramente dalla tabella 3 nello schema per le azioni dei "Quattro motori per l'Europa", le azioni in cui le regioni sono maggiormente coinvolte sono proprio la cooperazione e collaborazione tra le Università, espresse nelle forme più diverse. Le azioni coordinate su questo livello non solo stimolano i flussi di conoscenza, ma contribuiscono anche a formare un sistema economico europeo più competitivo. Quindi nell'includere questo attore istituzionale si è voluto monitorare come queste iniziative fra le università avessero potenziato, o meno, i flussi di informazione digitale.

Tabella 3. Alcune azioni dei Quattro Motori per l'Europa

Livelli di azione	Scambio di informazioni e <i>best practice</i>	Progetti congiunti e azioni comuni	<i>Lobbying</i> politico verso la Ue e gli Stati nazionali
Assi di intervento			
Mercato del lavoro e formazione	Conferenza dei Rettori Confronto tra formatori e tecnici di scuole alberghiere e imprese europee (nell'ambito degli scambi tra scuole e del Mondiale dei Mestieri)	Scambi tra istituti professionali alberghieri Mondiale dei Mestieri Programma di formazione sulle problematiche europee dei funzionari regionali	Riconoscimento reciproco dei titoli di studio e de crediti formativi
Innovazione e accumulazione di conoscenza	Reti di rapporti tra le Università Scambio di <i>best practices</i> tra centri di trasferimento tecnologico Conferenza di Heidelberg sulle biotecnologie Accordo di cooperazione tra gli istituti di ricerca tessile	Scambi di studenti, ricercatori e workshop <i>European Interregional Network of Sensor Regions as Political Actors in the Process of European Integration</i> Programma di coordinamento dei centri di trasferimento tecnologico	Fondo Comune per gli studi di prefattibilità e Marchio dei Quattro motori
Reti di trasporti e logistica distributiva	Analisi e comparazione della regionalizzazione dell'organizzazione del trasporto regionale	Partecipazione al programma europeo TEN-T con il progetto SERTI	Risoluzione dei quattro Presidenti delle Regioni del 17 marzo 1995
Ambiente ed energia	Vari <i>workshop</i> sulla gestione della natura, dell'ambiente, delle acque e dei rifiuti	Realizzazione di uno studio per uno schema di prototipo regionale di gestione dei rifiuti industriali	Sostegno alle università e imprese nel presentare progetti di ricerca all'Unione europea

Fonte: Tratto da ISPI (1999), p. 51. nostra elaborazione

Nell'analisi territoriale-funzionale abbiamo incluso le università presenti sul territorio regionale, ed in particolare le università della Lombardia, del Baden-Württemberg, del Rhône-Alpes e della Catalogna (tabella 1). Similmente per l'analisi "Città-Capitali" sono state incluse le università con sede nella città considerata nel campione (tabella 2)⁸.

Dunque una volta specificati i siti *web* dei soggetti istituzionali⁹, sono state avviate alcune *weblink survey online* per individuare la numerosità dei collegamenti ipertestuali esistenti tra i 118 nodi della rete relativa ai "Quattro motori" e tra i 76 nodi della rete "Città-Capitali".

3.1 Le procedure di aggregazione dei soggetti istituzionali nei territori

Una volta individuate le matrici originali degli *hyperlinks*, per analizzare le reti dei collegamenti sono state seguite alcune procedure di aggregazione istituzionale e territoriale. Per l'analisi dei "Quattro motori" le reti sono state progressivamente aggregate tenendo conto della natura istituzionale dei soggetti e della loro appartenenza geografico-territoriale. In primo luogo nelle reti originali, costituite da 118 nodi, sono stati aggregati i soggetti istituzionali appartenenti alla stessa categoria e localizzati nello stesso territorio. Quindi è stata individuata una nuova rete, di dimensioni ridotte, costituita da 12 nodi: le autorità locali (AL), le camere di commercio (CC) e le università (U) rispettivamente della Lombardia, del Baden-Württemberg, del Rhône-Alpes e della Catalogna. Infine, con una procedura di aggregazione regionale simile alla precedente,

⁸ Tutte le università considerate, tranne alcune milanesi e romane, sono anche membri dell'*European University Association* un'associazione interuniversitaria.

⁹ Per l'elenco completo delle pagine *web* incluse si vedano le Appendici 1 e 2.

è stata individuata una nuova rete contenente esclusivamente 4 nodi, cioè le quattro regioni-motore.

Per l'analisi delle reti delle "Città-Capitali" è stata seguita una procedura simile alla precedente, durante la quale si è tenuto conto che le unità di analisi sono le città delle nazioni dei Quattro motori per l'Europa, anziché le regioni. Quindi la rete originale, contenente 76 nodi, è stata ridotta ad una rete di dimensioni 24x24, i cui nodi sono le autorità locali (AL), le camere di commercio (CC) e le università (U) di Milano e di Roma per l'Italia, di Stuttgart e di Bonn per la Germania, di Lione e di Parigi per la Francia, ed infine di Barcellona e di Madrid per la Spagna. Dopo aver effettuato tale aggregazione è stato possibile individuare una nuova matrice delle città, di dimensioni 8x8, i cui nodi rappresentano le città del campione.

Prima di concludere questa sessione è necessario ricordare che, accanto ad una forte significatività e innovatività di una simile analisi, esistono alcuni limiti.

In primo luogo è indispensabile tener presente che nei prossimi paragrafi presenteremo i risultati di una porzione limitata del *www*, un microcosmo limitato ai flussi di informazione del campione preso in analisi, così come indicizzati dal motore di ricerca utilizzato (come specificato nel BOX 2).

In secondo luogo non esistono fonti istituzionali che forniscano i dati relativi alla numerosità dei collegamenti ipertestuali, per cui solo una adeguata ricerca *online* tramite un motore di ricerca commerciale permette di individuarne la numerosità. Quindi tali ricerche sono in parte influenzate dall'efficienza degli algoritmi del motore di ricerca utilizzato. In particolare le tecnologie attualmente disponibili dai motori di ricerca non indicizzano le pagine dinamiche, escluse dalla nostra analisi.

Dobbiamo inoltre ricordare che tali ricerche sono state condotte nell'agosto del 2003, quindi è probabile che da allora la struttura del *www* sia marginalmente cambiata, dato che è possibile

che nuovi *hyperlinks* siano stati aggiunti e che alcuni, esistenti al tempo dell'analisi, siano stati successivamente rimossi.

Infine dobbiamo precisare che uno dei maggiori problemi incontrati in questa analisi è riconducibile al problema della denominazione dei siti ed alla corretta assegnazione dei domini, nonché al mancato aggiornamento di alcuni siti.

Un caso particolare è rappresentato dal sito dei “Quattro motori”, localizzato presso un *server* della Regione Lombardia. È interessante rilevare che la mancanza di visibilità del sito presso i più comuni motori di ricerca è dovuta soprattutto alla sua particolare denominazione, che contiene esclusivamente un indirizzo IP, senza un indirizzo logico corrispondente, e come tale non viene indicizzato dai motori di ricerca. In questo caso i flussi di informazione che caratterizzano questo sito, non possono essere rilevati in alcun modo, ed in nessun modo è possibile cogliere la centralità della Regione Lombardia nell'aver messo a disposizione tale spazio virtuale, e nell'essere *information producer*.

In conclusione nelle nostre due analisi, quella territoriale-funzionale e quella territoriale-istituzionale, abbiamo voluto distinguere e monitorare i collegamenti ipertestuali fra tre differenti soggetti – autorità locali, camere di commercio ed università – inseriti in realtà territoriali. E grazie a questa prospettiva abbiamo potuto concentrare la nostra analisi anche sui flussi di informazione tra soggetti diversi e sulla loro capacità di produzione ed scambio di informazione digitale.

4. I risultati dell'analisi territoriale-funzionale: “Quattro motori per l'Europa”

Per condurre l'analisi territoriale-funzionale sono state fatte 14.280 ricerche che hanno individuato un totale di 15.895 collegamenti ipertestuali fra i soggetti istituzionali delle quattro

regioni motore dell'Ue. Qui di seguito presenteremo i risultati relativi all'analisi della struttura dei collegamenti ipertestuali e dei flussi di informazione digitale fra le quattro regioni – Lombardia, Baden-Württemberg, Rhône-Alpes e Cataluña – ed in seguito mostreremo nel dettaglio come si differenzia il mercato dell'informazione digitale fra i diversi soggetti istituzionali considerati.

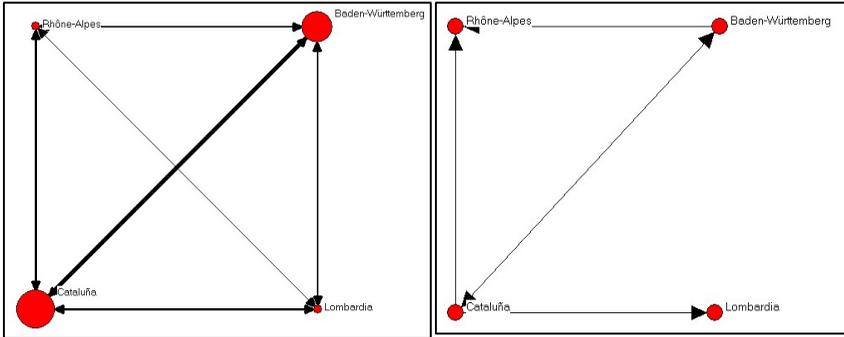
4.1. La rete dei “Quattro motori per l'Europa”

Le due reti rappresentate nella figura 3 mostrano i flussi di informazione digitale fra le regioni Lombardia, Baden-Württemberg, Rhône-Alpes e Cataluña.

La prima rete (figura 3a) è la rappresentazione grafica della matrice originale ridotta (4x4), in cui la dimensione dei nodi corrisponde alla somma delle dimensioni delle pagine *web* localizzate nella regione, mentre lo spessore delle linee la numerosità degli *hyperlinks*. In primo luogo è interessante osservare che, sebbene si evidenzino rilevanti differenze a livello regionale, il *www* costituisce un mezzo di comunicazione efficace in quanto tutte le regioni sono incluse nella rete dei collegamenti ipertestuali.

In secondo luogo i soggetti istituzionali delle Regioni mostrano una diversa capacità nel creare e nel consumare contenuti digitali, e quindi nell'esportare ed importare le informazioni digitali. La Cataluña è l'unica regione esportatrice netta di collegamenti ipertestuali, mentre le altre regioni sono importatori netti. Questo significa che la Cataluña, a differenza delle altre regioni, implementa il suo *www* inviando ad informazioni contenute in altre pagine *web*, importandone informazioni e contenuti digitali.

Figura 3.
La rete dei “Quattro motori per l’Europa”



3a. matrice valutata
 grandezza nodo = dimensione pagine *web*
 spessore linee = numerosità dei collegamenti

3b. matrice dicotomizzata
 (valore soglia = media senza *loop*)
 nodo = *loop*

Fonte: nostra elaborazione su *weblinksurvey online* Altavista

I soggetti istituzionali inclusi nel nodo Lombardia diversificano la loro offerta di informazioni creando e scambiando all’interno della regione informazioni digitali (come si deduce dalla dimensione relativamente limitata del nodo), ma anche importando ed esportando contenuti digitali da tutte le regioni incluse nella rete, ed in particolare dalla Cataluña e dal Baden-Württemberg.

Inoltre esiste una correlazione positiva tra la dimensione dei siti, cioè il numero di pagine nella rete rappresentato dalla dimensione de nodo, e la capacità di creare e scambiare informazioni digitali (nella rete rappresentata dallo spessore delle linee). Quindi a questo livello di aggregazione si può concludere che maggiore è la capacità di creare informazioni, organizzando uno spazio virtuale organico, maggiore è la capacità di scambiare informazioni. In un certo senso prevale l’effetto dimensione delle pagine *web* dei soggetti istituzionali inclusi nel

nodo. I siti “ricchi” di informazione esportano e importano contenuti digitali dai siti “poveri”.

Nella figura 3b è stata rappresentata la corrispondente matrice binaria della rete valutata originale¹⁰ rappresentata nella figura 3a. Grazie a questa procedura reticolare emergono importanti disparità regionali. In tutte e quattro le Regioni i soggetti istituzionali mostrano un consistente volume interno di flussi di informazioni e contenuti digitali (qui evidenziato con la presenza di un *loop*), come a significare che la rete è vista come un mezzo di comunicazione efficace fra le varie istituzioni – autorità locali, camere di commercio, università – di un dato territorio, ma non tutti i nodi sono collegati nello stesso modo con il resto della rete. I siti lombardi mostrano legami privilegiati con la Cataluña, rispetto alla quale esportano informazioni digitali. Diversamente la regione Rhône-Alpes esporta informazioni sia al Baden-Württemberg che alla Cataluña, ma non importa informazioni. Primeggiano il nodo tedesco e quello catalano che, in assoluto, che scambiano informazioni in modo biunivoco, esportando ed importando informazioni.

In generale possiamo concludere che le attività di collaborazione delle Regioni che hanno istituito i “Quattro motori per l’Europa” si riflettono in parte anche *online*, sebbene si evidenzino alcune importanti differenze nella capacità di scambiare informazioni.

Come specificato in precedenza, questa analisi territoriale-funzionale mira a cogliere le somiglianze e le differenze nella capacità di inserire collegamenti ipertestuali nelle proprie pagine *web*, e quindi la capacità di creare ed esportare le informazioni digitali fra diversi soggetti istituzionali “regionali”.

¹⁰ Per questa analisi “regionale” della rete dei “Quattro motori” e per l’analisi della rete “urbana” del campione “Città-capitali” è stato scelto come valore soglia per la dicotomizzazione della matrice originale la media senza i *loops*.

Quindi nella prossima sezione ci concentreremo sui risultati ottenuti dall'analisi reticolare della rete dei collegamenti ipertestuali analizzati secondo un livello di disaggregazione differente, che visualizza autorità locali, camere di commercio ed università delle Regioni dei Quattro motori per l'Europa.

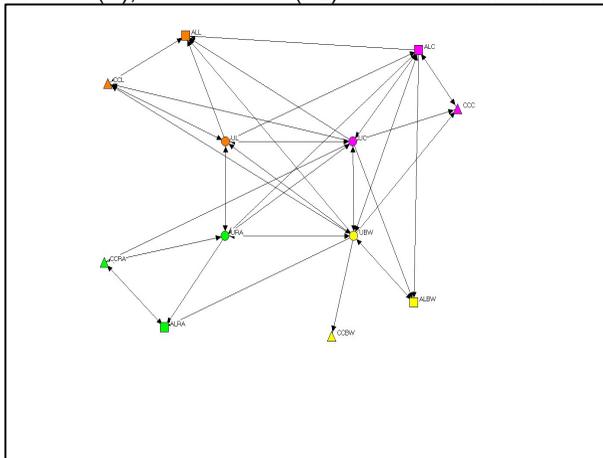
4.2. La rete dei soggetti istituzionali dei “Quattro motori per l'Europa”

Come specificato nel BOX 3, la procedura di analisi reticolare prevede che gli indici reticolari vengano calcolati su una matrice binaria, frutto di una procedura di dicotomizzazione rispetto ad un valore soglia. Data la natura di questo esercizio di *counting* degli *hyperlinks* di una sezione del *www*, nelle analisi che seguono, abbiamo preferito concentrare la nostra attenzione sulla presenza, o meno, di un collegamento ipertestuale, e quindi in questo lavoro abbiamo scelto come valore soglia il valore 1. Dunque nell'analisi territoriale-funzionale è stato analizzato, con le tecniche di procedura reticolare, un numero totale di legami pari a 54.

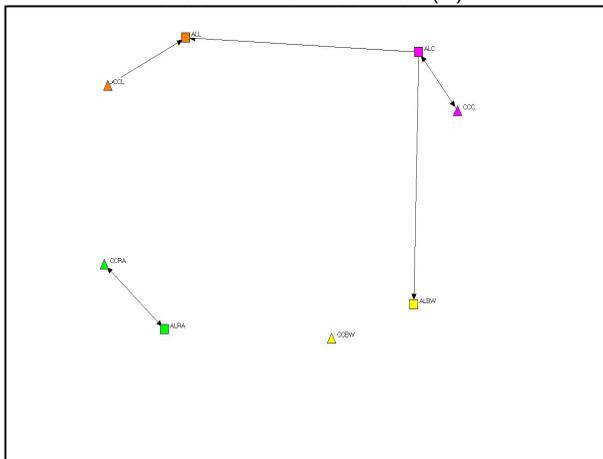
In generale la rete dei collegamenti ipertestuali dei “Quattro motori” è connessa in quanto non ci sono nodi isolati, e questo sembra avvalorare la tesi che lo spazio virtuale costituisce un mezzo di comunicazione efficace. Ma emergono evidenti disparità sia a livello territoriale che istituzionale. Infatti escludendo le università dalla rete, cioè soggetti maggiormente coinvolti nelle linee di azione dei “Quattro motori” (tabella 3), la rete diviene sconnessa facendo emergere una relativa incapacità di questi soggetti di stimolare i flussi di informazione (figura 4a e 4b).

Figura 4.
La rete delle Autorità locali (AL), Camere di Commercio (CC)
e Università (U), nei “Quattro motori per l’Europa”

4a. rete con:
Università (U), Autorità locali (AL) e Camere di Commercio (CC)



4b. rete senza Università (U)



Fonte: nostra elaborazione su *weblinksurvey online* Altavista

Tabella 4.
QUATTRO MOTORI PER L'EUROPA: alcuni indici reticolari

Nodo	Grado esterno	Grado interno	Interposizione
UBW	90,91	45,46	27,64
UC	81,82	45,46	15,85
UL	54,55	36,36	19,09
ALC	54,55	36,36	4,46
URA	45,46	45,46	21,58
CCL	18,18	36,36	9,09
CCRA	18,18	27,27	9,58
CCC	18,18	27,27	0,00
ALL	9,09	45,46	0,21
ALBW	9,09	27,27	0,00
ALRA	9,09	27,27	0,42
CCBW	0,00	9,09	0,00

Totale legami	54
Totale legami senza <i>loops</i>	45
Centralizzazione basata sul grado esterno	0,62
Centralizzazione basata sul grado interno	0,12
<i>Densità senza loops</i>	<i>0,34</i>
<i>Densità relativa senza loops</i>	<i>0,28</i>

L'analisi degli indici reticolari (tabella 4) conferma questa asimmetria nella capacità di creare ed esportare informazioni, infatti gli indici reticolari fanno emergere una struttura che è ben lontana dall'essere massimamente connessa, come mostrano gli indici riferiti alla densità e densità relativa (rispettivamente pari a 0.34 e 0.28). Quindi il *www* è sì uno spazio di comunicazione efficace, ma subisce l'influenza di alcune barriere naturali (prima tra tutte la lingua), e di dotazione tecnologica che ne limitano la portata potenziale.

Rispetto al valore della centralizzazione basata sul grado esterno (0.62), cioè l'importazione di informazioni digitali, la

rete si presenta come una rete relativamente centralizzata, in cui molti siti sono *information consumer*. Questo suggerisce che ci sono alcuni nodi – in particolare le università – che ricoprono un ruolo abbastanza centrale nel richiedere informazioni e contenuti digitali. Diversamente la centralizzazione rispetto al grado interno, il cui valore è pari a 0.12, evidenzia una rete molto più omogenea in quanto la maggior parte dei nodi è anche *information producer*, questo significa che i siti esportano informazioni e contenuti digitali, ricevendo collegamenti ipertestuali provenienti da altri siti.

4.3. I nodi della rete dei “Quattro motori per l’Europa”

I nodi ricoprono posizioni strutturali differenti, ed in generale i nodi più centrali in termini di grado esterno, sono le università, in particolare le università del Baden-Württemberg (UBW), della Catalogna (UC) e della Lombardia (UL) (tabella 4). Questa centralità nell’importazione di contenuti digitali conferma la capacità delle università di utilizzare il *www* per potenziare, anche a livello digitale, le loro attività di collaborazione. In particolare si rafforzano due evidenze: in primo luogo le collaborazioni intra- ed inter-universitarie, nate sia con le iniziative dei “Quattro motori per l’Europa” (tabella 3), ma anche con i programmi inter-universitari nazionali (progetti nazionali di finanziati dai governi) ed europei (programmi per la promozione delle reti di eccellenza), e con gli scambi di studenti e le collaborazioni fra i docenti. In secondo luogo emerge la maggiore capacità delle università di svolgere un ruolo di intermediazione con i soggetti istituzionali differenti.

Questa seconda evidenza è confermata dalla figura 4b: escludendo i nodi delle università dalla rete, sopravvivono pochissimi legami. Non solo la rete dei legami diviene sconnessa, ma addirittura polarizzata, mostrando forti caratterizzazioni ter-

ritoriali – si noti il sottografo costituito dalla regione Rhône-Alpes, i legami privilegiati che caratterizzano i soggetti istituzionali della Lombardia e della Cataluña. In particolare il flusso di bilaterale di informazioni tra le autorità locali (ALL) e le camere di commercio (CCL) della Lombardia è garantito dagli *hyperlinks* fra il sito della camera di commercio di Milano e quello della regione e tra il sito della provincia di Milano e la Union camere della Lombardia.

Inoltre le camere di commercio del Baden-Württemberg (CCBW), senza il collegamento proveniente dalle proprie università, restano completamente isolate.

Infine il resto della rete resta collegato esclusivamente le autorità locali della Cataluña (ALC), che sembrano essere l'unico nodo che utilizza il *www* per importare informazioni, inserendo collegamenti ipertestuali verso i siti di altre autorità locali. In particolare l'autorità regionale catalana invia collegamenti ipertestuali sia al sito della Regione Lombardia che a quello del Baden-Württemberg, escludendo da queste connessioni i collegamenti con il sito della quarta regione del motore, il Rhône-Alpes.

Analizzando i valori del grado interno (tabella 4), uno dei nodi più centrali nell'esportare informazioni sono le autorità locali della Lombardia (ALL). In particolare un'analisi dettagliata della matrice originale evidenzia che il sito della Regione Lombardia è un esportatore netto di informazioni in quanto riceve più collegamenti ipertestuali rispetto a quanto ne invii.

Si potrebbe concludere che, a livello internazionale, escludendo le università e le autorità locali della Cataluña, si evidenzia la relativa incapacità dei soggetti istituzionali a scambiare informazione digitale oltre i confini nazionali.

La maggior parte delle autorità locali – tranne quelle catalane – ricopre un ruolo abbastanza periferico nell'importazione di informazioni digitali, cioè nell'inserire collegamenti ipertestuali che inviino ad altri siti, mentre rivestono un ruolo molto

più centrale nell'esportare le informazioni. Questo sembrerebbe indicare che, a differenza delle università, l'utilizzo del *www* da parte delle autorità locali è prevalentemente quello di essere *information producer*, e non tanto *information consumer*, in quanto queste pagine sono pensate per soddisfare la domanda di informazioni e contenuti digitali proveniente dagli utenti. I valori degli indici del grado esterno rispecchiano, invece, la relativa incapacità di questi nodi di diversificare i contenuti delle loro pagine *web* e la scelta di concentrare l'offerta di informazioni digitali sui propri siti.

Infine anche le camere di commercio di tutte le Regioni dei "Quattro motori", come le autorità locali, sono prevalentemente *information producer* in quanto costituiscono l'obiettivo di molti collegamenti ipertestuali, ma sono relativamente periferici nel consumo di informazioni e contenuti digitali provenienti dall'esterno (indicato dai valori del grado esterno nella tabella 4). A questo proposito è peculiare il ruolo delle camere di commercio del Baden-Württemberg (CCBW), che esportano informazioni digitali esclusivamente alle università della propria regione (UBW), mentre non importano informazioni da nessun altro sito.

Grazie all'analisi di altri indici reticolari sintetici, come la centralità basata sull'interposizione, è possibile analizzare aspetti differenti delle posizioni strutturali ricoperte dai nodi. L'indice di centralità basato sulla interposizione rileva il ruolo strategico dei soggetti istituzionali delle regioni nel veicolare le informazioni nel *www* qui considerato (tabella 4).

Rispetto all'interposizione i nodi più centrali sono le università del Baden-Württemberg (UBW), le università del Rhône-Alpes (URA), le università della Lombardia (UL), le università della Cataluña (UC) e le camere di commercio del Rhône-Alpes (CCRA) che svolgono un ruolo intermedio cruciale nel veicolare il flusso di informazioni digitali. Per esempio mentre il nodo delle autorità locali della Cataluña (ALC) è cen-

trale rispetto al grado esterno, cioè centrale nell'attività di importazione di contenuti digitali, è molto più periferico rispetto all'interposizione, cioè rispetto al potenziale controllo delle attività di comunicazione del *www*. Questo esempio rivela come la posizione strutturale possa cambiare a seconda della prospettiva considerata.

Infine è interessante rilevare la presenza dei *loops*, cioè dei flussi interni ai singoli nodi, come una *proxy* dei flussi di informazione intra-nodo, ed in particolare intra-istituzionale. Tutte le università mostrano un flusso di informazioni intra-nodale rilevante. Probabilmente questo risultato è avvalorato dal fatto che le collaborazioni intra-universitarie nell'ambito della ricerca – per esempio i Progetti nazionali finanziati dai governi – stimolano il flusso di informazioni, e quindi anche il *www* riflette la presenza di queste relazioni reali.

Le autorità locali invece sono molto più eterogenee: nei casi del Baden-Württemberg e della Cataluña si evidenziano flussi di informazione intra-nodali, mentre questo non si evidenzia per le autorità locali della Lombardia e del Rhône-Alpes.

Infine tutte le camere di commercio, tranne quelle del Baden-Württemberg, si scambiano dinamicamente le informazioni digitali al loro interno.

Possiamo concludere che alcune istituzioni sono riuscite ad interpretare lo spazio virtuale come la possibilità di ridurre non solo le distanze “geografiche”, ma anche le distanze “istituzionali”; mentre altre istituzioni, per ora, non sono state in grado di cogliere tali possibilità.

4.4. La visibilità ed efficienza interna ed esterna dei siti del campione dei “Quattro motori per l’Europa”

Oltre ai risultati presentati in precedenza, grazie all’elaborazione di due indici di efficienza, interna ed esterna dei siti, ed all’analisi statistica di tali indici è stato possibile condurre un’ulteriore indagine a livello disaggregato per cogliere da un lato l’efficacia del nostro campione e dall’altro l’efficienza delle pagine *web*.

L’*efficienza interna*, EI_i , è stata calcolata come il rapporto tra la visibilità (o centralità) interna del sito i rispetto alla porzione di *www* considerato, e la dimensione del sito i , cioè il numero di pagine di cui è formata tale pagina¹¹. Questo indicatore misura l’efficienza di un sito rispetto al *www* analizzato, cioè la sua abilità nell’esportare informazioni digitali.

L’*efficienza esterna*, EE_i , è stata calcolata come il rapporto tra la visibilità (o centralità) interna del sito i rispetto al *www*, a prescindere dal campione analizzato, e la dimensione del sito i . Questo rapporto può essere considerato una *proxy* dell’efficienza di un sito rispetto al *www* e rileva la sua capacità di creare ed esportare informazioni, indipendentemente dal campione considerato.

In generale esiste una correlazione semplice positiva (pari a 0.56) tra la visibilità nel micro *www* e la visibilità nel *www*. Ed anche la correlazione di rango fra la centralità “micro” e la centralità “macro” è positiva, pari a 0.76 (tabella 5). Questi valori confermano due risultati. In primo luogo si può supporre che questo campione sia abbastanza rappresentativo dell’intero *www*, ed in secondo luogo che esiste una correlazione tra la centralità relativa e quella assoluta rispetto al *www*.

¹¹ Naturalmente la numerosità degli *hyperlinks* ricevuti dalle pagine del campione analizzato e dal *www*, e le dimensioni dei siti *web* si limitano alla parte di *www* indicizzata dal motore di ricerca utilizzato per la *weblink survey online*.

Le considerazioni cambiano qualora si considerino l'efficienza interna ed esterna del campione.

Tabella 5.
QUATTRO MOTORI per l'Europa:
correlazione e correlazione di rango

	Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	Centralità esterna nel <i>www</i> W	Dimensione del sito B	Efficienza micro A/B	Efficienza macro W/B
Centralità esterna nel <i>www</i> considerato (A)	1				
Centralità esterna nel <i>www</i> (W)	0.56	1			
Dimensione del sito (B)	0.68	0.56	1		
Efficienza micro (A/B)	-0.08	-0.08	-0.08	1	
Efficienza macro (W/B)	-0.14	-0.11	-0.13	0.45	1

	Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	Centralità esterna nel <i>www</i> W	Dimensione del sito B
Centralità esterna nel <i>www</i> considerato (A)	-		
Centralità esterna nel <i>www</i> (W)	0.76	-	
Dimensione del sito (B)	0.86	0.80	-

Anche la correlazione tra l'efficienza interna ed esterna è positiva, ma inferiore rispetto alle precedenti (0.45). Si può dedurre, dunque, che se un sito è visibile nella porzione di *www* analizzato, lo è anche nel *www* in generale, ma segue una sorta di legge della produttività marginale decrescente. In altre paro-

le, un sito organizzato con molte pagine *web* è certamente centrale, ma oltre un certo limite, al crescere della dimensione del sito, la centralità cresce meno che proporzionalmente.

Rispetto all'efficienza interna, cioè la *proxy* dell'efficienza relativa al *www* considerato, le pagine *web* con un valore di EI_i maggiore di 1 sono poche, ed include alcune camere di commercio della Catalogna ed alcune autorità locali del Rhône-Alpes. Questo risultato sembrerebbe confermare che non esiste una relazione univoca tra la capacità di creare contenuti informativi digitali e quella di essere centrale nel *www*.

Anche rispetto all'efficienza esterna le pagine meno centrali nei flussi di informazione, tra cui le camere di commercio del Baden-Württemberg e le autorità locali del Rhône-Alpes, sono quelle la cui efficienza esterna è più elevata, e da questo punto di vista si tratta di pagine *web* più efficienti a livello macro, per cui vale la legge della produttività decrescente.

Rispetto alla capacità di un sito di organizzare una versione inglese dei propri contenuti, le correlazioni semplici mostrano una relazione positiva, pari a circa 0.75, tra la capacità di esportare informazioni nei siti del campione e nel *www* (tabella 8). Quindi nel campione dei "Quattro motori" è importante avere una versione inglese, la lingua franca del *www*, per attivare i flussi di informazione digitale ed essere centrali.

5. *I risultati dell'analisi territoriale-istituzionale: "Città-Capitali"*

L'esercizio di visualizzare i collegamenti ipertestuali fra pagine *web*, e quindi i flussi di informazione fra autorità locali, camere di commercio ed università è stato riproposto per il secondo campione di analisi, le Città-Capitali¹². Così come quella

¹² Data la eterogenea natura delle città analizzate in questo campione, nel corso del lavoro ci riferiremo interscambiabilmente a questo campione co-

precedente, anche questa analisi territoriale-istituzionale ha evidenziato interessanti caratteristiche strutturali (figura 5 e figura 6).

Le ricerche condotte nell'agosto del 2003 hanno individuato un totale di 60.493 collegamenti ipertestuali fra autorità locali, camere di commercio ed università delle città analizzate, Milano e Roma, Stuttgart e Bonn, Lione e Parigi, Barcellona e Madrid.

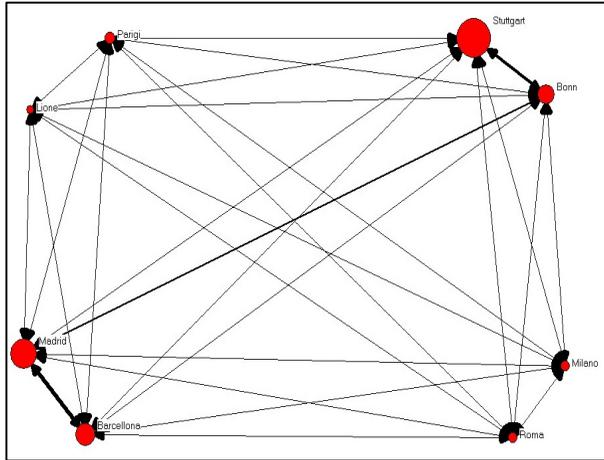
5.1. La rete delle “Città-Capitali”

Nelle figure 5a e 5b sono rappresentate le due reti degli scambi di informazioni digitali tra le città del campione “Città-Capitali”. Entrambe queste reti sono il risultato di una procedura di aggregazione che unisce in un solo nodo i soggetti istituzionali localizzati in una città. Quindi queste due reti includono soltanto 8 nodi corrispondenti alle città considerate. Più precisamente la prima rete è la rappresentazione della matrice originale e ridotta degli *hyperlinks*, mentre la seconda rete è la rappresentazione grafica della corrispondente matrice dicotomizzata.

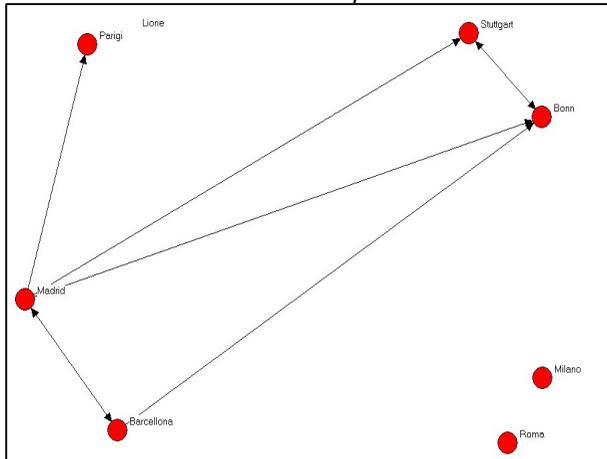
me al campione dei capoluoghi-città e città-capitali.

Figura 5.
Le reti delle Città-Capitali

5a. matrice valutata
grandezza nodo = dimensione pagine *web*
spessore linee = numerosità dei collegamenti



5b. matrice dicotomizzata
(valore soglia = media senza *loop*)
nodo = *loop*



Fonte: nostra elaborazione su *weblinksurvey online* Altavista

La prima rete (figura 5a) è connessa, quindi il *www* costituisce un mezzo utilizzato per attivare gli scambi di informazione e di contenuti digitali, sebbene alcune città siano molto più coinvolte nei flussi di informazione rispetto ad altre, come si può notare dallo spessore dei collegamenti, proporzionale alla numerosità dei flussi di informazione. Per esempio Stuttgart, Bonn, Madrid e Barcellona sono le città maggiormente coinvolte nella creazione di collegamenti ipertestuali (e quindi nell'importazione di informazioni), mentre il resto delle città del campione ricopre un ruolo più periferico nello scambio delle informazioni.

In particolare i nodi di Milano e Roma sono esportatori netti di informazioni, quindi i loro soggetti istituzionali creano uno spazio virtuale il cui contenuto informativo viene messo a disposizione degli utenti, i quali dispongono di un'offerta digitale proveniente sia dall'interno dei nodi (come indica la dimensione stessa dei nodi, che è comunque inferiore a tutte le altre città, ad esclusione di Lione), che dall'esterno (come indica la direzione dei collegamenti).

Rispetto a questa aggregazione urbana, è interessante individuare i destinatari privilegiati dei flussi di informazione e dei contenuti digitali. I maggiori flussi di informazione digitale si individuano, per ovvie ragioni linguistiche, all'interno della stessa nazione: per cui è più facile che un sito di Milano scelga di inserire un collegamento ipertestuale verso un sito localizzato a Roma, che non verso Bonn, Stuttgart oppure Parigi. Queste considerazioni sono particolarmente evidenti se si confrontano gli spessori dei segmenti che collegano Stuttgart e Bonn, e Madrid e Barcellona che indicano un flusso di informazioni digitali molto intenso.

La dimensione dei nodi della figura 5a indica la somma delle dimensioni delle pagine dei siti dei soggetti istituzionali localizzati nel nodo, ed anche in questa rappresentazione emerge l'effetto dimensione: esiste una forte correlazione tra la ca-

pacità organizzare uno spazio virtuale molto articolato e la capacità di creazione delle informazioni digitali.

La rete della figura 5b è la versione dicotomizzata della rete valutata della figura 5a, dicotomizzata rispetto alla media della matrice valutata e ridotta, esclusi i *loop*. Grazie a questa procedura sono emerse interessanti considerazioni, che nella figura 5a non potevano essere colte.

Innanzitutto la rete diviene sconnessa in quanto tre città – Milano, Roma e Lione – non sono collegate con il resto della rete. Nel sotto-grafo che si forma, le due città spagnole sono, in assoluto, i nodi importatori di informazioni digitali.

È interessante notare che tutti i nodi, anche quelli sconnessi (tranne Lione), hanno un *loop*, cioè un rilevante scambio interno di informazioni digitali. Nel caso italiano, è interessante rilevare che il *www* costituisce un mezzo di comunicazione efficiente, limitatamente allo spazio urbano, mentre è ancora lontano dall'essere un mezzo di comunicazione in grado di ridurre sia le distanze geografiche che quelle istituzionali¹³.

In conclusione grazie a questo livello di aggregazione è stato possibile evidenziare i flussi digitali fra le città del campione; diversamente un livello più disaggregato dell'analisi territoriale-istituzionale permette di individuare gli scambi di informazioni digitali tra i soggetti istituzionali e quindi di cogliere l'efficacia e l'efficienza del *www* come veicolo di informazioni e contenuti digitali.

¹³ È necessario tener presente che queste considerazioni vengono fatte rispetto ad una rete dicotomizzata prendendo come valore soglia il valore medio della matrice valutata ridotta senza i *loops*. Questa procedura non permette di includere legami la cui numerosità sia al di sotto della media, mentre non esclude a priori che vi siano legami al di sotto della media.

5.2. La rete dei soggetti istituzionali delle “Città-Capitali”

In questa sezione presenteremo i risultati dell’analisi della rete costituita da 24 soggetti istituzionali aggregati tenendo presente la loro appartenenza alla stessa categoria istituzionale e la loro localizzazione geografico-territoriale. Data la procedura di aggregazione dei nodi ed il campione scelto, è stato dunque possibile individuare, oltre al mercato delle informazioni fra le diverse istituzioni, anche il mercato interno a istituzioni simili, relazione che emerge grazie alla presenza, o meno, dei *loops*¹⁴.

Con la procedura scelta per la dicotomizzazione della matrice si è voluto tener conto della natura dell’esercizio, cioè quello di individuare la presenza di collegamenti ipertestuali, indipendentemente dalla numerosità, quindi il valore soglia è stato fissato pari ad 1, e grazie alle procedure di analisi reticolare sono stati analizzati 193 legami (tabella 6).

La rete dei collegamenti ipertestuali delle “Città-Capitali” non è una rete completamente connessa perché ci sono due nodi isolati, le camere di commercio di Roma e di Lione (CCCI e CCMF) (figura 6a). Come in precedenza, anche in questa struttura reticolare le università svolgono un ruolo fondamentale nel connettere la rete grazie ai collegamenti ipertestuali inviati e ricevuti, ma non costituiscono l’unico veicolo di trasmissione delle informazioni. Infatti escludendo tali soggetti dalla rete, la struttura non risulta sconnessa (tranne i due nodi isolati anche in precedenza) (figura 6b).

¹⁴ Per come è stato individuato il campione, il nodo delle camere di commercio non ha mai un *loop* in quanto è costituito dalla pagina *web* della città di riferimento, che non viene aggregata a nessun altro nodo.

Tabella 6.
CITTA'-CAPITALI: alcuni indici reticolari

Nodo	Grado esterno	Grado interno	Interposizione
UME	78,26	56,52	6,66
ALCD	73,91	56,52	7,11
UCE	73,91	52,17	8,14
ALME	69,57	47,83	3,86
UMI	60,87	47,83	2,29
ALMD	56,52	47,83	4,16
UCI	52,17	47,83	4,73
UCD	52,17	47,83	0,44
UMD	47,83	47,83	0,51
UMF	47,83	39,13	2,25
UCF	47,83	52,17	2,42
ALCF	39,13	34,78	0,11
ALCE	30,44	30,44	1,01
CCME	13,04	17,39	0,15
CCCE	13,04	17,39	0,55
CCMI	8,70	13,04	0,04
CCCF	8,70	8,70	0,24
CCCD	4,35	17,39	0,00
ALMF	4,35	26,09	0,23
ALMI	0,00	26,09	0,00
ALCI	0,00	43,48	0,00
CCCI	0,00	0,00	0,00
CCMD	0,00	4,35	0,00
CCMF	0,00	0,00	0,00

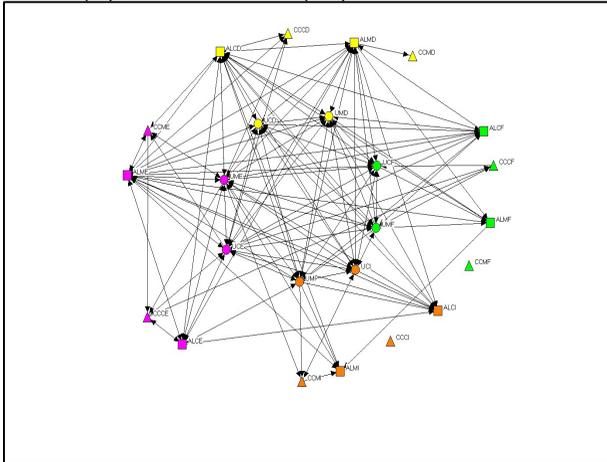
Totale legami	193
Totale legami senza <i>loops</i>	180
Centralizzazione basata sul grado esterno	0,48
Centralizzazione basata sul grado interno	0,25
Densità senza <i>loops</i>	0,33
Densità relativa senza <i>loops</i>	0,30

Figura 6.

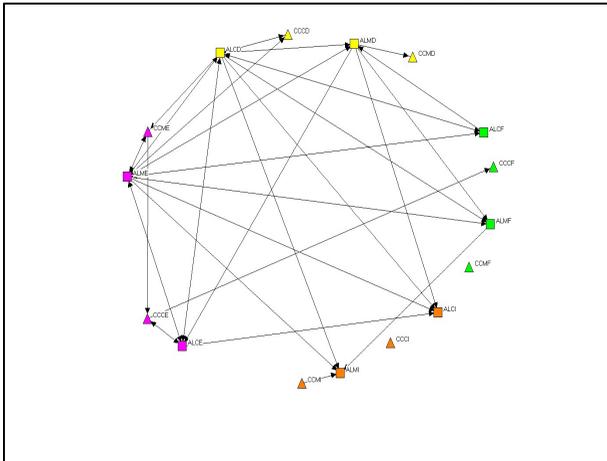
Le reti delle Autorità locali (AL), Camere di Commercio (CC) e Università (U) nelle Città-Capitali

6a. rete con:

Università (U), Autorità locali (AL) e Camere di Commercio (CC)



6b. rete senza Università (U)



Fonte: nostra elaborazione su *weblinksurvey online* Altavista

Grazie a questa prospettiva emerge un importante ruolo svolto dalle autorità locali nello scambiare le informazioni digitali: molti collegamenti ipertestuali vengono stabiliti fra i siti dei comuni delle città – questa evidenza emerge in particolar modo analizzando i siti delle due città tedesche –, a dimostrare che i livelli istituzionali locali sono stati in grado di usare il *www* non solo come “vetrina” istituzionale, ma anche come portale di informazione e di contenuti digitali. A questo proposito è interessante rilevare che la lingua non sembra costituire un limite al flusso di informazioni *online* tra questi soggetti istituzionali, come evidenzia la quasi totalità dei collegamenti tra autorità locali tedesche, spagnole, italiane e francesi.

Analizzando gli indici strutturali di rete (tabella 6) si conferma, comunque, un grado di connessione basso, infatti la densità è pari a 0.3, lontana dal valore di una rete massimamente connessa (pari ad 1). Sebbene la numerosità dei legami sia aumentata rispetto alla rete precedente (passando da 54 a 193), è aumentato anche il numero di nodi (che sono raddoppiati), per cui il valore della densità relativa (0.3) resta relativamente basso, e conferma una rete minimamente connessa, ma di poco più alto rispetto alla rete dei “Quattro motori”.

Rispetto alla rete precedente (figura 4a), questa ha nodi la cui posizione strutturale è relativamente omogenea infatti il valore della centralizzazione rispetto al grado esterno è più basso – pari a 0.48 – ad indicare che i nodi sono relativamente simili nell’importare informazioni digitali, inserendo collegamenti ipertestuali verso altri siti. Mentre la centralizzazione rispetto al grado interno è ancora più bassa – pari a 0.25 –, ad indicare una simile tendenza, da parte dei nodi, ad esportare contenuti digitali.

Il ruolo della lingua inglese, o meglio di disporre una versione inglese del proprio sito, non sembra indispensabile per poter esportare le informazioni ed i contenuti digitali: infatti le

correlazioni con la centralità interna ed esterna sono molto basse, se non addirittura non significative (tabella 9).

5.3. I nodi delle “Città-Capitali”

I nodi rivestono posizioni strutturalmente diverse.

In particolare alcuni nodi, tra cui sono inclusi tutte le università ed alcune autorità locali – quella di Bonn (ALCD), di Barcellona (ALME), di Stuttgart (ALMD) e di Parigi (ALCF) – sono molto centrali nell’importazione di informazioni, cioè al grado esterno (tabella 6), in quanto riescono a diversificare l’offerta di informazioni digitali inserendo collegamenti ipertestuali verso molti altri siti.

Rispetto al grado interno, cioè all’esportazione di informazioni digitali, il 54% dei nodi è centrale in quanto *information producer*, cioè riesce a creare un’offerta digitale tale da attirare l’attenzione dall’esterno. I nodi centrali sono gli stessi individuati dalla centralità rispetto al grado esterno, sebbene non sempre coincide l’ordine nella posizione di centralità, ed a questi si aggiunge il nodo costituito dalle autorità locali della capitale italiana (ALCI), che ricevono i collegamenti ipertestuali da alcune università spagnole e tedesche, dal sito della regione catalana e del Nordrhein-Westfalen, e dai siti dei comuni di Madrid, di Stuttgart e di Bonn.

Come già accennato, escludendo le università dalla rete (figura 6b) emergono interessanti caratteristiche relazionali. La rete resta comunque connessa, e non emergono sotto-reti o sotto-gruppi reticolari, come invece avveniva nella rete precedente (figura 4b). Anzi nella rete di collegamenti “Città-Capitali” sopravvivono molti collegamenti, non solo nei sotto-gruppi nazionali, ma anche a livello internazionale, confermando che la lingua non costituisce necessariamente un limite agli scambi di

informazione digitale (come invece sembrava emergere dalle reti della figura 5).

È interessante notare che solamente le camere di commercio di Milano (CCMI) e di Stuttgart (CCMD) mantengono legami esclusivi con le autorità locali delle rispettive città¹⁵. In particolare il sito della camera di commercio del capoluogo lombardo ha inserito collegamenti ipertestuali che rinviano al sito della Regione Lombardia; mentre in Germania lo scambio di informazioni avviene tra il sito della camera di commercio ed il sito del comune di Stuttgart.

Diversamente la camera di commercio parigina (CCCF) sembra essere particolarmente internazionalizzata, tanto che resta connessa alla rete esclusivamente tramite la camera di commercio di Madrid (CCCE).

Questi risultati sembrerebbero indicare che, spostando l'attenzione su soggetti territoriali diversi, cioè passando dalle Regioni dei "Quattro motori" alle città, si coglie una struttura dei flussi di informazione molto più organizzata e definita, probabilmente perché meno vincolata alle "ingessature" che molti siti "istituzionali" delle autorità locali hanno imposto alla loro *web-design*.

Analizzando l'indice di interposizione, cioè alla capacità di veicolare le informazioni tramite il posizionamento strategico di collegamenti ipertestuali, i nodi più centrali sono le università di Madrid (UCE), le autorità locali di Bonn (ALCD), le università di Barcellona (UME), le università di Roma (UCI), le autorità locali di Stoccarda (ALMD), le autorità locali di Barcellona (ALME), le università milanesi (UMI), parigine (UCF) e quelle di Lione (UMF). Come nelle reti dei "Quattro

¹⁵ Nel campione alle camere di commercio, più che per gli altri soggetti istituzionali inclusi nel campione, si è rilevata una varietà di domini principali e sotto-domini molto eterogenea, che include domini **.org**, **.net**, **.com**. Quindi per questa analisi ci siamo limitati ad includere i siti delle camere di commercio il cui dominio è quello "ufficiale".

motori”, anche in queste reti, l’interposizione fa emergere la centralità di un nodo nel veicolare informazioni nel *www* considerato, che non necessariamente corrisponde ad un’alta centralità in termini di esportazione o importazione di informazioni, ma rispecchia la capacità di costituire uno spazio virtuale efficiente con molti collegamenti ipertestuali.

Infine sono stati esaminati anche i *loops*, cioè i flussi di informazioni interni ai nodi, per rivelare la presenza di collegamenti intra-istituzionali. Per come è stato costituito il campione, nessuna camera di commercio ha un *loop*, in quanto nessuna camera di commercio è stata aggregata ad alcun nodo. Ma tutti i nodi – tranne le autorità locali di Roma (ALCI), le università di Bonn (UCD), e le autorità locali di Parigi (ALCF) – mostrano un flusso di informazioni intra-nodale rilevante, giustificando come le sinergie tra diversi livelli istituzionali delle autorità locali stimolino in parte anche i collegamenti virtuali. È interessante inoltre osservare la direzione dei flussi di informazione fra differenti livelli di autorità locali, una *proxy* della capacità delle autorità locali di scambiare informazioni tramite il *www*. In particolare nel caso italiano i flussi di informazione vanno “dall’alto verso il basso”, e cioè dal sito della regione al sito della provincia, similmente in Francia si registrano flussi di informazione dal sito della regione a quello del comune. Diversamente in Germania ed in Spagna, paesi in cui l’offerta di informazione digitale è più sviluppata, si registrano flussi di informazione in entrambi le direzioni, “dal basso verso l’alto” ma anche viceversa.

5.4. La visibilità ed efficienza interna ed esterna dei siti del campione delle “Città-Capitali”

Per il campione delle Città-Capitali, così come il precedente, è stata condotta un’analisi della visibilità e dell’efficienza dei singoli siti all’interno del campione e nel *www* in generale, conducendo un’analisi statistica degli indici di efficienza interna (EI_i) ed esterna (EE_i).

Rispetto alla centralità nella porzione di *www* qui considerato e la centralità nel *www* esiste una correlazione semplice positiva (pari a 0.52), mentre la correlazione di rango è molto più alta, pari a 0.81 (tabella 7). Queste due correlazioni confermano i risultati emersi in precedenza: per cui l’efficienza “micro” nel campione di *www* considerato e “macro” nell’intero *www* sono correlate, e rispetto a questo il campione non è distorto.

Fra l’efficienza interna ed esterna esiste una correlazione positiva, ma più bassa rispetto alla precedente, pari a 0.39, confermando, anche per questo campione l’esistenza di una legge della produttività decrescente dell’efficienza di un sito.

Rispetto all’ EI le pagine più efficienti, cioè con un rapporto fra centralità interna e dimensione del sito maggiore di 1, sono poche, ed includono la camera di commercio di Madrid, l’Università Cattolica di Milano, la regione del Rhône-Alpes e dell’Ile de France, siti che apparentemente sono stati in grado di organizzare in modo efficiente il loro spazio virtuale.

Tabella 7.
CITTA'-CAPITALI: correlazione e correlazione di rango

	Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	Centralità esterna nel <i>www</i> W	Dimensione del sito B	Efficienza micro A/B	Efficienza macro W/B
Centralità esterna nel <i>www</i> considerato (A)	1				
Centralità esterna nel <i>www</i> (W)	0.52	1			
Dimensione del sito (B)	0.66	0.60	1		
Efficienza micro (A/B)	0.04	-0.09	-0.09	1	
Efficienza macro (W/B)	-0.10	-1.23	-0.13	0.39	1

	Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	Centralità esterna nel <i>www</i> W	Dimensione del sito B
Centralità esterna nel <i>www</i> considerato (A)	-		
Centralità esterna nel <i>www</i> (W)	0.81	-	
Dimensione del sito (B)	0.87	0.81	-

Rispetto all'*EE*, cioè alla efficienza di un sito rispetto al *www*, le autorità locali di Parigi e del Rhône-Alpes, assieme alle camere di commercio di Madrid, di Stuttgart, di Milano, di Lione, hanno valori molto elevati. La presenza di tante camere di commercio tra i siti più efficienti potrebbe essere in parte spiegata dal campione delle camere di commercio qui utilizzato e di cui si è in parte detto nella nota 15. In particolare è possibile che molti siti “ufficiosi” delle camere di commercio inseriscano numerosi collegamenti ai siti “ufficiali” aumentandone quindi la centralità.

6. Il ruolo della lingua inglese

Abbiamo anche voluto verificare quanto l'esistenza di una versione in lingua inglese del sito costituisca un fattore rilevante per aumentare la visibilità interna al nostro campione ed esterna (verso la totalità del *www*). Al di là delle generalizzazioni, non è infatti scontato che le interazioni fra i quattro paesi dotati di una forte identità nazionale linguistica e dove (a differenza forse della Germania) la diffusione della lingua inglese come seconda lingua nazionale non è particolarmente elevata, costituisca una condizione necessaria e sufficiente alla forte relazionalità digitale internazionale. Le analisi condotte attraverso analisi di correlazione semplice (tabelle 8 e 9) mostrano due risultati interessanti.

Tabella 8.
QUATTRO MOTORI per l'Europa: correlazione

	Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	Centralità esterna nel <i>www</i> W	Versione inglese del sito
Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	1		
Centralità esterna nel <i>www</i> W	0.95	1	
Versione inglese del sito	0.75	0.74	1

Tabella 9.
CITTA'-CAPITALI: correlazione

	Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	Centralità esterna nel <i>www</i> W	Versione inglese del sito
Centralità esterna nel <i>www</i> considerato A	1		
Centralità esterna nel <i>www</i> W	0.59		
Versione inglese del sito	0.11	-0.01	1

Per quanto riguarda il campione dei “Quattro motori” la dotazione di una pagina in inglese costituisce una condizione necessaria, ma non sufficiente, per determinare il livello di relazionalità internazionale (tabella 8). Non così è invece per i siti delle città Capoluoghi-Capitali, dove sembra che i rapporti istituzionali (e dunque le lingue nazionali) prevalgano sull’universalità della lingua inglese (tabella 9).

7. Conclusioni e alcune implicazioni di policy e web design

Questo lavoro, basato sull’applicazione di indicatori propri dell’analisi reticolare all’analisi della struttura degli *hyper-link* esistenti fra i siti di alcune istituzioni territorialmente localizzate in Lombardia ed in altre regioni comparabili, ha permesso di evidenziare alcuni risultati principali:

1) La struttura fisica della rete (parte del più vasto fenomeno dell’offerta di ICT, esaminato nel presente rapporto) e la struttura della sua interfaccia virtuale (il *www*) presentano similitudini ma anche differenze. La dotazione di infrastrutture è dunque una condizione necessaria ma non sufficiente al pieno sviluppo di una “società dell’informazione”. Le condizioni di accesso – che dipendono, fra l’altro, dalla dotazione di capitale umano, dalle caratteristiche dei mercati rilevanti, in particolare dalla telefonia fissa e dagli ISP –, e le condizioni di uso – che dipendono, fra l’altro, dalle caratteristiche sociali e demografiche della popolazione – sono tessere altrettanto rilevanti per la composizione del mosaico totale.

2) Al fine di esaminare i collegamenti ipertestuali a livello sub-nazionale abbiamo selezionato alcune istituzioni (Autorità locali, Camere di commercio ed Università,) ed alcune aree comparabili con la Regione Lombardia, cioè le regioni partecipanti all’associazione “Quattro motori per l’Europa” e le città-capoluoghi dei Quattro motori e le capitali nazionali delle

4 nazioni. Il campione selezionato è dunque evidentemente molto piccolo rispetto al possibile universo dei siti *web* localizzati nelle aree oggetto di indagine, ma non distorto. Le analisi di comparazione fra la “visibilità interna” al campione e la “visibilità esterna” alla totalità del *www* ci hanno confermato una relativa rappresentatività del campione utilizzato. I siti con maggiore visibilità all’interno del nostro campione sono anche quelli maggiormente visibili dalla totalità del *web*.

3) Il *www* può essere (ed è) utilizzato dalle diverse istituzioni sia per aumentare la connettività interna della propria istituzione, sia per aumentare il grado di relazionalità locale, interagendo con altre istituzioni (della stessa categoria o di altre categorie) localizzate nella stessa area area, sia per aumentare la razionalità globale. Ma istituzioni diverse utilizzano questa potenzialità in modi diversi.

4) In particolare le Università si distinguono per l’uso massiccio delle interconnessione sul *www*, sia all’interno che all’esterno dell’area locale.

5) Le Camere di commercio non sembrano utilizzare il *www* come strumento di relazionalità transfrontaliera, pur intrattenendo legami significativi con le autorità pubbliche locali. A questo proposito è bene ricordare che, spesso, questo tipo di relazioni è “patrimonio specifico” di istituzioni *ad-hoc*, come per esempio le “camere di commercio italo- francesi”, ed i cui siti non sono stati inclusi nel campione.

6) Le Autorità locali dei vari livelli sub-nazionali non sono molto interattive a livello internazionale con l’esclusione del livello comunale delle città-capoluogo dei motori e le capitali degli stati. Questo livello istituzionale ha infatti una fitta rete di relazioni sia all’interno dell’area che attraverso i confini nazionali.

7) L’Accordo “Quattro motori per l’Europa” non sembra aver influenzato in modo particolare la relazionalità dei soggetti partecipanti. In particolare sembrerebbe possibile ipotizzare

che i legami rilevati dipendano più dalle condizioni strutturali delle regioni partecipanti (regioni “forti” in Europa), che non dall’esistenza di un accordo istituzionale. Le autorità locali sono infatti l’anello debole della catena delle interazioni a questo livello.

8) La Lombardia, nel suo complesso, appare come un’area non particolarmente avanzata nell’utilizzo delle possibilità di relazionalità permesse dal *web*. Sebbene essa costituisca una fonte di informazione digitale importante, in quanto esporta informazioni a molti nodi del campione, è meno attiva nell’inserire collegamenti ipertestuali che inviano ad altri siti. In particolare, a livello europeo, l’utilizzo di *hyperlinks* che inviano ad altri siti appare nettamente inferiore alla Cataluña (*top performer* con un numero di *hyperlink* attivi, pari a 20 volte il livello lombardo) e al Baden-Württemberg (6 volte il livello lombardo) e di poco superiore (meno del doppio) al Rhône-Alpes. L’analisi a livello aggregato mostra come la Lombardia appaia, nel migliore dei casi, un esportatore netto di informazioni o un nodo isolato, pur dotato una relazionalità interna significativa.

9) La comparazione delle analisi condotte a livello “Quattro motori per l’Europa” e a livello “Capoluoghi-Capitali” evidenzia come, nel secondo caso, il ruolo delle università, pure importante, non sia così essenziale al mantenimento di una densità relazionale minima della rete. Più in generale l’utilizzo di una soglia significativa di dicotomizzazione (media senza *loop*) evidenzia una forte gerarchizzazione a livello europeo in cui la Cataluña ha un ruolo determinante, seguita da Baden-Württemberg.

10) L’analisi empirica ha evidenziato una significativa correlazione positiva fra numerosità delle pagine (dimensione dei siti) e centralità/visibilità locale e globale. Una struttura *web* debole è dunque correlata ad una bassa visibilità sia all’interno del campione analizzato che del resto del *www*. È però interes-

sante segnalare come vi siano tracce di una sorta di “legge della produttività marginale decrescente dell’ampiezza dei siti” per cui al crescere della numerosità di pagine *web* di un sito ne aumenti la visibilità, ma in modo meno che proporzionale.

L’analisi empirica ha inoltre evidenziato una serie di osservazioni che possono, in qualche modo, costituire elementi di riflessione, da parte degli operatori istituzionali, per una politica di *web re- design*:

11) La struttura relazionale inter-istituzionale delle Autorità locali in Italia ha mostrato una tipica struttura gerarchica “*top-down*” in cui l’istituzione di livello superiore (es. la Regione Lombardia) invia informazioni al sito di un livello istituzionale inferiore (per es. al sito delle Provincia). In altre realtà, come quella tedesca e spagnola, i legami hanno una forte caratteristica di biunivocità.

12) Lo scopo dei siti delle Autorità locali (ed in particolare quello della Regione) sembrano essere prevalentemente orientati ad una comunicazione istituzionale dell’attività dell’istituzione “proprietaria” del sito, piuttosto che un “portale” delle varie attività, organizzazioni, istituzioni, presenti nel territorio in questione. Se dunque da un lato è evidente che non sia possibile, né desiderabile, permettere un accesso libero all’interazione completa dall’esterno al sito regionale, sembrerebbe possibile ipotizzare forme alternative ed intermedie (svilupate ad esempio in Spagna) di maggiore “apertura” all’esterno.

13) Potrebbe addirittura essere ipotizzato che Istituzioni diverse (in nazioni diverse), anche al proprio interno, abbiano dato una struttura più o meno centralizzata – e/o gerarchica – al processo di costruzione di una pagina *web* e/o di inserimento di un *hyperlink*. In questo senso un ridisegno della catena decisionale e delle autorizzazioni necessarie ad introdurre una modifica delle pagine *web* dell’istituzione potrebbe portare come van-

taggi un maggiore aggiornamento e tempestività dei contenuti ed una più elevata relazionalità.

14) L'esistenza di una versione in lingua inglese della *home page* del sito non sembra essere così importante nel determinare la relazionalità del sito stesso. I risultati empirici mostrano come la correlazione fra esistenza di pagina *web* in inglese e visibilità interna al campione abbia un valore positivo per il campione dei "Quattro motori" ed un valore non significativamente diverso da zero per il campione "capoluoghi-capitali".

Riferimenti bibliografici

Abbate J. (1999), *Inventing the Internet*, Cambridge (Mass.): The Mit Press.

Altavista, www.altavista.com.

Barabasi A. L. (2002), *Linked: The New Science of Networks*, New York: Perseus

Brunn S. - Dodge M. (2001), "Mapping the "Worlds" of the World Wide Web. (Re)Structuring Global Commerce Through Hyperlinks", *American Behavioral Scientist* , vol. 44, pp. 1717-1739.

Callegati F. (2003), <http://deisnet.deis.unibo.it>.

Christofides N. (1975), *Graph Theory: An Algorithmic Approach*, London: Academic Press.

Cioleck M.T. (2002), "Targets of Electronic Attention in Asia: who watches whom in the cyberspace? An explanatory study", Research School of Pacific and Asian Studies, the National Institute for Asia and the Pacific, Australian National University of Canberra, <<http://www.ciolek.com/PAPERS/electronic-attention2002.html>>.

Egghe L. - Rousseau R.. (2003), "Size-frequency and rank-frequency relations, power laws and exponentials: a unified approach", in *Progress in natural science*, 13:6(2003), p. 478-480

Freeman L. C. (1979), "Centrality in Social Networks. Conceptual Clarification", *Social Networks*, vol. 1, pp. 215-239.

Greenstein S. (1998), "Universal Access and Local Commercial Internet Markets", *NBER Working Paper Series 6453*, Cambridge (Mass.).

Google, 2003, http://www.google.com/intl/it/why_use.html

Han Woo Park (2003), "Hyperlink Network Analysis: A New Method for the Study of Social Structure on the Web", *Connections*, Vol. 1, n. 25, pp. 49-61.

ISC (2002), <http://www.isc.org/ds/defs.html>.

ISC (2003), "Internet Domain Survey January 2003", <<http://www.isc.org/ds/>>.

ISPI (1999), "La politica del dialogo sociale nel contesto della concertazione europea di fronte alle sfide del 2000 nelle regioni dei Quattro motori per l'Europa e nelle altre Regioni "forti" del Sud europeo", Certet, Università Bocconi, mimeo.

Leiner B. M. - Cerf V. G. - Clark D. et al. (2000), "A Brief History of the Internet, version 3.31", <<http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>>.

Leoncini R. - Maggioni M. A. - Montresor S. (1997), "Flussi innovativi intersettoriali e sistemi tecnologici: metodologie reticolari per un confronto Italia – Germania", *Rivista di Politica Economica*, n. 3, pp. 3-54.

Lomi A. (1991), *Reti Organizzative: Teoria, Tecnica e Applicazioni*, Bologna: Il Mulino.

Lynch P. J. e Horton S. (2002) *Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites. Second Edition*, <http://www.webstyleguide.com/>.

Maggioni M. A. (1994), "Metodologie reticolari per l'analisi della dinamica industriale e delle politiche regionali", in Garofoli G. e Mazzoni R. (a cura di), *Sistemi produttivi locali: struttura e trasformazione*, Milano: Franco Angeli, pp. 154-186.

Maggioni M. A. - Miglierina C. (1995), "Dov'è il motore del sistema tecnologico nazionale? Un'analisi spaziale dei flussi innovativi intersettoriali", in Gorla G. e Vito Colonna O. (a cura di), *Regioni e sviluppo: modelli, politiche e riforme*, Milano: Franco Angeli, pp. 79-114.

Maggioni M. – Uberti T. E. (2003), "Mapping the digital divide: hyperlinks and information flows between European regions", paper presentato al Workshop "Regional effects of the new information economy: towards revision of regional disparities indicators", 26-27 febbraio, 2003, Milano.

Minges M. (2000), "Counting the Net: Internet Access Indicators", *online* <http://isoc.org/inet2000/cdproceedings/8e/8e_1.htm>.

Pennock D. M. - Flake G.W. - Lawrence S. et al. (2002), "Winners don't take all: Characterizing the competition for links on the *web*", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, pp. 5207-5211, *forthcoming*.

Thelwall M. - Smith A. (2002), "Interlinking between Asia-Pacific University *Web* sites", *Scientometrics*, Vol. 55, n. 3, pp. 335-348.

Townsend A. (2001), "Network Cities and the Global Structure of the Internet", *American Behavioral Scientist*, vol. 44, pp. 1679-1716.

Uberti T. E. (2003), "Flussi commerciali, tecnologici ed informativi: elementi per un'analisi del processo di globalizzazione", tesi di Dottorato.

UNCTAD (2002), *E-commerce and development. Report 2002*, New York: United Nations.

Wasserman S. - Faust K. (1994), *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge: Cambridge University Press.

Watts D. (1999), *Small Worlds: The Dynamics of Networks between Order and Randomness*, Princeton: Princeton University Press.

Zakon R. (2003), "Hobbes' Internet Timeline v5.6", <<http://www.zakon.org/rober/internet/timeline/>>.

Zook M. (2000), "Internet Metrics: Using Host and Domain Counts to Map the Internet", *Telecommunication Policy*, <<http://www.tpeditor.com/contents/2000/zook.htm>>.

Zook M. (2001), "Connected is a matter of geography", *NetWorker*, vol. 5, pp. 13-17.

APPENDICE 1

Le pagine *web* del campione dei Quattro Motori per l'Europa

U = università; AL = autorità locale; CC = camere di commercio
 L = Lombardia; BW = Baden-Württemberg;
 RA = Rhône-Alpes; C = Cataluña

<u>PAGINA WEB</u>	SOGGETTO ISTITUZIONALE e REGIONE MOTORE
www.unimi.it	UL
www.uni-bocconi.it	UL
www.unicatt.it	UL
www.iulm.it	UL
www.polimi.it	UL
www.univita.it	UL
www.unimib.it	UL
www.unibg.it	UL
www.unibs.it	UL
www.unipv.it	UL
www.liuc.it	UL
www.varbio.unimi.it	UL
www.regione.lombardia.it	ALL
www.provincia.varese.it	ALL
www.provincia.como.it	ALL
www.provincia.lecco.it	ALL
www.provincia.sondrio.it	ALL
www.provincia.milano.it	ALL
www.provincia.bergamo.it	ALL
www.provincia.brescia.it	ALL
www.provincia.pv.it	ALL
www.provincia.lodi.it	ALL
www.provincia.cremona.it	ALL
www.provincia.mantova.it	ALL
www.lom.camcom.it	CCL
www.mi.camcom.it	CCL
www.bs.camcom.it	CCL
www.bg.camcom.it	CCL
www.co.camcom.it	CCL
www.cr.camcom.it	CCL
www.lc.camcom.it	CCL
www.lo.camcom.it	CCL
www.mn.camcom.it	CCL
www.pv.camcom.it	CCL
www.so.camcom.it	CCL
www.va.camcom.it	CCL
www.uni-freiburg.de	UBW
www.uni-heidelberg.de	UBW
www.uni-hohenheim.de	UBW

segue

www.uni-karlsruhe.de	UBW
www.uni-konstanz.de	UBW
www.uni-mannheim.de	UBW
www.uni-stuttgart.de	UBW
www.uni-tuebingen.de	UBW
www.uni-ulm.de	UBW
www.baden-wuerttemberg.de	ALBW
www.region-stuttgart.de	ALBW
www.region-freiburg.de	ALBW
www.region-karlsruhe.de	ALBW
www.region-tuebingen.de	ALBW
www.suedlicher-oberrhein.ihk.de	CCBW
www.heidenheim.ihk.de	CCBW
www.heilbronn.ihk.de	CCBW
www.karlsruhe.ihk.de	CCBW
www.konstanz.ihk.de	CCBW
www.rhein-neckar.ihk24.de	CCBW
www.nordschwarzwald.ihk24.de	CCBW
www.reutlingen.ihk.de	CCBW
www.stuttgart.ihk.de	CCBW
www.ulm.ihk.de	CCBW
www.weingarten.ihk.de	CCBW
www.schwarzwald-baar-heuberg.ihk.de	CCBW
www.univ-bpclermont.fr	URA
www.upmf-grenoble.fr	URA
www.ujf-grenoble.fr	URA
www.univ-lyon1.fr	URA
www.univ-lyon2.fr	URA
www.univ-lyon3.fr	URA
www.univ-st-etienne.fr	URA
www.cr-rhone-alpes.fr	ALRA
www.cg01.fr	ALRA
www.cg07.fr	ALRA
www.cg26.fr	ALRA
www.cg38.fr	ALRA
www.cg42.fr	ALRA
www.Rhone.fr	ALRA
www.cg74.fr	ALRA
www.cg73.fr	ALRA
www.rhone-alpes.cci.fr	CCRA
www.ain.cci.fr	CCRA
www.annonay.cci.fr	CCRA
www.drome.cci.fr	CCRA
www.grenoble.cci.fr	CCRA
www.haute-savoie.cci.fr	CCRA
www.lyon.cci.fr	CCRA
www.grenoble-isere.com	CCRA
www.roanne.cci.fr	CCRA
www.saint-etienne.cci.fr	CCRA

www.savoie.cci.fr	CCRA
www.villefranche.cci.fr	CCRA
www.ua.es	UC
www.uab.es	UC
www.upc.es	UC
www.upf.es	UC
www.url.es	UC
www.ub.es	UC
www.udg.es	UC
www.udl.es	UC
www.urv.es	UC
www.upv.es	UC
www.uv.es	UC
www.gencat.es	ALC
www.diba.es	ALC
www.muga.ddgi.es	ALC
www.diputaciolleida.es	ALC
www.altanet.org	ALC
www.cambrescat.es	CCC
www.cambrabcn.es	CCC
www.cambratortosa.com	CCC
www.cambratgn.es	CCC
www.cambrareus.org	CCC
www.cambravalls.com	CCC
www.cambralleida.com	CCC
www.cambratarrega.com	CCC
www.cambrasabadell.org	CCC
www.cambraterrassa.es	CCC
www.cambramanresa.com	CCC
www.cambrescat.es	CCC
www.cambra.gi	CCC
www.cambrescat.es	CCC

APPENDICE 2. Le pagine web del campione delle Città-Capitali

U = università; AL = autorità locale; CC = camere di commercio,
M = Motore, C = Capitale
I = Italia; D = Germania; F = Francia; E = Spagna

<u>PAGINA WEB</u>	SOGGETTO ISTITUZIONALE e CITTA'-CAPITALE
www.unimi.it	UMI
www.uni-bocconi.it	UMI
www.unicatt.it	UMI
www.iulm.it	UMI
www.polimi.it	UMI
www.univita.it	UMI
www.unimib.it	UMI
www.regione.lombardia.it	ALMI
www.provincia.mi.it	ALMI
www.comune.milano.it	ALMI
www.mi.camcom.it	CCMI
www.uniroma1.it	UCI
www.uniroma2.it	UCI
www.uniroma3.it	UCI
www.rm.unicatt.it	UCI
www.unicampus.it	UCI
www.luiss.it	UCI
www.lumsa.it	UCI
www.iusm.it	UCI
www.unigre.urbe.it	UCI
www.asc.urbe.it	UCI
<u>www.pul.it</u>	UCI
www.regione.lazio.it	ALCI
www.provincia.roma.it	ALCI
www.comune.roma.it	ALCI
www.rm.camcom.it	CCCI
www.uni-hohenheim.de	UMD
www.uni-stuttgart.de	UMD
www.baden-wuerttemberg.de	ALMD
www.region-stuttgart.de	ALMD
www.stuttgart.de	ALMD
www.stuttgart.ihk.de	CCMD
www.uni-bonn.de	UCD
www.nrw.de	ALCD
www.koeln.de	ALCD
www.bonn.de	ALCD
www.ihk-bonn.de	CCCD
www.univ-lyon2.fr	UMF
www.univ-lyon3.fr	UMF
www.cr-rhone-alpes.fr	ALMF

segue

www.rhone.fr	ALMF
www.mairie-lyon.fr	ALMF
www.lyon.cci.fr	CCMF
www.univ-paris12.fr	UCF
www.univ-paris13.fr	UCF
www.univ-paris3.fr	UCF
www.upmc.fr	UCF
www.univ-paris8.fr	UCF
www.univ-paris1.fr	UCF
www.u-paris2.fr	UCF
www.paris4.sorbonne.fr	UCF
www.dauphine.fr	UCF
www.univ-paris5.fr	UCF
www.u-paris10.fr	UCF
www.u-psud.fr	UCF
www.cr-ile-de-france.fr	ALCF
www.paris.fr	ALCF
www.cci.fr	CCCF
www.upc.es	UME
www.upf.es	UME
www.url.es	UME
www.ub.es	UME
www.gencat.es	ALME
www.diba.es	ALME
www.bcn.es	ALME
www.cambrabcn.es	CCME
www.uam.es	UCE
www.upco.es	UCE
www.ucm.es	UCE
www.upm.es	UCE
www.ceu.es	UCE
www.uned.es	UCE
www.comadrid.es	ALCE
www.madrid.org	ALCE
www.munimadrid.es	ALCE
www.camaramadrid.es	CCCE

**Quaderni dell'Istituto di economia internazionale,
delle istituzioni e dello sviluppo
dell'Università Cattolica del Sacro Cuore**
(dal 2002 Quaderni del Dipartimento)

- 9401 Beretta C. *“Is economic theory up to the needs of ethics?”* (Part I) (trad. it. “Le scelte individuali nella teoria economica” pubblicata in M. Magrin (a cura di) (1996) “La coda di Minosse”, Franco Angeli, Milano)
- 9402 Beretta C. *“Alcune radici del problema dell'autonomia individuale”*
- 9403 Beretta C. *“Asimmetrie informative ed autonomia: le strutture contrattuali e la formazione dei mercati”* (Parte I)
- 9404 Merzoni G. *“Delega strategica e credibilità delle minacce nella contrattazione tra sindacato e impresa”*
- 9405 Beretta C. *“Alcune funzioni e caratteristiche delle regole”* (pubblicato in Rivista Internazionale di Scienze Sociali, a. CII, n. 3, luglio-settembre, pagg. 339-55)
- 9501 Beretta C. *“Having alternatives, being free and being responsible”* (pubblicato in Cozzi T. - Nicola P.C. - Pasinetti L.L. - Quadrio Curzio A. (a cura di) “Benessere, equilibrio e sviluppo. Saggi in onore di Siro Lombardini”, Vita e Pensiero, Milano)
- 9502 Beretta C. - Beretta S. *“Il mercato nella teoria economica”* (pubblicato in Persone & Imprese, n. 2, 1995)
- 9503 Beretta S. - Fortis M. - Draetta U. *“Economic Regionalism and Globalism”* (Europe-Iran Roundtable, Third Session, may 26, 1995)
- 9504 Beretta S. *“World Trade Organization: Italia ed Europa nel nuovo assetto globale”* (pubblicato su Rivista Internazionale di Scienze Sociali, a. CIII, n. 3, luglio-settembre 1995, p. 415-456)
- 9505 Colangelo G. - Galmarini U. *“Ad Valorem Taxation and Intermediate Goods in Oligopoly”*
- 9601 Beretta S. *“Disavanzi correnti e movimenti finanziari. Una survey molto selettiva e qualche (ragionevole) dubbio”*

- 9602 Beretta C. *“Strumenti per l’analisi economica - 1”*
- 9603 Beretta C. *“Dottrina sociale della Chiesa e teoria economica”*
- 9604 Venturini L., *“Endogenous sunk costs and structural changes in the Italian food industry”*
- 9701 Natale P., *“Posted Vs. Negotiated Prices under Incomplete Information”*
- 9702 Venturini L. - Boccaletti S. - Galizzi G., *“Vertical Relationships and Dual Branding Strategies in the Italian Food Industry”*
- 9703 Pieri R., Rama D., Venturini L., *“Intra-Industry Trade in the European Dairy Industry”*
- 9704 Beretta C., *“Equilibrio economico generale e teoria dei contratti”* (pubblicato in Istituto Lombardo - Accademia di Scienze e Lettere, Incontro di studio n. 14, Disequilibrio ed equilibrio economico generale, Milano, 1998)
- 9705 Merzoni G., *“Returns to Process Innovation and Industry Evolution”*
- 9801 Beretta C., Beretta S., *“Footpaths in trade theory: Standard tools of analysis and results from general equilibrium theory”*
- 9802 Beretta C., *“Alcuni problemi di giustizia, dal punto di vista dell’economista”*
- 9803 Beretta C., *“La scelta in economia”*
- 9901 Merzoni G., *“Observability and Co-operation in Delegation Games: the case of Cournot Oligopoly”*
- 9902 Beretta C., *“Note sul mercantilismo e i suoi antecedenti”*
- 9903 Beretta C., *“A Ricardian model with a market for land”*
- 0001 Beretta S., *“Disavanzi nei pagamenti e commercio intertemporale: alcuni spunti di analisi ‘reale’”*
- 0002 Beretta S., *“Strumenti finanziari derivati, movimenti di capitale e crisi valutarie degli anni Novanta: alcuni elementi per farsi un’idea”*
- 0003 Merzoni G., *“Stategic Delegation in Firms and the Trade Union”*
- 0101 Colombo F. – Merzoni G., *“Reputation, flexibility and the optimal length of contracts”*

- 0102 Beretta C., *Generalità sulla scelta in condizioni di certezza*
0103 Beretta C., *“L’ipotesi di completezza e le sue implicazioni”*
0104 Beretta C., *“Una digressione sulle implicazioni della completezza”*
0201 Beretta C., *“L’ipotesi di transitività”*
0202 Beretta C., *“Un’introduzione al problema delle scelte collettive”*
0203 Beretta C., *“La funzione di scelta”*
0204 Beretta C., *“Cenni sull’esistenza di funzioni indice di utilità”*
0205 Colombo F. – Merzoni G., *“In praise of rigidity: the bright side of long-term contacts in repeated trust games”*
0206 Quadrio Curzio A., *“Europa: Crescita, Costruzione e Costituzione”*

Quaderni editi da Vita e Pensiero*

- 0401 Uberti T. E., *“Flussi internazionali di beni e di informazioni: un modello gravitazionale allargato”*
0402 Uberti T. E. e Maggioni M. A., *“Infrastrutture ICT e relazionalità potenziale. Un esercizio di “hyperlinks counting” a livello sub-nazionale”*

* Nuova linea di Quaderni DISEIS stampata grazie ad un accordo con l’Editrice Vita e Pensiero dell’Università Cattolica.