

PAOLO PALAZZI - PAOLO PIACENTINI

INVESTIMENTI, STOCK DI CAPITALE E DOMANDA DI LAVORO NELL'INDUSTRIA ITALIANA

Il saggio analizza la relazione fra domanda di lavoro, il livello di produzione e l'accumulazione del capitale per 9 aggregati settoriali dell'industria italiana. Considerando dati scarsamente utilizzati in precedenza sullo stock di capitale netto nell'industria, si esamina l'evoluzione della domanda di lavoro, espressa in termini di ore di lavoro operaie totali, in relazione all'andamento della produzione e dell'accumulazione. Viene introdotta una variabile che dovrebbe catturare l'incidenza del progresso tecnico endogeno incorporato nei nuovi investimenti, che risulta di norma significativa nella determinazione dell'andamento delle ore di lavoro.

Il presente lavoro ha lo scopo di analizzare, per alcuni aggregati dell'industria manifatturiera italiana, la relazione fra domanda di lavoro, livello di produzione ed accumulazione di capitale.

L'introduzione della variabile «capitale» nelle analisi di funzioni di domanda di lavoro (o di produttività del lavoro) è stata spesso elusa in base a considerazioni pratiche sulla disponibilità, o qualità, degli indicatori di «stock». L'effetto dell'accumulazione sulla domanda di lavoro è stato pertanto, nei modelli convenzionali, il più delle volte ricondotto alla sola dinamica di trend temporale, perdendosi in tal modo ogni possibilità di investigare la rilevanza di componenti endogene di progresso tecnico. Ove si sono introdotte misure correnti di utilizzazione della capacità produttiva, que-

The paper analyzes, for 9 sectoral aggregates of Italian industry, the relationship between demand for labour, the level of activity and the rate of accumulation. Utilizing newly published data on net capital stock in industry, the evolution of demand for labour, expressed as total hours worked, is examined against the level of activity and the rate of accumulation of capital. A proxy variable for the effects of endogenous technical progress is introduced and normally found to be significant.

ste hanno avuto lo scopo esclusivo di trarre inferenze circa la variabilità dei rendimenti di lavoro al variare della fase ciclica¹. Dalla letteratura corrente sulla domanda di lavoro quindi sfugge pressoché completamente il problema dello studio dei complessi rapporti di interdipendenza sottesi nella relazione fra input di lavoro ed accumulazione di capitale. Su argomento di importanza cruciale quali quello delle possibili direzioni della relazione fra investimenti e domanda di lavoro nel breve e nel medio periodo ci si trova, pertanto, in condizioni di relativa scarsità di spunti teorici e di verifiche empiriche².

L'ancoraggio dell'analisi convenzionale a specificazioni empiriche di «funzioni di produzione» rende ancor più difficile, nella nostra opinione, una descrizione più completa dei possibili legami funzionali fra accumulazione, progresso tecnico e domanda di lavoro. La funzione di produzione di breve periodo, ove non si ometta del tutto la specificazione di una

Istituto di economia, facoltà di scienze statistiche dell'università degli studi di Roma.

variabile di stock di capitale, si limita a descrivere nel periodo corrente le possibilità di combinazione fra capitale e lavoro visti come fattori sostituibili, mentre nel tempo postula una relazione diretta fra produttività del lavoro ed intensità di capitale³. A parte le rigidità che vengono introdotte e che spesso equivalgono a porre in anticipo i vincoli di comportamento che si dovrebbero dimostrare (tipici casi sono quelli di imporre la costanza dei rendimenti di scala o la perfetta sostituibilità tra capitale e lavoro), è nostra opinione che la funzione di produzione sia oggi uno strumento decisamente insufficiente a cogliere la complessità dei processi tecnologici e comportamentali alla base della determinazione della domanda di lavoro e della produttività. I recenti sviluppi della ricerca si sono concentrati per lo più su stime alternative e su razionalizzazioni ex-post di evidenze empiriche circa i parametri derivati dalle funzioni di produzione ipotizzate, come nel caso della controversia sui rendimenti del lavoro nel breve periodo⁴. Ci sembra che la ricerca su questo terreno non abbia grosse possibilità di ulteriore sviluppo: varrà quindi la pena, seppure con i consueti limiti imposti dalla disponibilità dei dati, di allargare l'indagine su nuovi terreni.

Nei modelli convenzionali che ricavano la domanda di lavoro nel breve periodo «rovesciando» la funzione di produzione, direttamente o attraverso l'esplicitazione di modelli di comportamento dell'impresa, resta il dato comune del riferimento al flusso di input di lavoro come fattore *omogeneo* e *variabile* legato funzionalmente al flusso di produzione corrente. Il fatto che ritardi di aggiustamento o rigidità istituzionali impediscano all'impresa di raggiungere in ogni periodo l'optimum tecnico nella relazione fra input di lavoro e prodotto rappresentato dalla funzione di produzione, e la conseguente introduzione di misure di un possibile «eccesso» di lavoro, non altera sostanzialmente questa visione di base del lavoro come fattore variabile applicato al flusso produttivo.

Già in una precedente monografia avevamo sottolineato l'inadeguatezza di questa visione convenzionale e la sua incapacità di descrivere in modo adeguato le relazioni funzionali tra input di lavoro e produzione nelle condizioni tecnologiche ed istituzionali presenti al giorno d'oggi⁵. Gli spunti relativi al ruolo del capitale e alla relazione fra investimenti e domanda di lavoro non erano tuttavia stati sviluppati in quella sede, in quanto lo scopo del lavoro era essenzialmente limitato alla individuazione e interpretazione dei fattori determinanti la variabilità della relazione tra lavoro e produzione nelle varie fasi cicliche. La recente pubblicazione di serie di valori dello stock di capitale e degli investimenti per aggregati settoriali, confrontabili con le statistiche del lavoro e della produzione, ci ha stimolati a riprendere il tema della domanda di lavoro cercando questa volta di esplicitare l'influenza dei fattori legati all'accumulazione del capitale⁶.

Riteniamo utile a questo punto riprendere in modo essenziale lo schema di scomposizione strutturale dell'input di lavoro espresso in ore operaie lavorate che avevamo proposto nella citata monografia, approfondendone gli aspetti più legati al ruolo giocato dall'accumulazione di capitale nella determinazione della domanda di lavoro.

Le ore di lavoro operaie lavorate nell'industria manifatturiera vengono, nel nostro schema, concettualmente suddivise in tre componenti: ore direttamente produttive, ore in eccesso e ore fisse.

I. ORE DI LAVORO DIRETTAMENTE PRODUTTIVE (HP)

Queste ore di lavoro sono quelle direttamente legate al processo produttivo e in particolare al flusso della produzione. La funzione di produzione di breve periodo, intesa come relazione tecnicamente ottimale tra i flussi di lavoro e di prodotto, *dato lo stock di capitale*, dovrebbe a rigore riferirsi a questa componen-

te delle ore complessivamente lavorate. Data la tecnologia è presumibile che, a meno di non introdurre fenomeni di disomogeneità e variabilità nell'efficienza della forza lavoro e del capitale⁷, vi sia una relazione di proporzionalità fra ore dirette e produzione con un coefficiente di elasticità fra lavoro e prodotto vicino all'unità.

I miglioramenti della tecnologia tenderanno a spostare la relazione funzionale fra ore dirette e produzione in alto piuttosto che a modificarne l'elasticità. Mentre è presumibile che ci sia una stretta complementarità tra utilizzazione del lavoro e livello di utilizzazione dello stock di capitale, non crediamo sia verificabile l'ipotesi di sostituibilità — ex post — fra stock di capitale e lavoro (o fra utilizzazione del capitale e flusso di uso del lavoro) nel periodo corrente dato; i processi di sostituzione infatti devono necessariamente passare attraverso l'addizione e la sostituzione dello stock di capitale e la tradizionale ipotesi di sostituibilità nel periodo corrente, sottesa alla funzione di produzione tradizionale, non può direttamente cogliere tale fenomeno.

Nella funzione di HP possiamo immaginare il progresso tecnico come operante sia attraverso una componente «esogena» rappresentabile da un trend temporale, sia attraverso una componente «endogena» dipendente dalla efficienza incorporata nello stock di capitale. In sintesi possiamo esprimere la relazione fra HP e la produzione nel seguente modo:

$$HP = \frac{e^{-\delta t} Y_t^\alpha}{\mu(J_t)}$$

dove:

HP = ore produttive;

Y = produzione corrente;

δ = tasso di progresso tecnico esogeno;

t = variabile tempo;

$\mu(J_t)$ = funzione generica di progresso tecnico incorporato dipendente da una misura «J» dello stock di capitale in termini di efficienza.

2. ORE IN ECCESSO (HE)

Rappresentano quella quota di ore che, anche se dal punto di vista tecnologico fanno parte delle ore di lavoro direttamente produttive, a causa di un non completo ed immediato aggiustamento delle ore produttive alla variazione della produzione risultano essere in eccesso rispetto al rapporto tecnologico ottimale espresso dalla relazione fra HP ed Y. Nel nostro precedente lavoro la considerazione in dettaglio del comportamento delle «ore in eccesso» era necessaria ai fini dell'indagine sulla variabilità dell'input di lavoro nelle varie fasi del ciclo: infatti il peso delle ore in eccesso è da considerarsi dipendente dalle variazioni non previste e programmate della produzione. In questo lavoro tale dettaglio è omesso in quanto l'analisi considera dati a cadenza annuale e non si propone di esplicitare le componenti cicliche di breve periodo della domanda di lavoro. Assimileremo pertanto HE nella dinamica fra HP e Y, ricordando tuttavia che a rigore, l'esistenza di un margine di ore in eccesso può influenzare sia il valore della costante che il coefficiente di elasticità ore di lavoro/prodotto in una stima empirica. Si può dimostrare che il coefficiente ore/prodotto non viene sistematicamente influenzato dall'esistenza delle ore in eccesso nel caso di una costanza dell'incidenza di queste ultime da un anno all'altro e cioè nel caso di una dinamica ciclica relativamente omogenea⁸.

3. ORE DI LAVORO FISSE (HF)

Le ore fisse sono quelle ore di lavoro che, pur essendo necessarie al compimento del processo produttivo, non dipendono dal suo flusso. Tali ore di lavoro sono invece dipendenti dalla capacità produttiva complessiva e dalla struttura tecnologica delle imprese. Ogni meccanizzazione tende a implicare una quota di ore di lavoro fisse proporzionale al numero e alla dimensione dei macchinari (si pensi ad

esempio alla manutenzione e riparazione degli impianti) ed è quindi logico aspettarsi un aumento delle ore fisse all'aumentare dello stock di capitale. Ma ci sembra importante sottolineare un altro possibile effetto del livello di meccanizzazione del processo produttivo sulla struttura delle ore lavorate. È presumibile che macchinari più sofisticati aumentino il distacco del processo lavorativo dal lavoratore: in altri termini aumenterà il distacco tra flusso di produzione e input di lavoro necessario a tale flusso produttivo. Il limite estremo si ha nella automazione completa, in cui il distacco diventa quasi integrale e le ore di lavoro operaie residue (per controllo e manutenzione) potrebbero essere considerate alla stregua del capitale fisso come componente sussidiaria del macchinario. Per queste due ragioni abbiamo introdotto lo stock di capitale come variabile esplicativa della dinamica delle ore di lavoro fisse: la relazione è diretta, in contrasto quindi con la tradizionale relazione funzionale di sostituzione tra stock di capitale ed input di lavoro. Nella nostra ipotesi il coefficiente di elasticità tra input di ore di lavoro e stock di capitale esprimerà una sorta di indice di complementarità tra capitale e lavoro. Anche per quanto riguarda le ore di lavoro fisse si può presumere come operante un progresso tecnico esogeno ed incorporato. La dinamica delle ore fisse potrà quindi essere espressa da una relazione del tipo:

$$HF = \frac{e^{-\delta t} K_t^3}{\mu(J_t)}$$

dove:

HF = ore fisse;

K = stock di capitale;

$\mu(J_t)$ = funzione di progresso tecnico incorporato.

Sommando le espressioni delle ore direttamente produttive e delle ore fisse possiamo ricavare una espressione per le ore di lavoro totali:

$$H = HP + HF = \frac{e^{-\delta t} Y_t^2}{\mu(J_t)} + \frac{e^{-\delta t} K_t^3}{\mu(J_t)}$$

Indicando con «p» ed «f» l'incidenza relativa delle ore produttive e fisse sul totale, con $p+f=1$, possiamo scrivere l'espressione in termini logaritmici:

$$\lg H = p \cdot \lg HP + f \cdot \lg HF + B$$

$$\lg H = B + f[\beta \lg K_t - \{\delta f + (1-f)\delta\} \cdot t + (1-f) \cdot \alpha \cdot \lg Y_t + \dots - \{(1-f) \cdot \lg \mu(J_t) + f \cdot \lg \mu(J_t)\}]$$

I parametri della espressione hanno il seguente significato:

- nella costante, oltre a fattori statistici, può riflettersi la incidenza delle ore in eccesso dovute alla difficoltà di realizzare in ogni periodo la relazione ottimale fra HP e Y a fronte delle variazioni della produzione;
- il coefficiente della variabile tempo esprimerà con il segno negativo una media ponderata dei tassi di sviluppo tecnico esogeno relativi alle ore produttive e fisse;
- il coefficiente della produzione è dato dall'elasticità delle ore dirette corrette dal peso di queste ultime sul totale delle ore ($1-f=p$). È quindi logico aspettarsi un valore inferiore all'unità, anche ove si presuma che i rendimenti delle ore dirette debbano essere tendenzialmente costanti;
- il coefficiente dello stock di capitale sarà dato dal coefficiente di «elasticità complementare» tra capitale ed ore fisse ponderato dal peso «f» di queste ultime;
- il coefficiente della variabile che esprime il progresso tecnico incorporato sarà una media ponderata dei coefficienti relativi alle due componenti delle ore di lavoro.

Il passaggio dalla formulazione teorica della funzione delle ore di lavoro a una specificazione utilizzabile ai fini di una verifica empirica richiede necessariamente alcune approssimazioni. Mentre per le ore di lavoro ed il livello di produzione sono state considerate serie già utilizzate, estratte dalle statistiche del Ministero del lavoro e dagli indici della produzione industriale ISTAT, l'utilizzazione dei dati forniti dal Centro studi della Confindustria per la costruzione delle variabili relative al capitale ha ri-

chiesto alcune qualificazioni e cautele. Dalla specificazione teorica del comportamento delle ore di lavoro fisse abbiamo visto come questo assume il carattere di uno « stock » funzionalmente associato alle caratteristiche tecnologiche delle imprese; ci è sembrato corretto vedere la variabile stock di capitale e le sue variazioni, cioè il tasso di accumulazione, come miglior approssimazione di tali caratteristiche tecnologiche e delle loro variazioni. I valori assoluti e ancor meno le variazioni degli investimenti correnti non avrebbero potuto cogliere la variazione del fabbisogno di ore indirette, in quanto il flusso addizionale di queste ultime dipende dalle variazioni dello stock apportate dagli investimenti e non dal volume degli investimenti stessi. L'inserimento dello stock di capitale come variabile esplicativa della domanda di lavoro si è quindi reso necessario nonostante comporti problemi di misurazione che hanno importanti risvolti teorici. Il primo problema è quello noto della deflazione dei valori correnti dei beni capitali e dell'ipotesi in essa implicita che i prezzi non catturino variazioni qualitative; il problema è praticamente insolubile ed è quello cui ci si trova di fronte in ogni operazione di deflazione: nel caso del capitale in particolare questo comporta il fatto che si può avere una sottostima del progresso tecnico e dei miglioramenti qualitativi incorporati nei prezzi.

Il secondo problema è relativo alla scelta fra misure di capitale « lordo » o « netto ». Le serie calcolate dal CSC e denominate capitale lordo e netto sono ottenute attraverso una aggregazione degli investimenti passati, dopo aver determinato convenzionalmente la durata dei diversi tipi di beni capitali. Nei dati al « lordo » non vengono conteggiati gli ammortamenti in sottrazione, mentre nei dati al « netto » viene detratto annualmente un saggio di ammortamento a quota costante pari al reciproco della durata del bene capitale. Come si può vedere le due misure sono entrambe non realistiche nello stimare la quantità di attrezzature produttive effettivamente in uso nel periodo: nel primo ca-

so si supporrebbe che le macchine mantengano intatte la loro consistenza ed efficienza fino al momento dello smobilizzo finale; nel secondo caso si ipotizzerebbe un logoramento a quota costante ogni anno. Nella nostra analisi abbiamo preferito utilizzare serie tratte dai dati sul capitale netto che, tenendo conto anche della possibile incidenza di una obsolescenza economica, dovrebbero riflettere meglio la consistenza e la struttura delle attrezzature effettivamente in uso, malgrado l'ipotesi eccessivamente semplificatrice nel calcolo degli ammortamenti⁹.

Rimane il problema a questo punto di esprimere attraverso una approssimazione quantificabile l'incidenza del progresso tecnico incorporato. Unica cosa certa in questo campo è l'assunzione di una relazione diretta fra miglioramenti dell'efficienza produttiva ed incidenza relativa degli investimenti lordi più recenti. È logico infatti ritenere che gli ultimi investimenti incorporeranno un livello tecnologico superiore o al minimo eguale a quello dello stock di capitale esistente. Una approssimazione del grado di efficienza incorporato nello stock si può quindi ottenere attraverso stime della struttura del capitale secondo le quote degli investimenti dei vari periodi. Più tali quote sono concentrate in periodi lontani nel tempo e meno elevato dovrebbe risultare il livello di progresso tecnico medio incorporato nel capitale. Naturalmente si debbono introdurre ipotesi addizionali circa il tasso di progresso tecnico incorporato in ogni investimento e la sua durata per ottenere misure di efficienza a partire dalla struttura « per annata » dello stock di capitale¹⁰. L'ipotesi più semplice, utilizzata nell'ambito dei modelli « vintage » è quella che considera un tasso di progresso tecnico proporzionale al volume degli investimenti e costante nel tempo; sotto tali condizioni il calcolo di una età media dello stock di capitale fornirebbe un indicatore del livello medio di efficienza incorporato nello stock. La stima di tale età media, tuttavia, a parte l'elemento di arbitrarietà costituito dalla scelta a priori del perio-

do di vita dell'investimento, richiederebbe la disponibilità integrale delle serie degli investimenti passati sino alla loro durata massima presunta. Pur non escludendo la possibilità, in sede successiva, di ricavare degli indici di efficienza in termini di età media, abbiamo preferito in questo lavoro ricorrere ad un indicatore parziale, ma che riteniamo sufficientemente rappresentativo nel cogliere la dinamica del fenomeno. Tale indicatore è rappresentato dal peso degli investimenti lordi degli ultimi tre anni sullo stock di capitale¹¹. La variabile genericamente indicata come « $\mu(J_t)$ » e « $\mu'(J_t)$ » nelle nostre espressioni precedenti verranno entrambe approssimate dalla variabile

$$A_t = \frac{I_{t-2} + I_{t-1} + I_t}{K_t}$$

dove I = investimenti lordi.

Resta a questo punto affidato alla verifica empirica il problema della rilevazione di possibili ritardi temporali che si hanno prima che i nuovi investimenti riescano pienamente a esprimersi nei loro effetti positivi sulla produttività del lavoro e al contrario, negativi, ceteris paribus, sulla domanda di lavoro. Come vedremo meglio in seguito nel commento dei risultati delle stime empiriche, risulta plausibile l'ipotesi di un effetto ritardato del ciclo di investimenti sulla domanda di lavoro: infatti i risultati migliori si sono ottenuti utilizzando il nostro indice di «concentrazione» del progresso tecnico con un ritardo di due anni e, tenuto conto che tale indice si riferisce agli investimenti avvenuti nell'arco di tre anni, questo significherebbe che la produttività è influenzata positivamente (e la domanda di lavoro negativamente) da cicli di investimenti in un periodo trascorso da due a cinque anni. La razionalizzazione ex-post di tale evidenza empirica, che peraltro conferma altre stime¹², richiederebbe indagini specifiche: ai ritardi tecnici nell'effettiva messa in opera delle nuove attrezzature produttive va probabilmente sommato un «tempo di apprendimento e di organizzazione»

allo scopo di realizzare la piena utilizzazione delle potenzialità tecniche dei nuovi impianti. Si può inoltre presumere l'esistenza di «lags di riconversione» dovuti alle rigidità esistenti dal lato dell'aggiustamento della forza-lavoro, sia nel senso quantitativo di una riduzione ritardata delle possibili eccedenze, sia nel senso qualitativo di una riconversione delle mansioni e relativo processo di apprendimento. La nostra analisi a questo livello non può che cogliere alcune linee di tendenza nella più generale esigenza di «endogeneizzare» il progresso tecnico: rimangono tuttavia significative, a nostro avviso, la buona qualità e omogeneità fra i settori dei risultati ottenuti utilizzando il nostro semplice indice di concentrazione del progresso tecnico.

STIME EMPIRICHE

Le stime effettuate si riferiscono all'aggregato dell'industria manifatturiera e a otto settori suoi componenti (alimentare, carta, chimica, gomma, meccanica, mezzi di trasporto, minerali non metalliferi, tessili) per i quali è risultato possibile ricostruire serie annuali omogenee delle variabili utilizzate nell'analisi¹³. Le stime si riferiscono all'arco temporale coperto dalla pubblicazione del CSC per la serie di stock di capitale (1960-76): a causa della introduzione di ritardi temporali le osservazioni utili per le stime si riducono a 13. Le stime, minimi quadrati ordinari su basi logaritmiche, si riferiscono alla equazione:

$$H_t = a_1 \text{PRO}_t + a_2 \text{INC}_{t-2} + a_3 \text{CAN}_t + a_4 \text{TREND} + a_0$$

dove:

H = ore lavorate operaie;

PRO = produzione;

INC = investimenti lordi dei periodi t-2, t-1, t, sullo stock di capitale al tempo t;

CAN = stock di capitale netto;

TREND = variabile trend aritmetico.

I risultati delle stime sono riportati nella Tab. 1; la Tab. 2 si riferisce alle regressioni ricalcolate con l'omissione del termine costante per quei settori in cui questo non superava la soglia della significatività.

I risultati, sia pur nel limite del periodo temporale e delle approssimazioni introdotte, mostrano un notevole grado di significatività e di omogeneità fra i settori che ci confortano nelle ipotesi di fondo introdotte. Si ha innanzitutto una ulteriore conferma di valori decisamente inferiori all'unità del coefficiente del logaritmo della produzione. La razionalizzazione della evidenza di rendimenti crescenti va cercata, secondo la nostra opinione, nel fatto che le ore dirette, che possono funzionalmente riferirsi al flusso di prodotto, rappresentano solo una quota delle ore operaie complessivamente lavorate. Anche la graduatoria settoria-

le dei coefficienti rilevati ci conforta nell'ipotesi: infatti i coefficienti più elevati si registrano per i tessili, le meccaniche e le alimentari, dove è presumibile associare un maggiore peso di ore dirette.

L'introduzione di fattori legati alla variabile «capitale» nella duplice accezione di valore di stock e di indicatore di progresso tecnico incorporato, ci sembra apportare risultati incoraggianti rispetto alle ipotesi sottese.

Lo stock di capitale corrente appare di norma correlato positivamente in modo significativo con le ore di lavoro operaie: quello che abbiamo chiamato «coefficiente di elasticità complementare» fra lavoro e capitale appare più elevato proprio nei settori in cui è più elevata l'evidenza di rendimenti crescenti (basso coefficiente per il logaritmo della produzione). Ciò conforta l'ipotesi che spiega tale incidenza

TAB. 1.

Settori	Costante a_0	PRO a_1	INC ₂ a_2	CAN a_3	TREND a_4	R2C	DW
Manifattura	1.00 (.92)	.47 (4.8)	-.30 (6.4)	.42 (1.7)	-.04 (4.1)	.94	1.60
Mezzi di trasporto	-1.1 (1.0)	.37 (3.5)	-.33 (4.4)	1.0 (3.7)	-.04 (4.3)	.90	1.94
Minerali non metalliferi	1.9 (.97)	.27 (1.6)	-.31 (3.7)	.46 (.99)	-.05 (2.7)	.85	1.59
Chimica	-1.2 (.78)	.33 (3.1)	-.16 (3.4)	1.07 (3.7)	-.08 (5.0)	.96	2.09
Gomma	-2.0 (1.4)	.51 (2.8)	-.12 (1.7)	.96 (2.3)	-.01 (2.5)	.90	1.77
Carta	5.5 (1.6)	.23 (2.3)	-.13 (1.25)	-.38 (.50)	-.02 (1.9)	.87	2.20
Tessile	5.0 (1.03)	.76 (1.7)	-.12 (1.0)	-.76 (.71)	-.03 (1.64)	.67	.94
Meccanica	-.09 (.06)	.73 (3.5)	-.16 (1.7)	.41 (1.04)	-.05 (2.1)	.87	1.01
Alimentare	3.9 (3.3)	.67 (2.5)	-.27 (4.4)	-.02 (2.7)	-.02 (1.4)	.87	1.70

TAB. 2.

<i>Settori</i>	<i>PRO</i> a_1	<i>INC</i> ₂ a_2	<i>CAN</i> a_3	<i>TREND</i> a_4	<i>R2C</i>	<i>DW</i>
Manifattura	.51 (5.7)	-.32 (7.1)	.62 (5.7)	-.05 (39.4)	.94	1.58
Mezzi di trasporto	.35 (3.4)	-.28 (5.1)	.76 (4.1)	-.03 (21.1)	.90	1.81
Minerali non metalliferi	.32 (2.02)	-.28 (3.6)	.87 (4.4)	-.07 (14.8)	.85	1.40
Chimica	.27 (3.7)	-.14 (3.6)	.85 (9.2)	-.07 (54.5)	.96	2.40
Gomma	.58 (3.2)	-.12 (1.6)	.44 (2.1)	-.01 (2.5)	.89	1.30
Carta	.25 (2.4)	-.04 (4.5)	.81 (6.1)	-.04 (11.9)	.85	1.90
Tessile	.87 (2.0)	-.16 (1.5)	.24 (.54)	-.05 (6.7)	.67	.72
Meccanica	.73 (3.7)	-.16 (1.8)	.39 (1.5)	-.05 (4.3)	.87	.99

differenziale come dovuta principalmente alla diversa ripartizione delle ore totali fra componenti «variabili» e «fisse». Mentre nelle stime che omettono il termine costante (Tab. 2) tale evidenza è generalizzata fra i settori, per le stime non vincolate (Tab. 1) il segno del coefficiente di stock di capitale diviene negativo per alcuni settori, in cui la significatività del coefficiente nella Tab. 2 era già più bassa. Il fatto che il valore maggiormente discordante in senso negativo si registri per il settore tessile dovrebbe indicare che l'ipotesi di complementarità prevalente nel periodo corrente tra input di lavoro e accumulazione di capitale può non valere per quelle produzioni in cui le quote di lavoro operaio diretto risultino predominanti, e in cui presumibilmente l'incidenza di investimenti intensivi risparmiatori di lavoro diretto risulta essere praticamente in azione dal momento stesso dell'investimento.

La nostra variabile «proxy» per il progres-

so tecnico incorporato è risultata massimamente influente con un ritardo di due anni, con coefficiente negativo e con livelli di significatività sufficienti per tutti i settori considerati. Da prove non riportate in questa sede risulta che di norma il coefficiente della variabile INC mantiene il suo segno negativo anche con «lags» di un anno o tre anni, anche se la significatività nel complesso delle stime peggiora notevolmente. La razionalizzazione ex-post di tale evidenza è possibile a livello intuitivo, e molteplici sono i fattori che ci sembrano capaci di dare una spiegazione plausibile all'effetto ritardato e prolungato nel tempo degli investimenti sulla produttività e sulla domanda di lavoro. Vi può essere un «lag» di effettiva applicazione di investimenti acquisiti in un determinato periodo (parte degli investimenti correntemente rilevati possono, ad esempio, riferirsi a impianti non ancora completati); vi può essere un «lag» di apprendimento prima che la mag-

giore efficienza incorporata nei nuovi macchinari esprima in pieno le sue potenzialità in termini di produttività. A queste spiegazioni tradizionali di carattere prevalentemente tecnologico pensiamo sia corretto aggiungere qui una possibile spiegazione di carattere istituzionale: ove nuovi investimenti incorporino effettivamente potenzialità di risparmio di lavoro, la loro effettiva realizzazione può richiedere tempi di aggiustamento che dipendono in modo principale dalle rigidità di breve periodo nella quantità e nella struttura della forza lavoro impiegata, dati i vincoli di mobilità interna ed esterna e i limiti legati all'utilizzo del tasso di turnover naturale. Si aggiunga, infine, la incidenza di ore indirette che si dovrebbero applicare di norma nelle fasi iniziali di avviamento di nuovi processi e che si riferiscono essenzialmente a operazioni di programmazione e di collaudo. Il peso di tali operazioni, in un periodo in cui l'applicazione di tecnologie elettroniche di controllo numerico e di programmazione di processi vanno acquisendo rilevanza crescente, aggiunge un nuovo elemento interpretativo alla evidenza di una complementarità prevalente fra ore lavorate ed accumulazione in una prima fase, seguita da un effetto ritardato di riduzione, *coeteris paribus*, del fabbisogno di lavoro.

CONCLUSIONI

I risultati qui brevemente esposti vanno certamente intesi come una verifica in prima istanza delle ipotesi introdotte e che andranno sottoposte ad ulteriori integrazioni. Accennando ad alcuni problemi aperti, che segnano nello stesso tempo i limiti del presente lavoro, possiamo ricordare:

- a) esiste un problema di estensione del periodo d'indagine rispetto all'arco piuttosto limitato di anni ricavabili dalle serie di stock di capitale disponibili;
- b) si possono introdurre ipotesi di ammortamento meno banali rispetto a quelle implicite

nel calcolo delle serie di stock lordo e netto correnti;

c) la disponibilità delle serie originali di investimenti che risalgano sufficientemente indietro nel tempo può permettere il calcolo di età medie dello stock di capitale per le diverse ipotesi di ammortamento, in modo che risultino da un punto di vista teorico più soddisfacenti quali «proxy» del grado di progresso tecnico incorporato rispetto alla soluzione da noi qui adottata;

d) può essere interessante riformulare l'analisi in termini di fabbisogno di occupazione oltre che di ore lavorate, al fine di ricavare indicazioni empiriche sulla fondamentale questione delle interrelazioni fra accumulazione del capitale, progresso tecnico, tendenza degli orari di lavoro e livelli di occupazione¹⁴.

Al di là dei problemi di integrazione e di migliore specificazione della misura del progresso tecnico, ci sembra tuttavia di poter sottolineare che l'introduzione di variabili che si riferiscono all'accumulazione porti a un miglioramento nella specificazione teorica ed empirica della domanda di lavoro. L'abbandono della ipotesi di un rapporto esclusivo di sostituzione fra capitale e lavoro, implicita nei modelli che partono dalle specificazioni correnti delle funzioni di produzione, ci sembra il passaggio obbligato affinché i modelli teorici e le stime a livello aggregato sulle determinanti della domanda di lavoro si adeguino, almeno parzialmente, alle profonde modificazioni dei processi produttivi che gli studi di dettaglio di imprese ed impianti spesso ci rivelano.

¹ Sul significato teorico dell'uso di variabili di capacità utilizzate nelle stime della produttività e della domanda di lavoro di breve periodo cfr. Tarantelli, (1970).

² Una rassegna della letteratura italiana e straniera sulla domanda di lavoro si può trovare in Palazzi-Piacentini (1980).

³ Una disamina dei modelli tradizionali di funzioni di produttività si può trovare in Montanari (1976) e Bodo (1981).

⁴ Tipici esempi recenti di tale impostazione si trovano in Draghi (1980) e Bodo (1981).

⁵ Palazzi-Piacentini (1980).

⁶ I dati cui facciamo riferimento sono quelli pubblicati dal Centro studi Confindustria (1979).

⁷ Mentre a livello di impresa e industria tali disomogeneità possono esistere ed influenzare in qualche modo la relazione tecnica fra input di lavoro e produzione, a livello di impianto ci sembra che tali fenomeni possano essere trascurabili.

⁸ Riprendendo la formulazione delle ore in eccesso proposta in Palazzi-Piacentini (1980), avremo che:

$$\frac{HE_t}{HP_t} = \left(\frac{\bar{Y}_t}{Y_t} \right)^\lambda = \left(\frac{e^{k^t}}{Y_t} \right)^\lambda$$

$$\frac{HE_t}{HP_t} \cdot \frac{HP_{t+1}}{HE_{t+1}} = \left(\frac{1+g}{1+Y} \right)^\lambda$$

dove:

HE = ore in eccesso;

\bar{Y}_t = produzione attesa;

Y_t = produzione effettiva;

g = tasso di variazione della prod. attesa;

Y = tasso di variazione della prod. effettiva;

nell'ipotesi che $g=Y$ avremo $HE=HP$ e $\lg HE = \lg HP + C$.

⁹ Per una discussione sull'utilizzo dei dati di capitale netto o lordo cfr. Montanari (1976).

¹⁰ Anche trascurando possibili fenomeni di «ritorno delle tecniche» è plausibile che il tasso di progresso tecnico incorporato in ogni investimento sia diverso. Per una recente analisi delle possibili misure di progresso tecnico incorporato cfr. Mairesse (1978).

¹¹ L'indice ricalca quello utilizzato comunemente come misurazione della concentrazione industriale. Come indice del tasso di sostituzione del capitale Conti Filosa (1975) e Felli (1981) utilizzano il rapporto tra quota di ammortamento e stock di capitale; questa non ci è però sembrata una soluzione convincente in quanto la quota di ammortamento è un valore contabile convenzionalmente calcolato mentre quello della sostituzione di capitale è un fenomeno fisico-tecnologico meglio rappresentato attraverso la quota di investimento lordo.

¹² Cfr. ad esempio Sylos Labini (1974) dove oltre che un effetto ritardato positivo degli investimenti sulla produttività appaiono gli investimenti dell'anno in corso con segno negativo. Anche se Sylos Labini ne dà una giustificazione a nostro avviso parziale, tale relazione assume il medesimo significato della relazione di complementarità tra stock di capitale e lavoro. Anche nel lavoro di Conti-Filosa (1975) si analizzano gli effetti ritardati degli investimenti sulla produttività e sulla domanda di lavoro: i risultati sono coerenti con i nostri in quanto l'effetto *labor*

saving degli investimenti inizia con uno sfasamento di un anno e rimane significativo per pochi anni indietro.

¹³ I dati sono stati elaborati allo scopo di raggiungere tre livelli di omogeneità: il primo relativamente alle serie delle ore lavorate prima e dopo il 1964 (anno in cui il Ministero del lavoro ha cambiato il campione di rilevazione); il secondo tra la suddivisione settoriale dei dati delle ore lavorate e quella della produzione ISTAT; infine abbiamo rielaborato i dati sullo stock di capitale del CSC allo scopo di renderne omogenei i settori rispetto a quelli della produzione e delle ore di lavoro.

¹⁴ Su alcuni dei punti indicati si indirizzano ricerche attualmente in corso presso il nostro gruppo di lavoro. In particolare gli autori del presente saggio stanno verificando per l'occupazione operaia ed impiegatizia nell'industria manifatturiera la capacità di adattamento del modello proposto per le ore lavorate; inoltre è in corso una tesi di laurea presso la Facoltà di statistica di Roma dello studente G. De Nicolò nella quale si cerca di stimare direttamente la produttività oraria del lavoro nei vari settori manifatturieri utilizzando una metodologia analoga e stime alternative di stock di capitale.

BIBLIOGRAFIA

- Bodo G. (1981), *Una valutazione di alcuni modelli di determinazione della domanda di lavoro*, in «Contributi alla ricerca», Banca d'Italia.
- Conti V., Filosa R. (1975), *Produzione, occupazione e produttività nel settore industriale*, in «Rivista internazionale di Scienze Sociali», sett. dic.
- CSC (1979), *Lo stock di capitale nell'industria italiana nuove stime settoriali e territoriali*, SIPI ed.
- Draghi M. (1980), *Produttività del lavoro, salari reali e occupazione*, Milano, F. Angeli.
- Felli E. (1981), *Produttività del lavoro, rendimenti di scala e accumulazione di capitale nell'industria manifatturiera italiana (1954-1978)*, in «Rivista di politica economica» marzo.
- Mairesse J. (1978), *New estimates of embodied and disembodied technical progress*, in «Annales de l'INSEE», n. 30-31.
- Montanari S. (1976), *Un'analisi critica degli aggregati economici negli studi sulla produttività*, in *Saggi di statistica economica*, n. 11, Istituto di statistica economica, Roma.
- Palazzi P., Piacentini P. (1980), *Domanda di lavoro e produttività nell'industria italiana*, Bologna, Il Mulino.
- Sylos Labini P. (1974), *Trade union, inflation and productivity*, ciclostilato.
- Tarantelli E. (1970), *Produttività del lavoro, salari e inflazione nel ciclo industriale*, Quaderni di ricerca L. Einaudi, n. 5.