

**UNIVERSITÀ CA' FOSCARI DI VENEZIA  
FACOLTÀ DI ECONOMIA**

**CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA E COMMERCIO**

**“UN SITO INTERNET PER L'INPUT-OUTPUT”**

**RELATORE: CH.MO PROF. DINO MARTELLATO**

**LAUREANDO: MATTEO VITTURI**

**ANNO ACCADEMICO 1999-2000**

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>1</b>
1.1 STATO DELL'ARTE SU INTERNET .....	2
<b>2. L'ARCHITETTURA DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
2.1 LA TAVOLA DELLE INTERDIPENDENZE SETTORIALI .....	5
2.1.1 La Matrice nel sistema europeo di contabilità economica .....	5
2.1.2 Duplice lettura della Matrice.....	8
2.1.3 Problemi vari.....	8
2.1.4 La lettura verticale della Matrice .....	10
2.1.5 La lettura orizzontale della matrice.....	11
2.1.6 La bilancia commerciale regionale .....	12
2.2 I DATI E LE INFORMAZIONI COINVOLTE.....	12
2.3 PROBLEMI DI CLASSIFICAZIONE .....	17
2.4 FONTI E METODOLOGIE DI COSTRUZIONE DELLE TAVOLE.....	22
2.5 ESEMPIO DI COSTRUZIONE DI UNA TABELLA REGIONALE .....	23
2.6 IL MODELLO DI LEONTIEF .....	24
<b>3. AVVIAMENTO DEL PROGETTO.....</b>	<b>31</b>
3.1 LA REALIZZAZIONE .....	38
3.2 IL RISULTATO DESIDERATO.....	41
3.3 LE RISORSE DA IMPIEGARE.....	41
3.4 CONCLUSIONI.....	43
<b>4. GLOSSARIO.....</b>	<b>44</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>46</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1: Schema della tavola dei flussi fisici intersettoriali	7
Fig. 2: Diagramma Entità-Relazione della base di dati	14
Fig. 3: Suddivisione in branche dell'economia della provincia di Trento nello studio monografico del novembre 1988	21
Fig. 4: Il diagramma Dati-Funzioni (D-F-D)	32
Fig. 5: Il prototipo del sito Internet	36

## 1. Introduzione

Nel nostro Paese esiste un patrimonio di tavole Input-Output vasto: si tratta di matrici prodotte in tempi diversi da vari Enti e redatte con differenti criteri. Questa varietà rappresenta sicuramente una ricchezza ma esiste l'effettivo pericolo che tale patrimonio venga disperso e dimenticato: ciò che propongo con il presente documento è un piano di raccolta, recupero e divulgazione delle tavole input-output<sup>1</sup> a livello universitario.

Alla luce degli ultimi vorticosi sviluppi di Internet in Italia e delle sue applicazioni commerciali, posso affermare che i tempi sono maturi per la realizzazione di questo progetto. Mi rivolgo in primo luogo agli studiosi e ai docenti che si occupano di analisi input-output, per proporre la realizzazione a livello universitario e offro, per quanto possibile, una panoramica sui problemi e sulle soluzioni. Desidero sensibilizzare amministratori e finanziatori affinché considerino tale progetto fattibile, utile e soprattutto degno di essere realizzato.

Certamente, L'attuazione verrà agevolata dall'impiego di tecnologie informatiche moderne, specialmente laddove l'ateneo sia dotato di un moderno centro elaborazione dati. È necessario inoltre calcolarne la spesa per evitare che in corso d'opera si debba interrompere il lavoro; in quest'ottica, descrivo la realizzazione del progetto, indicando quello che è possibile ottenere, in che modo ottenerlo e sostenendo quali costi.

In sintesi, si tratta di creare uno spazio su Internet, cioè un sito, che accolga le tavole Input-Output, dotare tale spazio di automatismi che lo rendano intelligente e flessibile, facilmente modificabile in base alle future esigenze. Inoltre, basando l'intero progetto su queste tecnologie, vogliamo far leva sulla

---

<sup>1</sup> Nell'ambito dell'analisi Input-Output, i termini "Tavola" e "Matrice" sono spesso usati come sinonimi.

buona volontà che generalmente caratterizza gli utenti di Internet, sperando che le collaborazioni giungano numerose, spontanee e gratuite da tutta Italia. Spesso l'unica contropartita richiesta da tali utenti è di veder il proprio nome elencato fra i collaboratori dell'iniziativa: sarebbe, quindi, buona cosa che venisse dedicata una pagina web del sito per questo scopo.

L'opera di raccolta e classificazione culmina nella realizzazione di un *registro delle tavole*, cioè una base di dati che, in fase di costruzione, consenta di strutturare tutti i dati significativi relativi alle matrici input-output sulla base di determinati criteri di classificazione, in fase di consultazione, permetta a chiunque lo desideri di effettuare una ricerca nell'ambito di tutte le tavole ospitate nel sito Internet. Disponendo di tale base di dati sarà possibile effettuare delle interrogazioni e ottenere un'ampia gamma di informazioni relative alle tavole ivi memorizzate.

Sicuramente, nel nostro Dipartimento di Economia ci sono le possibilità e le capacità, sia in termini di risorse umane che in termini di risorse finanziarie, per intraprendere e portare a termine un simile progetto.

### **1.1 Stato dell'arte su Internet**

Ho compiuto una breve indagine sulla rete di Internet per verificare se esistano siti che offrono la possibilità di raccogliere e scaricare tavole input-output e per cogliere qualche buono spunto; sembra che nessuna struttura italiana abbia finora mai realizzato nulla di simile a quanto propongo in questo documento, anche se esistono dei siti che consentono di scaricare delle statistiche relative all'input-output come per esempio quelli che elenchiamo brevemente di seguito.

EUROSTAT <http://www.rinascita.it/PROVIAP/europa/Eurostat.htm>

<http://www.rinascita.it/PROVIAP/europa/IOT.HTM>

Si può leggere che questo sito presenta, fra le altre, una pagina web riguardante le Tavole input-output che chiama “base dati IOT”, con la possibilità di ottenerne copia in formato magnetico o cartaceo. Cito testualmente:

«Eurostat è l'Istituto statistico dell'Unione Europea e costituisce una Direzione Generale della Commissione. Fornisce dati statistici ufficiali attendibili sugli Stati membri e sulle loro regioni, informazioni sugli altri paesi dello Spazio economico europeo e sulla Svizzera e, in determinati settori, dati statistici riguardanti gli Stati Uniti e il Giappone.»

«EUROSTAT non si occupa direttamente della rilevazione dei dati statistici, ma li riceve dagli Stati membri, nella maggior parte dei casi in forma aggregata. Per ampliare la base di comparazione, in alcuni settori si prendono in considerazione anche le statistiche dei principali partner commerciali dell'U.E. (ad esempio il Giappone, gli Stati Uniti, il Canada). Tutti i dati sono esaminati, organizzati nel formato necessario, armonizzati secondo criteri di omogeneità e comparabilità e archiviati.»

«La base dati IOT raccoglie le tavole input/output di EUROSTAT, che sono pubblicate ogni 5 anni. Contiene tabelle elaborate da EUROSTAT sugli scambi tra singoli settori economici più una serie di tabelle supplementari. Disponibile su nastro magnetico, floppy disk e carta.»

IRPET <http://www.irpet.it/>

L'Irpet è l'Istituto regionale per la programmazione economica della Toscana. Probabilmente è l'Istituto che ha pubblicato su Internet ciò che più si avvicina all'idea che vogliamo realizzare. Si legge, infatti, al paragrafo “Servizi” dell'esistenza di un servizio statistico che, su richiesta, può fornire tra gli altri dati anche delle tavole input-output:

«L'Istituto possiede un patrimonio informativo specializzato sull'economia regionale che è articolato fra il Servizio statistico e il Servizio biblioteca. Il Servizio statistico, i cui addetti operano in stretta integrazione con i gruppi di ricerca, dispone di una estesa gamma di banche dati con i caratteri della originalità e della sistematicità, accessibili anche da committenza esterna su specifica richiesta nei settori della contabilità regionale e subregionale, del commercio estero, della demografia e dell'occupazione. Il Servizio biblioteca gestisce un patrimonio di oltre 16.000 monografie e di circa 500 riviste specializzate nelle discipline economico-sociali e territoriali orientate alla analisi dei sistemi regionali. La biblioteca – che fa parte della rete delle biblioteche della Regione Toscana – è aperta anche al pubblico in alcuni giorni della settimana e dispone di un sistema di ricerca bibliografica automatizzata, accessibile sia in sede che attraverso Internet. Il Servizio Informatico dell'Istituto, infine, è basato su una rete di computer operanti in ambiente MacOS, DOS e Unix collegati tramite un router alla rete internazionale (irpet.it) su Internet»

Gli esempi trovati su Internet sono insoddisfacenti in quanto si tratta di realizzazioni limitate ad una sola regione o che non utilizzano appieno le potenzialità di diffusione di Internet, soprattutto per quanto riguarda la possibilità di ottenere *on-line* le informazioni relative alle matrici input-output.

## **2. L'architettura del progetto**

Lo scopo di questo documento è di descrivere il progetto di un sito Internet che raccolga in modo strutturato delle matrici input-output di tutte le regioni italiane rendendole accessibili a chiunque ne faccia richiesta.

### **2.1 La tavola delle interdipendenze settoriali**

Per poter stabilire quali sono gli oggetti coinvolti nella classificazione che vogliamo attuare e che verranno resi disponibili all'intera rete, è necessario descrivere brevemente una generica Tavola delle interdipendenze settoriali; successivamente introduco una terminologia e un metodo di presentazione tramite diagrammi con lo scopo di fissare le idee e descrivere l'architettura globale del progetto che costituisce la base per le successive e più dettagliate analisi. In altre parole, per poter rispondere adeguatamente alle richieste degli utenti di Internet che desiderino visionare intere tavole o parti di esse, è necessario studiare attentamente le matrici oggetto della classificazione.

#### **2.1.1 La Matrice nel sistema europeo di contabilità economica**

Il sistema di conti economici integrati (SEC) è il più aggiornato sistema contabile europeo che “*sulla base di definizioni e classificazioni omogenee*” si pone l'obiettivo di una “*descrizione quantitativa e corrente dell'economia dei Paesi membri*”; presenta come parte integrante la “*Tavola delle interdipendenze strutturali*” che costituisce un modulo essenziale della Contabilità di un Paese, sia esso uno Stato o una Regione. Le componenti in cui si articola sono rappresentate da branche produttive, che vengono descritte nella loro duplice funzione di soggetti produttori e acquirenti di beni e servizi sul mercato.

La Matrice nello schema qui adottato si compone di tre quadranti logicamente separabili (fig.1)

- A) la Tavola centrale descrive, in valore, i flussi di acquisto e di vendita di beni e servizi fra settori;
- B) la Cornice laterale (Cornice destra) descrive i flussi di beni e servizi destinati all'impiego finale (Consumi, Investimenti, Variazioni scorte, Esportazioni), non utilizzati cioè per scopi di produzione corrente del sistema produttivo interno;
- C) la Cornice in basso (Cornice inferiore) descrive la struttura dei pagamenti eseguiti dai settori ai fattori primari della produzione (lavoro, capitale...) sotto forma di salari e stipendi, oneri sociali, ammortamenti, profitti, rendite, ecc. e riporta, inoltre, per quadrare con il totale delle risorse utilizzate complessivamente dal sistema, i flussi di importazione di beni e servizi dall'esterno.

I flussi riportati nella Tavola e nella Cornice laterale vengono generalmente distinti a seconda della loro provenienza territoriale: regionale, extra-regionale o estero.

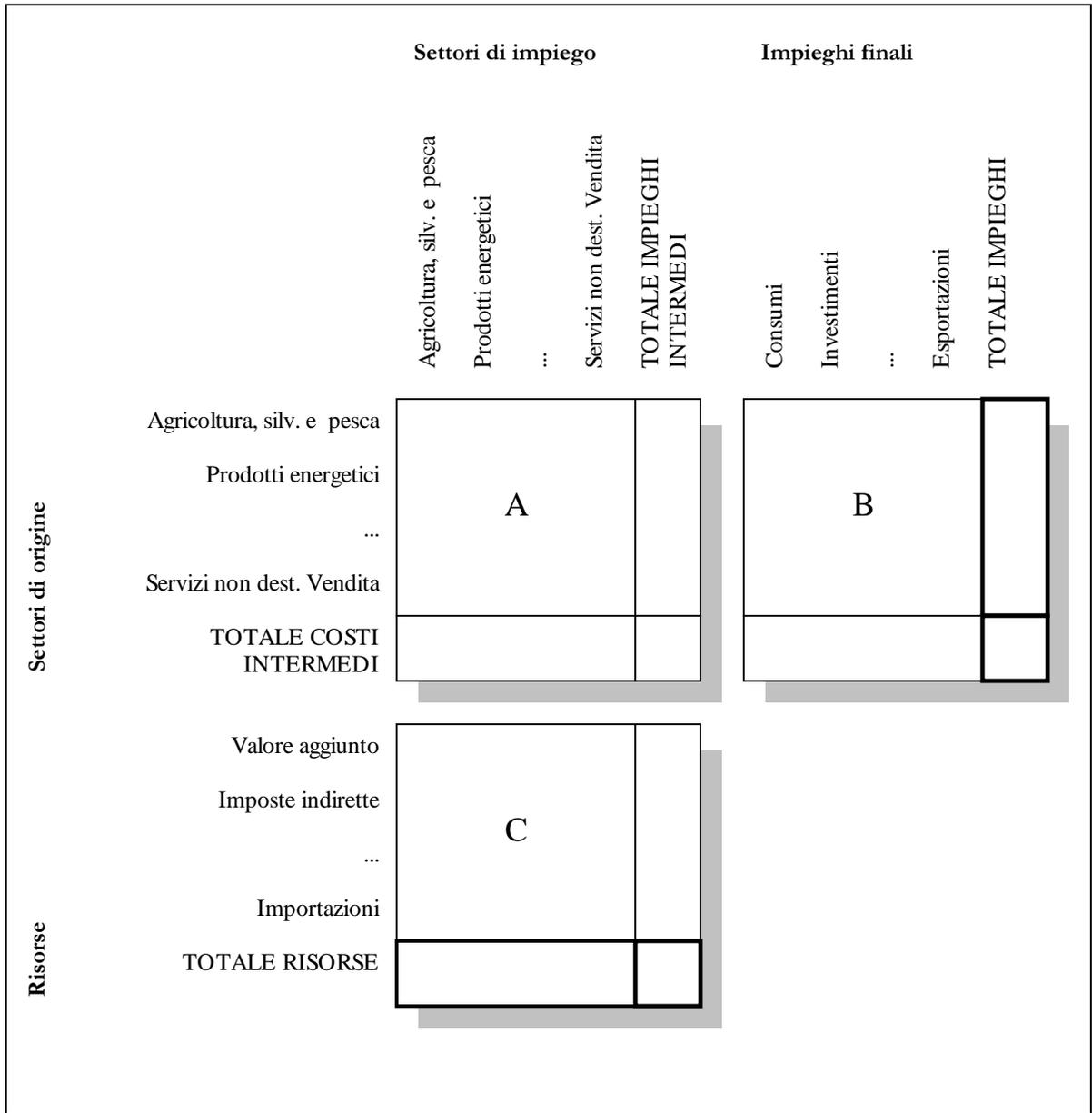


Fig. 1: Schema della tavola dei flussi fisici intersettoriali

### 2.1.2 Duplice lettura della Matrice

Trattandosi di una tavola a doppia entrata è possibile riferirsi, con diverso significato, ad una lettura orizzontale e ad una verticale. La lettura orizzontale privilegia l'ottica dell'utilizzo dei beni e servizi prodotti o importati, evidenziando la quota di risorse provenienti da un certo *settore riga* utilizzati per la produzione corrente dei *settori colonna*. La lettura verticale invece privilegia l'ottica produttiva dei settori intestatari. Viene rappresentata la struttura dei flussi di acquisto necessaria per produrre i prodotti e i servizi del *settore colonna*; questa struttura si articola in: costi intermedi (materie prime, prodotti ausiliari, servizi), valore aggiunto a pagamento dei fattori della produzione (salari, stipendi, redditi misti, profitti, ecc.) e quindi imposte nette (imposte indirette al netto dei contributi alla produzione) ed infine IVA gravante sulla produzione. A questa produzione si devono aggiungere i trasferimenti da e verso gli altri settori (si tratta di beni o servizi prodotti da un settore e classificati come prodotto finale in un altro: la loro somma nel complesso del sistema economico è sempre pari a zero<sup>2</sup>) e le importazioni dall'esterno.

### 2.1.3 Problemi vari

Nella lettura verticale della Matrice è agevole rinvenire la struttura contabile tipica di un'ipotetica azienda ma vanno chiariti alcuni concetti che possono trarre in inganno: i concetti di reimpiego, di prezzo *départ-usine* e di IVA gravante.

---

<sup>2</sup> Come esempio di consistenti trasferimenti da un settore ad un altro della Matrice può essere considerato quello relativo al settore "Zootecnica". Tale settore, oltre a prodotti di origine animale come la lana, produce in prevalenza animali vivi. Questi a loro volta vengono venduti al settore "Prodotti alimentari" per essere macellati e preparati per il consumo. Poiché la fase della macellazione non può essere distinta, in termini produttivi, da quella della produzione, per convenzione il settore "Zootecnica" produce e macella per poi trasferire la carne al settore "Prodotti alimentari" come prodotto finale.

Per *reimpiego* si intende il valore degli scambi tra unità appartenenti allo stesso settore; una volta definita l'unità minima contabile di riferimento<sup>3</sup> non vengono computati fra i costi sostenuti dalla branca gli acquisti di semilavorati da aziende appartenenti alla stessa branca e alla stessa regione, si tratterebbe altrimenti di duplicazioni. In un eventuale sistema regionale *chiuso*, il reimpiego nelle 200 branche originarie dovrebbe quindi essere nullo. In un sistema *aperto*, il reimpiego individua lo scambio di beni e servizi fra aziende della stessa branca ma di regioni differenti. In una Matrice nella quale i settori considerati non coincidono con le branche originarie, ma sono una loro aggregazione, il reimpiego comprende anche lo scambio di prodotti fra aziende di branche originariamente diverse ma che per effetto dell'aggregazione si trovano ad essere classificate sotto un *nuovo* settore comune<sup>4</sup>.

La valutazione dei flussi di acquisto è espressa a prezzi *départ-usine* i quali non rappresentano il valore delle transazioni effettivamente riscontrate sul mercato ma indicano il valore dei beni usciti dalle aziende di produzione al netto del costo di commercializzazione e del costo di trasporto. Questi pur rimanendo come parte componente del totale dei costi del settore, vengono fatti originare dai settori produttivi dei relativi servizi. Soltanto con queste precisazioni può essere correttamente valutato l'ammontare di acquisti di servizi di Commercio e di Trasporto da parte dei settori produttivi e degli utilizzatori finali.

---

<sup>3</sup> Si tratta delle 200 branche della classificazione NACE-CLIO di cui al § 2.3.

<sup>4</sup> Secondo un'esigenza di coerenza con la teoria economica questo tipo di reimpiego non dovrebbe mai comparire in una Matrice. Questo perché un processo di aggregazione definisce "nuovi" settori che dovrebbero avere lo stesso trattamento delle branche originarie. Per evitare però che alcuni aggregati della Matrice possano non omogenei fra loro a seconda del livello di aggregazione prescelto, viene operato questo "compromesso" contabile.

Per quanto riguarda l'IVA gravante, non si tratta dell'IVA che un settore paga all'Erario a fronte proprio contributo alla formazione del Valore Aggiunto, bensì dell'IVA che un utilizzatore finale o un settore produttivo non deduttore di IVA paga al settore venditore di beni e servizi. L'IVA graverà quindi quei settori che producono beni e servizi destinati principalmente al consumo finale o utilizzati nei settori non deduttori di IVA<sup>5</sup>.

#### **2.1.4 La lettura verticale della Matrice**

La lettura *verticale* della Matrice mette in luce il modo in cui vengono acquisite le risorse disponibili per il sistema regionale e cioè sia attraverso la produzione all'interno che attraverso il commercio con il Resto del Mondo. La struttura della produzione in base al peso che assumono le tre principali componenti (costi intermedi, valore aggiunto, imposte) permette di classificare i settori a seconda del livello di interdipendenza di ognuno con i rimanenti. Laddove risulta elevata la quota di valore aggiunto, siamo spesso in presenza di settori tipicamente labour intensive che generalmente non hanno un significativo livello di interdipendenza e influenzano il sistema economico indirettamente, attraverso la spesa in consumi dei lavoratori. Si evidenziano poi quei settori nei quali a fronte del valore degli impieghi una quota non indifferente viene prelevata dallo Stato sotto forma di imposte e influenzano l'economia secondo i modi e le logiche dettate dal policy-maker. Restano infine quei settori che presentano un rapporto più equilibrato fra valore aggiunto e costi intermedi che costituiscono il *nucleo* del sistema delle interdipendenze settoriali.

---

<sup>5</sup> In un ipotetico processo produttivo di un capo di abbigliamento che va dalla produzione della lana, alla filatura, alla tessitura e quindi alla confezione, il consumatore finale che acquista il capo paga l'IVA che complessivamente si è generata nei singoli settori nel corso delle varie fasi del processo. Pertanto, nonostante il fatto che l'IVA venga generata nei quattro settori coinvolti nel processo produttivo del capo di abbigliamento, essa viene contabilmente imputata, come IVA gravante, totalmente al settore che procede alla vendita del prodotto al consumatore finale.

La tavola del Conto Risorse consente di verificare il calcolo del Prodotto Interno Lordo (PIL) regionale come risulta dalla somma della riga del Valore Aggiunto generato nei singoli settori.<sup>6</sup> Il rapporto fra valore aggiunto e livello dell'occupazione introduce un ulteriore elemento di valutazione sul contributo alla formazione del PIL regionale e sulle caratteristiche economiche dei vari settori permettendo di classificare i settori dell'economia regionale a seconda del loro *potere economico* sul mercato e/o dell'efficienza produttiva raggiunta.

### **2.1.5 La lettura orizzontale della matrice**

La lettura orizzontale della Tavola evidenzia l'utilizzo a scopo di produzione corrente, di consumo finale, di accumulazione e da parte del Resto del Mondo si tratta della natura funzionale dell'impiego delle risorse rese disponibili dal processo produttivo interno e dalle importazioni dall'esterno. Un primo criterio di classificazione può ritrovarsi nella composizione degli impieghi da parte degli altri settori per scopi di produzione corrente rispetto agli impieghi da parte del complesso degli utilizzatori finali. Un secondo criterio di classificazione può basarsi sulla composizione degli impieghi tra mercato esterno e mercato interno.

Dal punto di vista contabile, il PIL può essere derivato anche dal Conto Impieghi. In questo caso si dice che il PIL consiste nel complesso di beni e servizi utilizzati cui viene sottratta la parte di beni e servizi reimpiegati nel processo di produzione corrente per evitare una incoerente duplicazione. In un sistema tipicamente "aperto" come quello regionale occorre poi dedurre dal volume delle risorse utilizzate, al netto degli impieghi intermedi, anche il valore complessivo delle importazioni dall'esterno per giungere ad una corretta valutazione del PIL regionale.

---

<sup>6</sup> Le righe delle imposte e dell'IVA consentono di passare dall'aggregato al costo dei fattori e al PIL a prezzi départ usine.

Dal punto di vista del significato economico invece il PIL calcolato con il metodo verticale descrive il peso economico di ogni settore in termini di contributo alla formazione del Valore Aggiunto mentre quello calcolato con il metodo orizzontale mette in evidenza il *mix* settoriale di beni e servizi che residuano come sovrappiù del processo di produzione, una volta che vengono eliminate le duplicazioni dovute ai beni e servizi reimpiegati ai fini produttivi.

### **2.1.6 La bilancia commerciale regionale**

La differenza fra il valore del PIL regionale e il volume della domanda finale interna corrisponde al saldo commerciale della regione con il Resto del Mondo. Questo saldo commerciale rappresenta il massimo di informazione derivabile dal sistema ufficiale di Contabilità Regionale ma la stima di una matrice regionale, specificata in tutti i suoi moduli contabili, permette di articolare maggiormente l'aspetto relativo ai rapporti della regione con il Resto dell'Italia e con l'Estero e consente di disaggregare settorialmente il commercio interregionale ed internazionale.

## **2.2 I dati e le informazioni coinvolte**

L'opera di raccolta e classificazione culmina nella realizzazione di un *registro delle tavole*, cioè una base di dati che consenta di archiviare coerentemente i dati significativi relativi alle matrici input-output e ai criteri di classificazioni che esamineremo nei prossimi paragrafi (si veda in particolare il §2.3) ma che si possono già intuire sulla base delle descrizioni e argomentazioni fatte sopra; disponendo di un tale archivio sarà possibile effettuare delle interrogazioni e ottenere un ampio spettro di informazioni relative alle tabelle ivi memorizzate.

Qui, fornisco un disegno della base di dati destinato ad ospitare le tavole, in modo da fissarne struttura fondamentale: un tale diagramma consente di

sviluppare l'aspetto *informatico* del progetto in quanto descrive il modo, cioè la struttura, con il quali i *dati* della generica matrice input-output verranno messi in relazione tra di loro al fine di evidenziare tutte le informazioni utili.

Nella Fig. 2, ogni riquadro rappresenta un insieme omogeneo di dati che viene denominato tecnicamente *entità*. L'entità principale, costituita dall'insieme delle matrici, è posta al centro del diagramma nel quale spicca la forma *stellare*. Si individuano due tipi di legame o relazione:

- ◆ Relazione di proprietà (1–Molti) detta anche *Padre–Figlio* o *Master–detail*. Per esempio, la relazione esistente tra l'entità *matrice A* e i suoi componenti ognuno dei quali viene detto *elemento  $a_{ij}$* .
  
- ➔ Relazione di riferimento (Molti–1) impiegata essenzialmente per classificare l'entità principale entro un insieme di valori ammissibili. Per esempio, una matrice *A* si riferisce ad una certa regione geografica.

La differenza tra i due tipi di relazione è sottile: nella relazione di proprietà, la matrice possiede i suoi elementi nel senso che il singolo elemento non può sussistere da solo (una matrice possiede molti elementi). Nella relazione di riferimento, molte matrici possono fare riferimento ad una regione o a nessuna, cioè una data matrice esiste indipendentemente dal fatto di appartenere o meno ad una regione.

Nel seguito indicherò in STAMPATELLO i nomi delle entità riportate nel discorso.

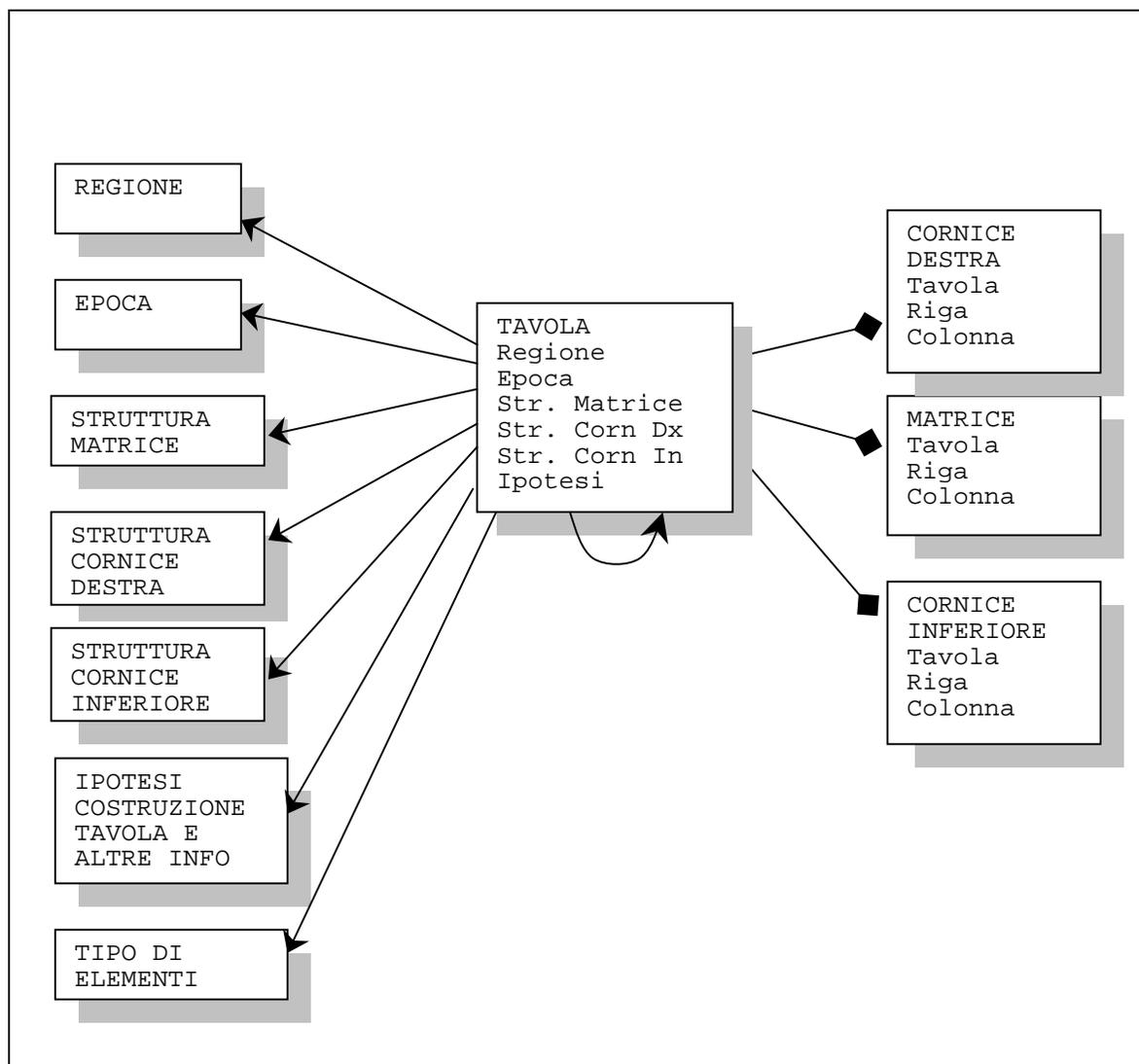


Fig. 2: Diagramma Entità-Relazione della base di dati

La generica TAVOLA viene classificata in base a determinate *caratteristiche* (come la REGIONE, l'EPOCA, ecc. ) e ciascuna di queste caratteristiche ha un determinato dominio stabilito a priori da ciascuna tabella di contorno alla TAVOLA : il significato di ciascuna entità cui si riferisce deriva immediatamente e chiaramente da ciascun criterio di classificazione che adotteremo. Per un'esosizione di tali criteri si veda al §2.3.

La singola TAVOLA risulta quindi strutturata in elementi che stanno in relazione di proprietà rispetto alla tavola, situandosi alternativamente nella MATRICE, nella CORNICE DESTRA o nella CORNICE INFERIORE<sup>7</sup>.

Ogni matrice input-output dovrà essere analizzata e classificata dimodoché sia possibile e agevole popolare l'entità TAVOLA con i riferimenti appropriati alle varie entità visibili sul lato sinistro di Fig. 2: questa operazione recepisce l'aspetto classificatorio della base di dati. Successivamente l'effettivo contenuto della tabella viene scisso nelle sue componenti cioè gli elementi della matrice e dei vettori che vengono fisicamente inseriti nei riquadri di destra.

La parte sinistra del diagramma, con le relazioni di riferimento tra le entità, rappresenta quindi quello che descrivo come classificazione delle tavole, si tratta cioè di informazioni che stabiliscono le caratteristiche delle tavole e consentono di effettuare ricerche in base a numerosi criteri. La parte destra del diagramma, con le relazioni di proprietà, rappresenta il contenuto delle tavole (matrici, cornici, coefficienti).

Grazie a questo diagramma Entità-Relazione è possibile suddividere il progetto in due parti e allo stesso modo è possibile distinguere tra lavoro di

---

<sup>7</sup> È possibile un ulteriore legame "tra" le tavole: in questo caso la relazione di riferimento è indicata dalla freccia curva che insiste sulla stessa entità.

classificazione da un lato e lavoro di raccolta e trattamento dei dati dall'altro per consentire eventualmente di prediligere questo aspetto rispetto a quello o viceversa; ciò ha delle implicazioni notevoli sul versante dei tempi e costi di realizzazione, in quanto le due attività necessitano di competenze professionali e culturali differenti.

La definizione della struttura di dati (cioè di un diagramma come quello di Fig. 2) è l'aspetto più delicato di tutto il progetto, nel senso che un errore logico commesso in questa fase sarà estremamente costoso da recuperare successivamente. Si può assegnare a questa parte il 70-80% della complessità dell'intero progetto.

Vero è che non si può dire a priori quale sarà effettivamente il quadro organizzativo, il supporto informativo, gli aspetti hardware e software che verranno adottati per la realizzazione pratica: Impiegare una complicata base di dati ed incidere un CD-ROM o realizzare un sito World Wide Web accessibile via Internet, ovvero pubblicare una raccolta di fotocopie di tavole input-output senza alcun commento sono tutte alternative possibili. Tra questi estremi esiste un ampio margine di discrezionalità che consente di ottenere quello tra i risultati desiderati che comporta un ottimo impiego di risorse umane e finanziarie e che stabilisce il giusto compromesso tra sforzo e risultato.

Ciò che propongo è di utilizzare in modo intenso ed esteso le tecnologie connesse ad Internet: realizzare un sito Web che descrive dettagliatamente l'iniziativa, una base di dati che contenga effettivamente le tavole input-output in forma elettronica, un "motore di ricerca" per ottenere risposte soddisfacenti e rapide alle domande e alle richieste degli utenti, quindi la possibilità di ottenere copia delle matrici ospitate sul sito, attraverso semplici e-mail o aree FTP aperte.

### 2.3 Problemi di classificazione

Nell'analisi di una Tavola input-output vengono prese in considerazione determinate matrici quadrate e determinati vettori; pur rappresentando la stessa realtà, queste entità numeriche sono espresse in unità di misura differenti: in quantità fisiche, in valore (supposti noti i livelli dei prezzi), in coefficienti o in moltiplicatori. La cornice destra comprende oltre alla domanda interna, gli investimenti, la variazione delle scorte, la domanda estera (esportazioni). Analogamente la cornice inferiore comprende oltre al valore aggiunto, oneri sociali, ammortamenti, imposte dirette e contributi, anche i flussi di importazione e i trasferimenti. Inoltre lo stesso valore aggiunto viene normalmente ripartito nelle sue componenti: salari, profitti, ecc.

Al fine di poter successivamente effettuare ricerche o di poter individuare una determinata tavola o un determinato gruppo di tavole in funzione di determinate caratteristiche comuni, risultano necessari dei criteri per classificare le tavole input-output di ogni provenienza; è opportuno considerare i criteri come degli *attributi* della singola tavola in modo tale che nel loro insieme rappresentino una specie di targhetta di identificazione.

La dimensione delle matrici coinvolte in una tavola, cioè il numero di settori nei quali l'economia è stata analizzata, risulta essere una caratteristica fondamentale; la prassi di aggregare due o più settori con lo scopo di ridurre la dimensione delle matrici rende necessario la specificazione esatta della *nomenclatura* delle righe e delle colonne e dell'ordine con il quale compaiono nelle rispettive matrici. Vale lo stesso per i vettori colonna della cornice destra e i vettori riga della cornice inferiore. Abbiamo quindi la necessità di mantenere parallelamente alle tavole con il loro contenuto informativo di tipo numerico, anche una mole non indifferente di informazioni di tipo descrittivo. Si veda sopra a tal riguardo il § 2.1.3 Problemi vari.

I semplici criteri come l'anno e la regione geografica di riferimento che consentono di situare spazio-temporalmente una certa matrice input-output: il risultato atteso è un insieme *sperso*, nel senso che non è detto che si trovino o addirittura esistano tavole di ogni regione di ogni anno.

Alla luce di quanto detto è necessario introdurre un ulteriore criterio di classificazione, cioè quello relativo al metodo di determinazione dei valori della tavola dei flussi<sup>8</sup>.

Le opere di ricerca sull'analisi input-output che considerano l'economia delle singole regioni e province autonome, hanno richiesto la costruzione di tavole dei flussi totali, tavole dei flussi *intra-regionali* e tavole dei flussi di importazione dal resto dell'Italia e dal resto del mondo; la costruzione di tali tavole in generale richiede una documentazione e la descrizione dei metodi di costruzione (più o meno diretto o indiretto) e delle fonti impiegate.

Di questi i criteri di classificazione, cioè dalle caratteristiche di una generica tavola, ne osserviamo alcuni immediatamente utilizzabili in fase di ricerca, come l'anno e la regione, mentre altri che hanno per lo più valenza *descrittiva*.

Il seguente elenco non ha la pretesa di essere esaustivo, ma offre un buon punto di partenza.

---

<sup>8</sup> sebbene in generale solo alcune delle informazioni in essa contenute siano state osservate direttamente mentre altre sono state calcolate attraverso valutazioni, stime e ponderazioni, le quali sono valide solo mantenendo vere determinate ipotesi; tipicamente per tavole di livello regionale, in assenza di dati statistici diretti, si è costretti a determinare alcuni valori partendo dai relativi dati statistici nazionali e applicando una proporzione in base a certi criteri, come il livello di occupazione o la densità di popolazione o altri coefficienti statistici di carattere regionale come il grado di localizzazione.

<b>Criterio di classificazione ricerca</b>
Regione geografica
Anno di riferimento
Numero di settori
Nomenclatura righe e colonne (matrice e cornici)
Ipotesi adottate durante la costruzione della tavola

Il *numero di settori* e la *nomenclatura righe e colonne* sono due criteri legati tra loro; introducono una ulteriore classificazione legata ai singoli settori economici; infatti in funzione delle necessità contingenti, nella stesura delle analisi input-output, sono stati adottate metodologie che suddividono l'economia in un numero di settori differente da studio a studio; inoltre è significativo l'ordine con il quale i vari settori sono presentati nelle varie tavole. Il tentativo di imporre una certa regolarità a tutta questa varietà di tavole attraverso una opportuna classificazione comporta, nella peggiore delle ipotesi, la specificazione dettagliata dell'elenco delle branche per ciascuna tavola.

Per quanto una determinata branca si possa trovare in una posizione riga-colonna che varia di volta in volta da una tabella all'altra, è certo che l'informazione che rappresenta, le caratteristiche essenziali del settore, la descrizione analitica delle produzioni tipiche e prevalenti che vi si situano, deve essere stabilita universalmente ed eventuali eccezioni vanno trattate come tali, cioè segnalando un'anomalia rispetto al comportamento comunemente adottato nella suddivisione dell'economia considerata in settori.

Per ciascuna branca è opportuno costruire una breve *scheda* che contenga

- La denominazione della branca

- L'elenco dei gruppi Nace-Clio (Nomenclatura delle Attività nelle Comunità Europee / Classificazione input-output) che rientrano in ciascuna branca

Dato che la classificazione adottata dal SEC, la NACE-CLIO prevede circa 200 branche produttive originarie, qualsiasi versione di tavola disaggregata ad un livello inferiore (per esempio la Matrice nazionale pubblicata dall'ISTAT a 44 settori produttivi) risulta da un'aggregazione delle branche originarie della suddetta classificazione.

Riporto di seguito, in fig. 3, un esempio di classificazione tratto da uno studio monografico del novembre 1988 relativo alla provincia autonoma di Trento.

1. Prodotti delle coltivazioni	24. Beni di recupero e riparazioni
2. Prime lavorazioni agricole	25. Servizi del commercio
3. Zootecnia, pesca, caccia e foraggio	26. Ristoranti
4. Foreste	27. Pubblici esercizi
5. Energia	28. Alberghi
6. Minerali e metalli ferrosi e non ferrosi	29. Esercizi alberghieri complementari
7. Minerali e prodotti minerali non metallici	30. Ferrovie e autobus
8. Prodotti di cava e loro lavorazioni	31. Trasporti con impianti a fune
9. Prodotti chimici	32. Trasporti su strada
10. Prodotti in metallo	33. Altri trasporti
11. Macchine agricole ed industriali	34. Servizi connessi ai trasporti
12. Macchine per ufficio e strumenti di precisione ottica	35. Comunicazioni
13. Macchine e forniture elettriche ed elettroniche	36. Servizi di credito ed assicurazione
14. Prodotti alimentari	37. Servizi forniti alle imprese
15. Bevande	38. Servizi delle localizzazioni di beni immobili
16. Prodotti tessili e abbigliamento	39. Servizi di insegnamento e ricerca destinabili alla vendita
17. Pelli, cuoio e calzature	40. Servizi sanitari destinabili alla vendita
18. Legno e mobili in legno	41. Servizi ricreativi e culturali destinabili alla vendita
19. Carta, articoli in carta e stampa	42. Servizi della P.A. centrale
20. Prodotti in gomma e plastica	43. Servizi della P.A. locale
21. Prodotti di altre industrie manifatturiere	44. Servizi di insegnamento e ricerca non destinabili alla vendita
22. Costruzioni residenziali e non residenziali	45. Servizi sanitari non destinabili alla vendita
23. Attività connesse alle costruzioni	

Fig. 3: Suddivisione in branche dell'economia della provincia di Trento nello studio monografico del novembre 1988

## 2.4 Fonti e metodologie di costruzione delle tavole

La costruzione di una tavola regionale può essere effettuata con tecniche indirette o *non-survey*, che utilizzano tavole *input-output* nazionali assieme ad ogni altro dato o materiale regionale già disponibile, tecniche dirette o *survey*, che impiegano i risultati di indagini campionarie *ad hoc* per determinare la struttura produttiva regionale e l'entità degli scambi inter-regionali, e tecniche parzialmente dirette o *semi-survey*, che limitano la raccolta di informazioni dirette ad alcuni aspetti dell'analisi.

In linea generale la scelta della tecnica da adottare si potrebbe configurare come al ricerca del “*punto di equilibrio*” (Costa, 1978) tra l'onere in termini di costo e di tempo necessario per lo svolgimento delle indagini dirette e la perdita di informazione necessariamente legata all'adozione delle tecniche indirette.

La realizzazione di una tavola indiretta ha comunque un ruolo conoscitivo essenziale nell'ambito della modellistica statistico-economica dell'economia di una regione. Inoltre, a parte la possibilità di errori anche sistematici insiti nelle caratteristiche del campionamento delle aziende e della raccolta dei dati, nel raffrontare le diverse tecniche va ricordato che:

- dal lato della costruzione, pur esistendo un salto logico tra una tavola indiretta e una tavola diretta, il punto di confine tra i due metodi non è così netto; anche nelle tavole dirette occorre comunque procedere a valutazioni indirette per alcuni aggregati, relativi sia alle risorse primarie ed agli impieghi finali sia ai flussi intermedi dei settori non manifatturieri, utilizzando materiale statistico già disponibile, e, se non si vuole rinunciare alla coerenza dei dati, al confronto con la tavola nazionale. Il processo di costruzione di una tavola indiretta consente, inoltre, di approfondire, attraverso le fasi di ricognizione

delle fonti e di approfondimento dei criteri di stima degli aggregati regionali, i numerosi problemi concettuali, metodologici ed operativi connessi all'approccio di tipo diretto o semi-diretto di cui costituisce, quindi un'importante preliminare;

- dal lato dell'utilizzatore, le simulazioni effettuate utilizzando tavole indirette consentono comunque di individuare le *aree problema* del sistema economico regionale, e consentono inoltre di orientare alla loro soluzione la costruzione e l'impiego di una tavola diretta.

## 2.5 Esempio di costruzione di una tabella regionale

Riporto di seguito le linee guida relative alla costruzione delle tavole di uno studio monografico sulla Regione Lazio del 1991: si tratta informazioni interessanti che devono affiancare la matrice vera e propria e che danno l'idea dell'impegno necessario per la costruzione di una tavola regionale.

«I flussi intermedi sono stati ottenuti per derivazione dei valori nazionali stimati per il 1985, sulla base dell'incidenza relativa dell'occupazione operaia settoriale a livello regionale e nazionale<sup>9</sup>»

«La stima delle cornici dal lato delle risorse e degli impieghi è stata effettuata a partire dalle stime di contabilità regionale per il 1985, coerenti con la revisione della contabilità nazionale, integrate dai risultati regionali delle indagini del prodotto lordo e dei consumi delle famiglie.»

«Per la valutazione del vettore di valore aggiunto per le branche non agricole, la disaggregazione dei totali di contabilità regionale al livello di branca si basa sull'indagine sul prodotto lordo delle imprese (per l'industria in senso stretto, il commercio ed i servizi alle imprese); su rilevazioni amministrative degli Enti competenti (per le opere pubbliche, i trasporti, il credito, alcuni servizi privati ed i servizi non destinabili alla vendita); sulle spese delle famiglie (per la manutenzione, i pubblici esercizi, i servizi alle persone). Per l'agricoltura e le costruzioni (con riferimento alle nuove opere), il dato è invece già disponibile»

---

<sup>9</sup> Tale procedura parte dall'ipotesi che ad una maggiore/ minore importanza relativa del personale operaio nella regione corrisponda una quantità relativa di materie prime, ausiliarie e di servizi intermedi utilizzate dalle branche regionali maggiore/ minore di quella riscontrabile per l'analoga branca nazionale

«I valori delle importazioni e delle esportazioni da e verso l'estero sono stati ottenuti direttamente dalle statistiche territoriali del commercio con l'estero per il 1985»

«Gli investimenti fissi lordi vengono valutati dapprima per settore di utilizzazione, in base ai risultati dell'indagine sul prodotto lordo, e successivamente si procede al calcolo degli investimenti per branca produttrice, utilizzando i coefficienti di transizione e la struttura per branca della tavola nazionale.»

«Infine, le esportazioni nette dal resto d'Italia sono state determinate per residuo, detraendo dalla produzione distribuita il totale degli *output* intermedi e l'ammontare della domanda finale regionale»

## 2.6 Il modello di Leontief

I presupposti teorici delle tavole input-output introducono il c.d. modello di Leontief<sup>10</sup>; questo considera un'economia di scambio (a livello nazionale o regionale) suddivisa in un certo numero  $n$  di settori produttivi (detti anche branche o industrie) individuati generalmente per tipo omogeneo di prodotto realizzato<sup>11</sup>. Ciascun settore, nel suo insieme, si pone sul mercato con un duplice ruolo: come acquirente dei beni e dei servizi degli altri settori e di forza lavoro che impiega nel processo produttivo, da un lato; come venditore della merce che produce dall'altro. L'ipotesi di fondo è che ciascun settore produca la merce seguendo un'unica *ricetta tecnologica* che descrive in quali proporzioni i beni di tutti i settori e il lavoro entrino nel processo produttivo del settore in esame. La domanda per impieghi finali viene considerata esogena rispetto alla dinamica dei settori.

Indicando con

–  $q_i$  la quantità di merce prodotta dal settore  $i$ ,

---

<sup>10</sup> Economista americano di origine russa (1906-1999). Vinse il Premio Nobel per l'economia nel 1973.

<sup>11</sup> Per branca produttiva si intende un aggregato di unità produttive omogenee tendenzialmente per tipo di produzione e per tecnica produttiva adottata che produce per il mercato quei beni e servizi descritti nella classificazione in altre parole l'insieme di aziende o singoli reparti di aziende complesse.

- $q_{ij}$  la quantità della stessa merce venduta dal settore  $i$  al settore  $j$ ,
- $y_i$  la quantità destinata agli impieghi finali
- $L_j$  la quantità di lavoro assorbita dall'attività di produzione del settore  $j$ ,

è possibile raccogliere in una *tavola* a doppia entrata, strutturata generalmente secondo lo schema già esposto in fig. 1, l'insieme dei valori statistici che descrivono la dinamica degli scambi di un determinato periodo di tempo: si distingue cioè un corpo principale e cornice destra e cornice inferiore.

La matrice  $Q$  e i vettori  $y$  e  $L$  rispettano le seguenti identità contabili:

$$(1) \quad q_i = \sum_j q_{ij} + y_i$$

$$(2) \quad L = \sum_j L_j$$

Le equazioni (1) e (2) descrivono come le produzioni totali  $q_i$  di ciascun settore e l'occupazione  $L$  si ripartiscano, cioè di come lavoro e merci vengano impiegati nella produzione di ciascun settore  $j$  ovvero (per le merci) destinate alla domanda finale.

Moltiplicando le quantità della (1) per il corrispondente prezzo  $p_i$  si possono esprimere in termini monetari i flussi intersettoriali secondo le seguenti trasformazioni:

$$(3) \quad \begin{aligned} x_{ij} &= q_{ij} p_i \\ f_i &= y_i p_i \end{aligned}$$

dove  $p_i$  indica il prezzo della merce  $i$ . La *matrice dei flussi fisici intersettoriali* di fig. 1 può essere trasformata nella *tavola delle transazioni*, nella quale si individuano:

- una matrice quadrata  $X$  di dimensione  $n \times n$  dei *flussi intermedi*: il generico elemento  $x_{ij}$  rappresenta il valore del flusso di beni e servizi che il settore  $j$  acquista presso il settore  $i$ ;
- un vettore colonna  $f$  della *domanda finale*: il generico elemento  $f_i$  rappresenta il valore della domanda finale del bene prodotto dal settore  $i$ ;
- un vettore riga  $v$  del *valore aggiunto*: il generico elemento  $v_j$  costituisce il residuo tra la il valore della produzione del settore  $j$  e gli impieghi per l'acquisto dei beni intermedi ad esso necessari. Rappresenta quindi il plusvalore generato dalla produzione del settore  $j$  ed è formato tipicamente dalla somma dei salari e dei profitti;
- inoltre, il passaggio da  $Q$  a  $X$  consente in generale di ridurre il numero  $n$  di settori considerati, aggregando insieme due o più settori, consentendo quindi di esaminare l'economia ad un preciso (e desiderato) livello di disaggregazione.

La matrice  $X$  e i vettori  $v$  e  $f$  rispettano le seguenti identità contabili:

$$(4) \quad x_i = \sum_j x_{ij} + f_i$$

$$(5) \quad x_j = \sum_i x_{ij} + v_j$$

La (4) è un'equazione di domanda, simile alla (1): il valore della produzione  $x_i$  di un dato settore viene destinata per soddisfare la domanda intermedia

(indicati dagli elementi della riga  $i$  della matrice  $X$ ) e la domanda finale  $f$  (in valore).

La (5) è un'equazione dei costi, costruita sommando le colonne della tabella di fig. 1: il valore della produzione  $x_j$  del settore  $j$  è dato dalla somma del costo dei fattori (indicati dagli elementi della colonna  $j$  della matrice  $X$ ) più il valore aggiunto  $v_j$  determinato in modo residuale.

Dalle (4) e (5) segue una relazione contabile fondamentale che lega il valore complessivo della produzione destinata alla domanda finale al valore aggiunto complessivamente realizzato nel sistema economico:

$$(6) \quad \sum_i f_i = \sum_j v_j$$

La (6) indica per l'appunto l'identità che esiste tra *prodotto nazionale* e valore aggiunto complessivo (*reddito nazionale*).

Per quanto riguarda la parte interindustriale della tavola dei flussi fisici di fig.1, normalizzando la matrice  $Q$  rispetto alla produzione del singolo settore  $q_j$  si rende la tavola indipendente dal livello di produzione ottenendo una matrice  $A$  di coefficienti tecnici di produzione<sup>12</sup> e un vettore  $l$  di coefficienti di lavoro:

$$(7) \quad a_{ij} = \frac{q_{ij}}{q_j}$$

$$(8) \quad l_j = \frac{L_j}{q_j}$$

---

<sup>12</sup> E' appena il caso di dire che per quanto riguarda gli elementi della matrice  $A$ , lo stesso risultato si può ottenere partendo da  $x_{ij}$  e  $x_j$  anziché da  $q_{ij}$  e  $q_j$

Il generico elemento  $a_{ij}$  misura la quantità della merce  $i$  impiegata per la produzione di un'unità di merce  $j$  ossia la composizione dei mezzi di produzione e del lavoro che consente al settore  $j$  di realizzare la propria produzione. La loro grandezza è determinata principalmente da fattori di ordine tecnologico, in quanto in un reale sistema economico essi mutano lentamente mostrando di risentire relativamente poco delle variazioni nei livelli di produzione settoriale e di rispondere in maniera graduale al manifestarsi del progresso tecnico. La matrice dei coefficienti tecnici  $a_{ij}$  e il vettore dei coefficienti del lavoro  $l_j$  esprimono la struttura tecnologica del sistema economico ossia la regola specifica di combinazione dei mezzi di produzione nei diversi settori dell'economia.

Raccogliendo  $q_j$  nella (1) è possibile scrivere il c.d. *modello aperto di Leontief* e di risolverlo rispetto a  $q$  in funzione del livello della domanda finale  $y$  interpretando così la tavola input-output come modello di equilibrio economico generale, sia pure molto semplificato<sup>13</sup>

$$(1.a) \quad q_i = \sum_j a_{ij} q_j + y_i$$

$$(1.b) \quad q = Aq + y$$

dove  $q$  è il vettore colonna delle produzioni  $q_i$

$$(1.c) \quad q = (I - A)^{-1} y = By$$

---

<sup>13</sup> In maniera del tutto analoga alla relazione che è stata individuata tra domanda finale e produzione complessiva dei diversi settori, è possibile mettere in relazione il valore aggiunto e il prezzo delle merci di ciascun settore produttivo: Da ciascuna delle colonne della tavola delle transazioni risulta infatti che il valore della produzione eguaglia la somma del costo degli impieghi intermedi e del valore aggiunto, cioè  $p=A'+v$  dove il vettore  $v$  rappresenta il valore aggiunto per unità di prodotto (anziché il valore aggiunto complessivo). Risolvendo il sistema rispetto ai prezzi otteniamo  $p=B'v$ . Noti dunque i coefficienti tecnici di produzione e il valore aggiunto settoriale per unità di prodotto, è possibile determinare i prezzi dei beni.

La matrice risolvete  $B$  viene detta *matrice dei requisiti diretti e indiretti*, nel senso che il generico coefficiente  $b_{ij}$  indica la quota di produzione di bene  $j$  che deve essere impiegata nella produzione del bene  $i$  affinché sia resa disponibile alla domanda finale un'unità di bene  $j$ .

Una volta determinata il livello della produzione  $q$ , l'occupazione complessiva  $L$  si determina tramite i coefficienti di lavoro  $l_j$  infatti:

$$(2.a) \quad L = \sum_j l_j q_j$$

Sono intuibili le possibilità di impiegare questo modello a fini di programmazione economica: esso consente infatti di studiare gli effetti che modificazioni della composizione e del livello della domanda finale provocano sui livelli di produzione dei diversi settori e sull'occupazione a livello settoriale e complessivo, e di confrontare tali grandezze con la potenzialità produttiva del sistema economico.

Analisi di impatto, analisi dei moltiplicatori, individuazione di filiere di produzione e/o di settori verticalmente integrati dell'economia (regionale), costituiscono alcuni dei più fecondi sviluppi della concezione della tavola come modello economico. Nell'analisi di impatto, questo modello si presta ad essere utilizzato per valutare l'effetto prodotto da manovre di politica economica che operano facendo variare direttamente le componenti della domanda finale (un programma di investimenti pubblici, per esempio) o per effettuare esercizi di simulazione a scopo previsivo (ad esempio valutazione degli effetti prodotti sul sistema da variazioni sui mercati di esportazione causate da variazioni del tasso di cambio o dall'incremento/ decremento delle presenze turistiche).

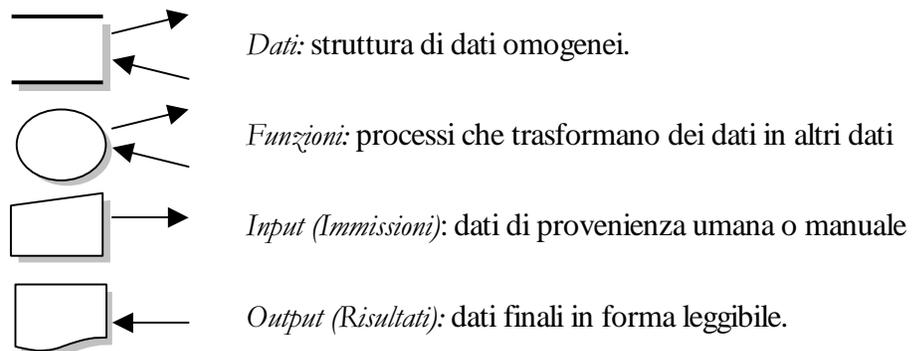
In genere, però, il modello input-output è suscettibile di essere impiegato ogniqualvolta sia possibile ricondurre le variabili *causali* in effetti di variazione di una o più delle componenti finali in modo da rendere operante il meccanismo di funzionamento “da domanda finale a produzione” proprio dello schema logico input-output.

### 3. Avviamento del progetto

Risulta ora possibile introdurre il diagramma D-F-D (Data-Function-Diagram) per dare una visione globale di come si verrà avviato il progetto, con l'impiego di simboli e frecce, e di un diagramma che consente di schematizzare questo procedimento attraverso la definizione:

- 1) dei dati
- 2) dei processi che operano su di essi
- 3) delle relazioni che intercorrono tra i dati e i processi

Elenco qui di seguito i simboli con una breve didascalia; le frecce rappresentano il flusso logico e temporale con cui i dati di partenza vengono manipolati fino ad ottenere i dati finali.



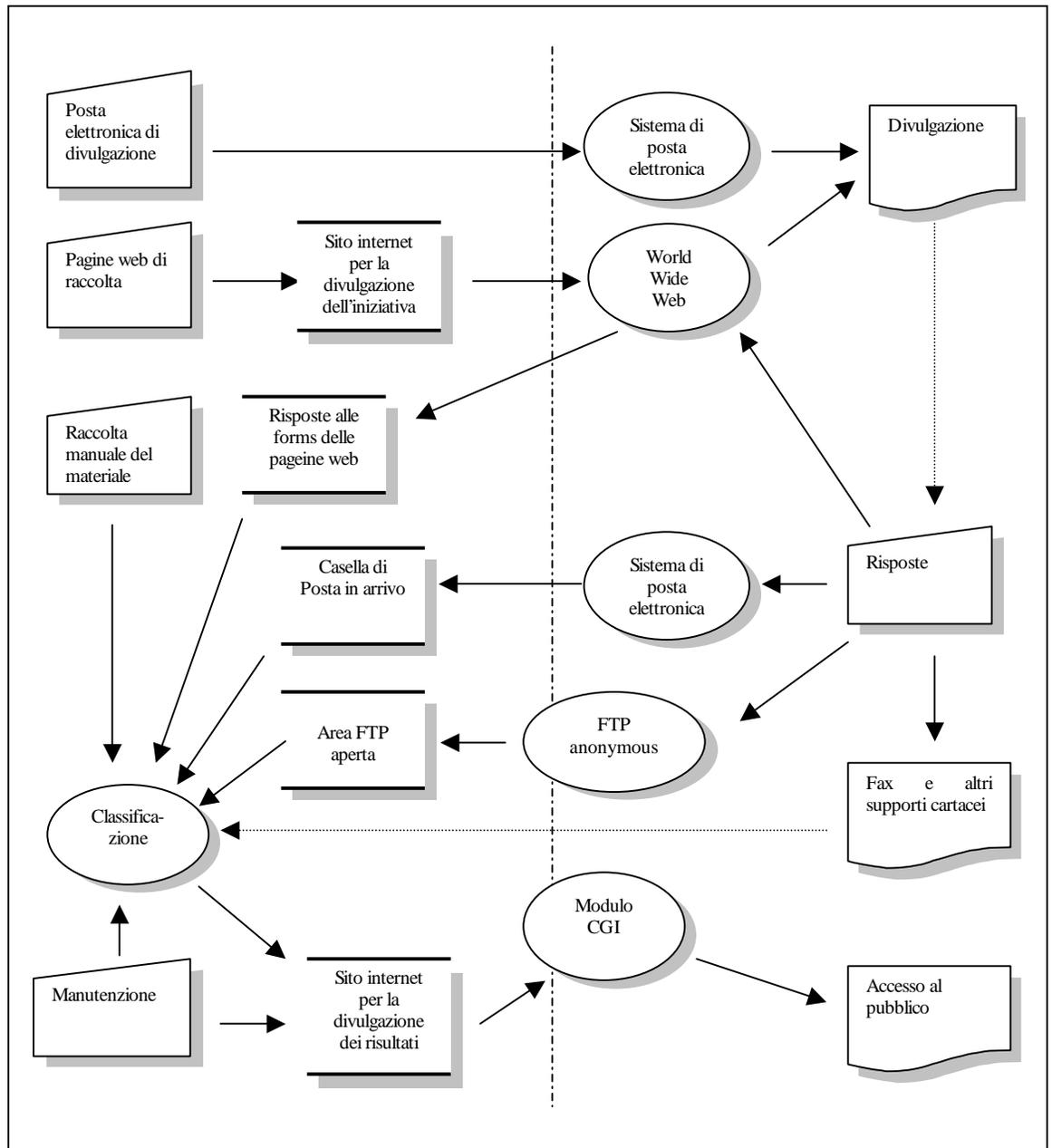


Fig. 4: Il diagramma Dati-Funzioni (D-F-D)

Convenzionalmente, un diagramma D-F-D, come quello di fig. 4, deve iniziare solo con dei dati o degli input e terminare solo con dei dati o degli output<sup>14</sup>. Nel mezzo del diagramma, funzioni e dati si possono alternare in modo appropriato per evidenziare i vari processi e i vari risultati intermedi. In deroga alle regole appena indicate, in alcuni casi verranno usate delle frecce tratteggiate per indicare legami non altrimenti rappresentabili con i normali flussi del diagramma; in questo caso, nel testo verrà data giustificazione dell'uso di una tale simbologia.

Il successivo diagramma di fig. 5 rappresenta la realizzazione di un sito web sulla base di quanto già esposto; viene letto partendo dalle immissioni e seguendo il flusso delle frecce. È suddiviso in due parti da una linea punteggiata verticale che rappresenta una suddivisione in senso logico: la parte sinistra rappresenta oggetti interni al Dipartimento o all'Università, la parte destra rappresenta oggetti esterni ad essa.

Questo significa che gli ovali a destra della linea tratteggiata in fig. 4 rappresentano procedimenti che in generale sono già pronti e verranno impiegati così come sono o dopo un intervento limitato, atto ad definire in modo appropriato i loro parametri di funzionamento; invece quelli di sinistra rappresentano ciò che resta da realizzare e di cui è possibile decidere le caratteristiche finali. Fanno eccezione i due ovali che compaiono a cavallo della linea punteggiata.

Per quanto riguarda il significato dei processi del diagramma che sono a destra della linea verticale, essi si basano su servizi e tecnologie ormai

---

<sup>14</sup> Nonostante la somiglianza con le *Tavole Input-Output*, in ambito informatico *input* e *output* hanno significato diverso: si tratta di *immissioni* e *risultati* nel senso di informazioni immesse nell'elaboratore e ottenute dall'elaboratore.

consolidate, usate correntemente come veicolo di informazione a livello della rete mondiale:

- La posta elettronica (*e-mail*) verrà impiegata inizialmente come ausilio alla divulgazione dell’iniziativa dato che la vera divulgazione avverrà tramite pagine su Internet, successivamente verrà impiegata per ricevere le risposte di collaborazione spontanea da parte di terzi.
- l’area FTP ha funzioni simili ad una casella di posta elettronica. Il c.d. ftp anonymous consentirà di depositare in un’area aperta i contributi all’iniziativa sotto forma di file che contengono le tavole. I file depositati verranno classificati e resi accessibili sulle pagine web dedicate ai risultati. La casella di posta elettronica e l’area ftp aperta sono i metodi di risposta più semplici ed economici sia dal lato della posa in opera che dal lato del costo di esercizio. La casella si troverà fisicamente su un elaboratore (server di dominio) dell’Università. Inoltre tale casella può essere considerata come un centro di raccolta generalizzato soprattutto per l’attività di raccolta del materiale interna al Dipartimento.

In entrambi i casi si tratta di oggetti fortemente personalizzabili in base alle esigenze effettive che via via si manifestano anche se per la loro messa a punto è necessario l’intervento di personale tecnico specializzato.

Per quanto riguarda il modulo CGI, si tratta di un software di servizio che consente a coloro che accedono alle pagine del sito di entrare in contatto con l’elaboratore e di interagire con esso per dare o avere informazioni. In generale un “modulo” CGI è un programma dell’elaboratore che ospita il sito Internet; viene messo in esecuzione a richiesta dall’utente che entra in

contatto con il sito consentendogli di ottenere pagine web dinamiche, cioè che cambiano il proprio contenuto in base alle richieste dell'utente stesso. Gli esempi tipici di CGI sono i c.d. "motori di ricerca" che consentono di ottenere pagine di "indice" costruite in funzione di parametri di ricerca specificati in fase di consultazione. Nel nostro caso, ci sarà bisogno proprio di un piccolo motore di ricerca che consenta di reperire i dati delle tavole input-output già classificate e rese disponibili sul sito Internet.

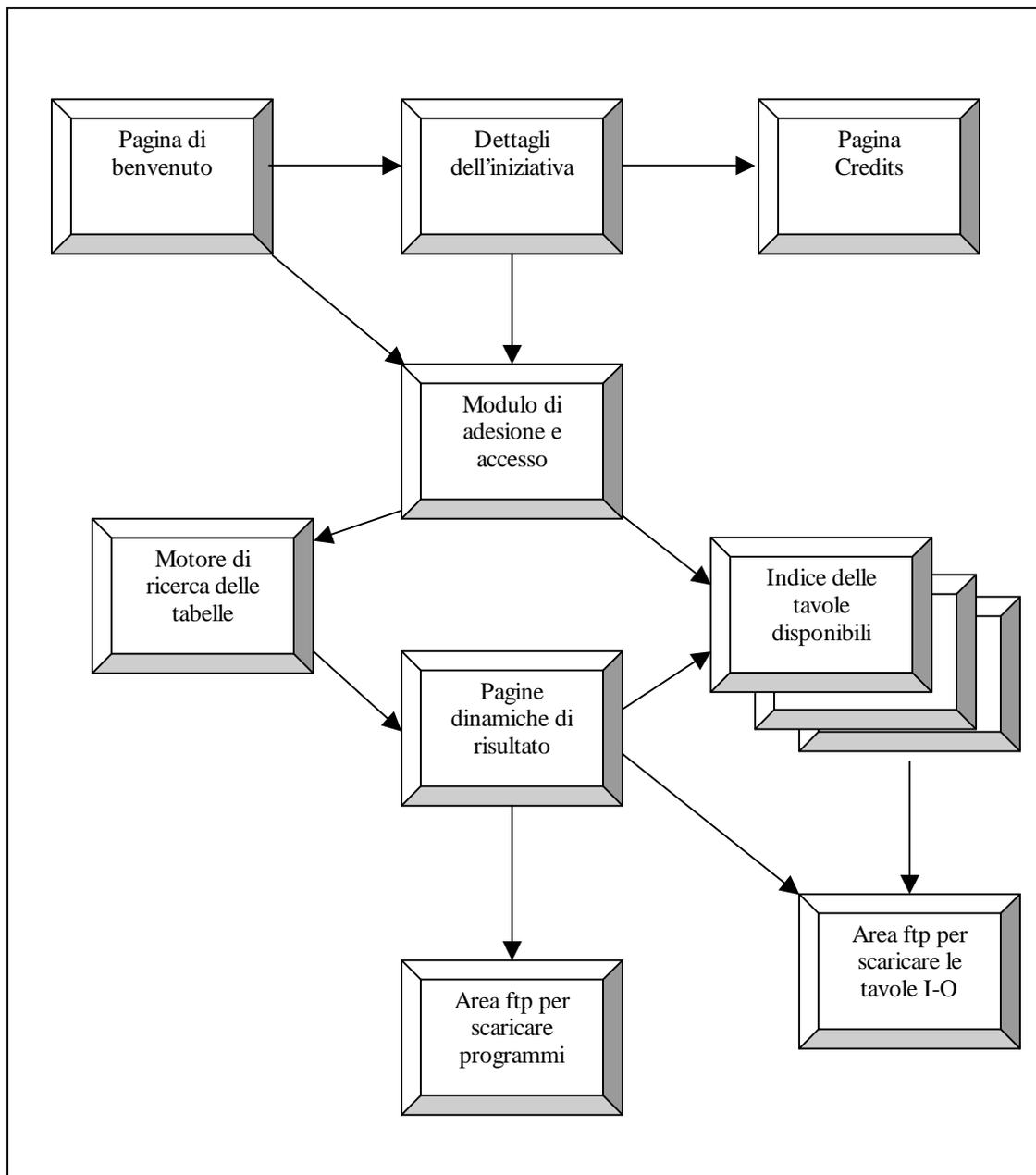


Fig. 5: Il prototipo del sito Internet

Per quanto riguarda il sito di divulgazione, si tratta di creare delle pagine su Internet di cui descrivo in fig. 5 le pagine che il visitatore dovrà scorrere: si tratta di un quadro d'unione dove le frecce indicano i legami ipertestuali tra le pagine:

- la pagina di benvenuto descriverà brevemente l'iniziativa, ma una pagina a parte ne descriverà dettagliatamente tutti gli aspetti; i contenuti di tali pagine possono essere liberamente tratti dai contenuti del presente documento;
- una pagina secondaria elencherà coloro che hanno collaborato al progetto, gli ideatori, gli autori e gli enti che hanno fornito e classificato le tavole e altri dati resi disponibili sul sito stesso; è opportuno che questa pagina sia aggiornata spesso;
- l'accesso alle pagine successive, sia per ottenere informazioni che per collaborare all'iniziativa, passa attraverso una pagina contenente il “modulo di adesione”: i visitatori sono tenuti a registrarsi una volta sola, le successive visite verranno consentite sulla base della registrazione iniziale.
- una volta ottenuto l'autorizzazione all'accesso alle pagine interne, il visitatore può scegliere due tipi di ricerca:
  1. scorrendo un “indice” o “sommario”, supponendo che tutti i dati siano disposti in modo strutturato e logico, in modo da agevolare la ricerca di una tavola in funzione delle sue caratteristiche; tramite le pagine di “sommario” si potrà accedere ordinatamente a tutte le informazioni disponibili;

2. per pagine di “ricerca” in virtù dei CGI descritti sopra; tramite il motore di ricerca verranno generate dinamicamente pagine di risultato in funzione dei parametri di ricerca forniti di volta in volta dal visitatore
- I parametri che il visitatore specifica consentono di individuare l’informazione all’interno della base di dati: il risultato può consistere in una o più tavole, oppure in un estratto di alcuni vettori o di singoli elementi.
  - il visitatore potrà quindi ottenere direttamente una copia degli oggetti desiderati tramite protocollo ftp.

Il sito verrà periodicamente aggiornato, riportando i risultati via via ottenuti, le collaborazioni ottenute, in questo modo verrà data visione di tutti i risultati parziali ottenuti fino ad un dato momento. Tale attività potrà essere svolta saltuariamente dallo stesso responsabile ovvero dagli analisti programmatori.

La collaborazione per mezzo di fax e altri supporti cartacei dovrà essere scoraggiata in quanto una tavola che perviene sotto un formato “non elettronico” comporta un notevole lavoro manuale di trattamento e adattamento per poterla rendere disponibile sulle pagine del sito. Quest’ultimo caso esce dallo standard del diagramma perciò l’ho inserito con una freccia tratteggiata; questa forma può essere comunque assimilata alla raccolta manuale del materiale.

### **3.1 La realizzazione**

Il primo passo da compiere è quello nominare il responsabile del progetto, preferibilmente un docente dell’ateneo; egli incaricherà un paio di analisti programmatori affinché realizzino le pagine Web del sito Internet. Questa

prima stesura del sito sarà costituita dalla pagina di benvenuto, la pagina che descrive dettagliatamente l'iniziativa e la pagina di adesione.

Quindi, si dovranno attivare e rendere accessibili la casella di posta elettronica e un'area ftp aperta per la raccolta dei dati; l'obiettivo è di consentire a qualunque utente di Internet di depositare un documento di testo o un'immagine per mezzo di un semplice collegamento ftp anonymous: queste due risorse possono essere ospitate su uno degli elaboratori del centro di calcolo del dipartimento. Tenuto conto della progressiva e continua diminuzione del costo delle memorie di massa degli elaboratori (dischi), tramite l'impiego di questo tipo di risorsa, il costo dell'iniziativa è destinato ad annullarsi.

Come già detto, l'accesso alle pagine relative all'area ftp sarà subordinato alla compilazione di un modulo di adesione<sup>15</sup>, ma sarà libero e gratuito: chiunque abbia interesse potrà visionare e ottenere copia delle tavole input-output. Lo scopo del modulo di adesione consiste essenzialmente nella possibilità di tenere traccia di chi accede alle pagine e quindi costruite delle statistiche che descrivano il successo o l'insuccesso dell'iniziativa; inoltre questo particolare aspetto rientra nell'ambito della sicurezza del sistema contro eventuali intrusi, e consente di tenere sotto controllo ed eventualmente bloccare fonti e/o utenti indesiderati.

Il secondo passo da compiere sarà quello di divulgare l'iniziativa, specialmente ai dipartimenti che si occupano di economia delle varie Università italiane, ai pubblici Istituti che studiano le interdipendenze settoriali e più in generale a tutti gli studiosi che hanno prodotto tavole input-output. Si tratta di realizzare e divulgare una "circolare" che informi sulle generalità dell'iniziativa e di

---

<sup>15</sup> Basterà chiedere di compilare un comune questionario nel rispetto della legge 675/96 sulla "privacy":

spedirla tramite posta elettronica a tutti gli autori e gli studiosi di tavole input-output; questa dovrebbe essere periodicamente ripetuta, in modo da ricordare a coloro che sono interessati ad affrettarsi a collaborare. Tutte le particolarità dell'iniziativa, il riferimento all'indirizzo *e-mail* e all'area *ftp*, tutte le informazioni utili, le modalità di collaborazione verranno rese note attraverso l'apposita pagina del sito Internet.

Ho usato una linea tratteggiata nel diagramma di fig. 4 per legare la divulgazione alle risposte, in quanto non si tratta di un legame tra dati e processi ma solo di un flusso logico che nasce al di fuori del progetto; si tenga conto che la raccolta ottenuta da contributi di terzi va in parallelo rispetto alla raccolta del materiale da parte del personale interno al progetto che ne costituisce l'asse portante: La base di dati infatti non si costruisce da sola, ma solo grazie all'impegno assiduo di un'équipe di lavoro. La principale modalità di raccolta è certamente la ricerca e la raccolta compiuta da personale interno al Dipartimento di scienze economiche dell'ateneo; una tale gruppo di persone con mansioni di ricercatori alimenterà direttamente la raccolta dei dati sotto la supervisione del responsabile del progetto. Tale attività potrà estendersi per un periodo di un semestre o anche più lungo: potrà quindi coinvolgere anche studenti interessati all'iniziativa.

Si presume che coloro i quali dispongono di una propria casella di posta elettronica partecipino direttamente; queste *e-mail* consentiranno di raccogliere i riferimenti alle opere ospitate nelle varie biblioteche italiane; nel caso più fortunato è possibile che gli studiosi riescano ad includere le "copie elettroniche" delle tavole o delle pagine che contengono, fotocopiate e gentilmente rese disponibili per la raccolta.

Il trattamento dei dati che perverranno, cioè la conversione da tutte le forme viste sopra ad un'unica forma omogenea, è certamente la parte più lunga,

costosa e complicata di tutto il progetto. Nonostante ciò, nel diagramma tale processo è stato riassunto in un unico “ovale”: si devono considerare numerosi aspetti che vanno dalla qualità del lavoro che vogliamo ottenere all’entità del budget a disposizione. Questo ci obbliga a trovare una soluzione “scalabile” cioè che cambia in funzione del livello del budget.

### **3.2 Il risultato desiderato**

In primo luogo, il risultato che vogliamo ottenere consiste in tavole input-output rese disponibili su pagine web di un sito Internet, offrendo la possibilità per coloro che vi accedono di scaricarle via protocollo ftp.

In secondo luogo, è possibile includere i “riferimenti ipertestuali” ad altri siti su Internet che ospitano tavole input-output e rendere visibile il sito Internet al maggior numero di utenti della rete segnalandolo sui principali motori di ricerca.

In terzo luogo, è possibile estendere il sito affinché diventi un centro di attrazione e di discussione per l’input-output, con eventuale bacheca elettronica con la possibilità di ospitare e pubblicare software specifico, articoli e metodi di ausilio alle semplici matrici.

### **3.3 Le risorse da impiegare**

In generale, c’è bisogno di personale qualificato per la ricerca e dal punto di vista professionale per la ricerca interna, il popolamento della base dati, il controllo della posta elettronica in arrivo: si potrebbe trattare dell’medesimo gruppo di persone che ha programmato il sito Internet e che nel frattempo compie attività di ricerca, raccolta e classificazione del materiale.

Espongo di seguito un piano di impiego delle risorse e del relativo budget necessario. Le stime si basano su tariffe correnti di mercato relative ad analisti, programmatori, ricercatori e impiegati.

Le risorse hardware sono necessarie indipendentemente dal livello del budget a disposizione: si tratta di risorse hardware, come dischi sull'elaboratore collegato ad Internet, che in quanto tali sono disponibili in grande quantità e a basso costo.

La quantità e la qualità di risorse umane che verranno impiegate nel progetto è funzione del budget a disposizione, dato che questo tipo di risorse è disponibile solo a costi elevati e rappresenta la voce di spesa principale in un progetto di questo tipo. Senza dubbio per realizzare tale progetto è necessaria una competenza e una perizia nell'uso di strumenti di sviluppo e di test delle varie componenti software che verranno realizzate e vanno ricercate nel mercato delle software-house e dei consulenti e raramente si trova altrove.

Si tratta quindi di decidere in che modo dotarsi di tali risorse, al fine di stendere un'analisi funzionale e di sviluppare il progetto in parte o totalmente; se incaricare personale interno o esterno all'Università tenuto conto del differente trattamento economico per remunerare le diverse figure professionali. L'unità di misura in questi casi è il "giorno/ uomo" o altra simile, che misuri il fabbisogno di risorse umane direttamente proporzionale al tempo necessario ma inversamente proporzionale al numero di addetti che vi si occupano.

<b>Risorsa</b>	<b>Fabbisogno</b>	<b>Importo economico</b>	
Casella di posta elettronica	~ 50 Mbytes	LIT 10.000	€ 5,16
Area ftp aperta	~ 200 Mbytes	LIT 40.000	€ 20,66
Sito Web su Internet	~ 20 Mbytes	LIT 4.000	€ 2,07
		<b>LIT 54.000</b>	<b>€ 27,89</b>

Risorsa	Tariffa giornaliera	
Analista	LIT 900.000	€ 464,81
Programmatore	LIT 600.000	€ 309,87
Attività di classificazione	LIT 400.000	€ 185,92

Attività	Impegno richiesto	Importo economico	
Realizzazione sito Internet	Analisi e Sviluppo: 7+ 14 giorni	LIT 14.700.000	€ 7.591,92
Divulgazione iniziativa	2 giorni al mese (per un anno) = 12 giorni	LIT 4.800.000	€ 2.478,99
Trattamento risposte	1 giorni alla settimana (per un anno) = 50 giorni	LIT 20.000.000	€ 10.329,14
Raccolta e trattamento dati	1 giorni alla settimana (per un anno) = 50 giorni	LIT 20.000.000	€ 10.329,14
		<b>LIT 59.500.000</b>	<b>€ 30.729,19</b>

### 3.4 Conclusioni

Ho fornito le linee guida per la realizzazione di questo progetto, mostrando quali sono gli oggetti coinvolti nell'attività di raccolta e classificazione; quale struttura dovrà possedere la base di dati per ospitare tutti i dati e tutte le informazioni reperite, garantire le funzionalità della ricerca, consentire una facile manutenzione ed estensione futura; il processo secondo il quale tutta l'attività deve svolgersi; il budget necessario per sei mesi/ un anno di attività.

## 4. Glossario

**Architettura:** La struttura del software di applicazione che include i protocolli e i mezzi per l'espansione e l'interfaccia con altri programmi

**Analisi input-output.** Tecnica escogitata da Wassily Leontief, che analizza statisticamente le interazioni tra le industrie di una nazione. L'analisi basata sulla tavola input-output determina l'impatto sulle industrie fornitrici di cambiamenti della produzione in una singola industria. Queste tecniche possono essere usate per misurare l'impatto del cambiamento della domanda in qualunque industria nell'ambito dell'economia.

**CGI.** Common Gateway Interface (Interfaccia di accesso). Specifica che definisce la comunicazione tra i server delle informazioni e le risorse del cacolatore host del server. Per esempio, quando un utente riempie un modulo mediante un browser Web, il server HTTP esegue un programma CGI e vi passa l'informazione inserita dall'utente.

**Client/Server:** Metodo impiegato sulle reti locali che fa uso di "intelligenza distribuita" per trattare tanto il server che le singole stazioni di lavoro come dispositivi programmabili intelligenti.

**FTP.** File Transfer Protocol (Protocollo di trasferimento di file). Protocollo e servizio di Internet che consente agli utenti di trasferire file tra due nodi della rete nei quali si possiedono i diritti di accesso ai file (spesso tra un elaboratore remoto e il proprio elaboratore).

**FTP anonymous.** La capacità di accedere ad un sistema informativo remoto sul quale non si dispone il diritto di accesso. L'FTP anonymous è il metodo convenzionale grazie al quale ci si può collegare ad un computer nella rete di Internet e ottenere una copia dei documenti in esso disponibili pubblicamente con scopo di divulgare notizie e programmi, solitamente tramite un accesso Telnet.

**Hardware:** Tradotto letteralmente dall'inglese significa *ferramenta*. Termine generico per indicare le componenti fisiche di un elaboratore quali i circuiti elettronici, i *chip*, la tastiera, mouse, lettori CD-ROM, monitor, schede, dischi e altri dispositivi (*device*).

**HTTP:** Hypertext Transfer Protocol. Il protocollo client/server usato per accedere alle informazioni sul World Wide Web.

**Interfaccia.** Punto in cui si verifica un contatto tra due elementi di modo che possano interagire l'uno con l'altro.

**Internet.** Rete di elaboratori in costante collegamento fra di loro, a livello mondiale, che mediante opportuni protocolli di trasmissione dei dati costituisce l'infrastruttura per numerosi servizi di informazione e di comunicazione.

**Ipertesto.** Testo corredato di numerosi riferimenti e rinvii ad altre pagine dello stesso testo o di altri testi consultabili immediatamente. La catena dei riferimenti costituisce un cammino ipertestuale percorribile anche a ritroso.

**Posta elettronica (e-mail).** Servizio che consente agli utenti di scambiare messaggi attraverso una rete (come Internet).

**Processo:** Può essere identificato grossolanamente con il termine generico di programma che svolge determinati compiti. Un processo è definito come una terna (S,f,s): S è l'insieme di variabili di stato del processo; f è il programma che definisce per qualunque stato qual è lo stato successivo; s è lo stato iniziale del processo.

**Scaricamento.** Vedi FTP anonimo.

**Sito.** Luogo virtuale ospitato elettronicamente, cioè situato, in uno dei nodi di Internet, il sito è costituito da un insieme di pagine ipertestuali e di servizi di varia natura.

**Software:** Si intende generalmente un programma composto da istruzioni, algoritmi (sequenze di istruzioni) e dati. Se il software viene utilizzato direttamente dagli utenti parleremo di *applicazione*.

**Tavola input-output.** (Tavola I-O) Tavola delle interdipendenze strutturali o tabella input-output, in forma per lo più di tabella o di matrice offre una rappresentazione schematica delle relazioni determinate dalla produzione e dalla circolazione (acquisti e vendite) dei beni tra i vari settori in cui si articola un sistema economico e con l'esterno (importazioni ed esportazioni).

**Telnet:** Servizio che permette ad un utente di sfruttare a distanza le risorse di un altro elaboratore remoto, anche dall'altra parte del pianeta, come se fosse quello della propria scrivania..

## 5. Bibliografia

- Buffoni, Federico (1997), a cura di.  
*Dentro l'economia del Lazio – Ruolo nazionale e interdipendenze settoriali della regione-capitale*, IRSPEL;  
FrancoAngeli, Milano.
- Casini Benvenuti, Stefano; Grassi, Mauro (1985). *Matrici e modelli I/O Il caso della Toscana*. Franco Angeli, Milano
- Costa, Paolo (1978). *Interdipendenze industriali e programmazione regionale*  
Franco Angeli, Milano
- EUROSTAT (1995–2000).  
<http://www.rinascita.it/PROVIA/P/europa/Eurostat.htm>
- Hewings, Geoffrey (1985). *Regional Input-Output Analysis*. Sage  
University of Illinois
- Infonautics Corporation (2000).  
*Encyclopedia.com*  
<http://www.encyclopedia.com>
- IRPET (1995–2000).  
<http://www.irpet.it/>
- Koch, George; Loney, Kevin (1997).  
*Oracle8 The Complete Reference*,  
Osborne/ McGraw Hill
- Lipschutz, Seymour. (1987). *Essential Computer Mathematics*, McGraw Hill, Inc., New York
- Longo, Francesco (1997). *Il Dizionario Informatico*  
<http://www.dsi.unive.it/~flongo/diz>,
- Mendelson, Elliot. (1985). *Boolean algebra and switching circuits*,  
McGraw Hill, Inc., New York
- Microsoft Corporation. (1997).  
*Computer Dictionary*, Microsoft Press, Redmont
- Wiederhold, Gio (1987). *Database design*, McGraw Hill, Inc., New York
- Yan, Chion-Shuang (1972). *L'analisi delle interdipendenze strutturali*, Il Mulino, Bologna