

BANCA D'ITALIA

Temi di discussione

del Servizio Studi

**Aspetti macroeconomici dell'interazione
fra sviluppo ed energia**

di Rainer Stefano Masera

Numero 87 - Aprile 1987

BANCA D'ITALIA

Temi di discussione

del Servizio Studi

**Aspetti macroeconomici dell'interazione
fra sviluppo ed energia**

di Rainer Stefano Masera

Numero 87 - Aprile 1987

La serie «Temi di discussione» intende promuovere la circolazione, in versione provvisoria, di lavori prodotti all'interno della Banca d'Italia o presentati da economisti esterni nel corso di seminari presso l'Istituto, al fine di suscitare commenti critici e suggerimenti.

I lavori pubblicati nella serie riflettono esclusivamente le opinioni degli autori e non impegnano la responsabilità dell'Istituto.

COMITATO DI REDAZIONE: *IGNAZIO ANGELONI, FRANCO COTULA, IGNAZIO VISCO, STEFANO VONA;
MARIA ANTONIETTA ORIO (segretaria).*

SOMMARIO

Il lavoro analizza la relazione di medio-lungo periodo fra sviluppo economico e fabbisogno di energia nel nostro paese, sulla base dell'esperienza internazionale.

L'esame retrospettivo individua le caratteristiche salienti dell'evoluzione dell'intensità e della dipendenza energetica dell'Italia dall'inizio degli anni settanta ad oggi e mette in luce i principali fattori determinanti, dei quali si terrà successivamente conto per l'elaborazione di previsioni sul fabbisogno di energia.

Dall'analisi di scenari alternativi di previsione fino all'anno 2000, formulati con l'ausilio di strumenti econometrici, si evince che il fabbisogno complessivo di energia è destinato ancora a crescere in conseguenza dello sviluppo del Paese e che il grado di dipendenza dall'estero, già elevato nel confronto internazionale, non è suscettibile di una riduzione, in assenza di specifici interventi e di politiche a ciò finalizzate.

Nella realizzazione di ritmi di sviluppo coerenti con una significativa diminuzione del tasso di disoccupazione, si pone quindi un trade off tra il livello di dipendenza energetica dall'estero e il grado di cogenza delle misure volte al contenimento del costo del lavoro e al risanamento della finanza pubblica.

INDICE

1 - Principali sviluppi dei mercati mondiali dell'energia	pag. 5
2 - Intensità e dipendenza energetica in Italia e negli altri paesi industriali: 1970-1985	pag. 12
3 - Le determinanti del fabbisogno di energia: cenni metodologici e rassegna della letteratura	pag. 20
4 - Le proiezioni dei fabbisogni di energia in Italia nei Piani energetici	pag. 27
5 - Le previsioni sul fabbisogno di energia in Italia al 2000	pag. 34
6 - Conclusioni	pag. 52
Appendice Statistica	pag. 55

1. PRINCIPALI SVILUPPI DEI MERCATI MONDIALI DELL'ENERGIA (*)

1.1 I problemi dell'energia - la produzione, il consumo, i prezzi - hanno rivestito grande importanza nell'evoluzione dell'economia mondiale, in particolare negli ultimi quindici anni, contrassegnati dai due shock del 1973 e del 1979-1980 e dal crollo dei prezzi nel 1986.

Nella seconda metà degli anni cinquanta la produzione di energia primaria nel mondo derivava per circa il 50 per cento dal carbone, per quasi il 35 dal petrolio e per meno del 20 per cento dal gas naturale e dall'energia idro-geoelettrica; nel 1970 la quota del carbone era scesa al 30 per cento e quella del petrolio era salita ad oltre il 45 per cento (Fig. A1). Sempre nel 1970 quasi i due terzi del petrolio erano estratti dai paesi arabi; i paesi dell'OCSE consumavano i due terzi della produzione complessiva (Fig. A1).

All'origine della crescente domanda di petrolio da parte dei paesi industrializzati vi fu il forte sviluppo dell'attività economica che portò ad un crescente utilizzo della fonte primaria di più facile reperibilità e dagli impieghi diversificati. Ad essa concorse il fatto che il prezzo del petrolio, in valori costanti, si dimezzò tra la metà degli anni cinquanta e la fine degli anni sessanta. (Tav. 1).

Il continuo forte aumento della domanda di greggio pose le basi per il coagularsi del cartello dell'OPEC e per il primo balzo del prezzo del petrolio, nello scorcio del 1973, da 2-3 ad oltre 11 dollari (cif) al barile, ovvero, in valori costanti 1986, da 6-7 ad oltre 25 dollari. Nei sei anni successivi, dopo una flessione nel primo biennio, i consumi di petrolio tornarono sui livelli precedenti la crisi, sostenuti da una crescita

(*) Questo lavoro è stato presentato alla Conferenza nazionale sull'energia, Roma, 24-27 febbraio 1987.

Sono grato ai colleghi del Servizio Studi per la collaborazione prestata nella elaborazione di questo lavoro.

Prezzo del petrolio
(al barile, in dollari)

	Prezzi correnti		Prezzi 1986		
	Prezzo medio all'importazione per i paesi OCSE (1)	Prezzi correnti deflazionati con prezzi:			
		impliciti PIL OCSE	per memoria al consumo USA	dei manufatti (2)	
1955	2,0	9,9	8,2	7,8	
1960	1,6	7,1	5,9	5,8	
1961	1,6	7,1	5,9	5,7	
1962	1,5	6,4	5,5	5,2	
1963	1,5	6,3	5,4	5,3	
1964	1,4	5,7	5,0	4,9	
1965	1,4	5,5	4,9	4,8	
1966	1,4	5,2	4,7	4,7	
1967	1,4	5,1	4,6	4,6	
1968	1,4	4,9	4,4	4,7	
1969	1,4	4,7	4,2	4,4	
1970	1,4	4,5	4,0	4,2	
1971	1,8	5,4	4,9	5,1	
1972	2,0	5,4	5,2	5,2	
1973	2,9	6,9	7,2	6,5	
1974	11,9	25,6	26,6	22,0	
1975	12,1	23,2	24,7	19,7	
1976	12,9	23,9	24,9	21,0	
1977	13,9	23,7	25,2	20,8	
1978	14,0	20,6	23,6	18,2	
1979	19,3	25,6	29,2	22,1	
1980	32,9	39,5	43,9	34,1	
1981	36,3	44,0	43,8	39,4	
1982	33,9	41,4	38,6	37,7	
1983	30,0	36,2	33,1	34,4	
1984	29,0	35,2	30,7	34,4	
1985	27,5	32,8	28,1	32,3	
1986	16,8	16,8(3)	16,8(4)	16,8(5)	

(1) Cif; per il periodo 1955-1974 dati stimati in base alle variazioni del prezzo medio ufficiale all'esportazione (fob) dei paesi OPEC.

(2) Valore unitario dei manufatti esportati dai "Paesi sviluppati ad economia di mercato" nella definizione ONU.

(3) Per il 1986 stima del deflatore su dati FMI e OCSE.

(4) Per il 1986 stima OCSE della crescita dei prezzi al consumo.

(5) Per il 1986 stima FMI su dati ONU.

Fonte: OECD, National Accounts; OECD, Economic Outlook, Dec. 1986; OECD, Main Economic Indicators, Nov. 1986; World Bank, Price Prospects for Major Primary Commodities; IMF, International Financial Statistics, Jan. 1987.

dell'attività produttiva nei paesi industriali che aveva ripreso vigore; il cartello dei paesi esportatori non incontrò difficoltà a mantenere un controllo sui prezzi, rimasti sostanzialmente invariati in termini reali, pur se gradualmente cresciuti in valori correnti fino a 14 dollari al barile.

Una nuova interruzione traumatica dell'offerta innescò nel 1979 il secondo shock petrolifero: il prezzo del petrolio salì fino a un massimo di 36 dollari al barile nel 1981, equivalente a 44 dollari a valori costanti 1986 (Tav. 1).

Il brusco aumento del prezzo e il rallentamento della crescita nei paesi industriali, per effetto dell'adozione di politiche antinflazionistiche nei maggiori di essi, determinarono, dal 1980, una riduzione del consumo di greggio.

Contemporaneamente si registrò un considerevole aumento della produzione dei paesi non aderenti al cartello. Cominciava ad arrivare sul mercato l'offerta proveniente dai nuovi giacimenti (Mare del Nord, Alaska, Messico) scoperti verso la metà degli anni settanta, mentre l'elevato prezzo del greggio rendeva economicamente conveniente lo sfruttamento di molti giacimenti in precedenza trascurati (Tav. A1).

I paesi dell'OPEC, nel tentativo di evitare un cedimento dei prezzi, ridussero l'estrazione di greggio; il peso di tale aggiustamento ricadde prevalentemente sull'Arabia Saudita che, dal 1983, assunse la parte di produttore residuale. Nonostante la riduzione della produzione dell'OPEC, dal 1981 il prezzo medio del greggio importato dai paesi dell'OCSE iniziò a flettere, fino ai 27 dollari al barile dell'estate del 1985.

Il mutamento di strategia dell'Arabia Saudita sul finire del 1985 ha portato all'inizio del 1986 al crollo dei prezzi: questi hanno raggiunto

un minimo nel luglio con 10,75 dollari al barile. Nell'agosto il cartello dell'OPEC è riuscito a concordare una riduzione dell'offerta, con il ripristino delle quote di produzione in vigore nel 1984; i prezzi hanno ripreso a lievitare. E' rimasta tuttavia elevata la produzione dei paesi non OPEC, in particolare quella dei PVS, e anche le esportazioni dei paesi ad economia pianificata sono aumentate. Il prezzo medio (cif) del barile di petrolio importato nel 1986 dai paesi dell'OCSE è stato di 16,8 dollari. Questo valore si confronta, a prezzi costanti, con i 26 dollari circa del 1974 e gli oltre 40 dell'inizio degli anni ottanta. La caduta del prezzo del greggio insieme con una crescita dei paesi dell'OCSE del 2,5 per cento nel 1986 (stime preliminari) hanno determinato un aumento dei consumi di petrolio, in misura analoga a quella del prodotto.

Un ruolo importante negli eventi appena descritti è stato svolto dagli Stati Uniti. In entrambi i periodi precedenti le due crisi petrolifere le importazioni nette di greggio di quel paese aumentarono considerevolmente, assorbendo la quota maggiore della produzione dell'OPEC. Questi andamenti derivavano in misura rilevante dalle politiche dei prezzi interni del greggio, regolati fino al 1979 e poi lasciati salire al livello dei prezzi internazionali. Nel corso del 1986 si è manifestata una nuova forte ripresa delle importazioni, di oltre il 20 per cento.

L'incremento del prezzo del greggio ha influito sulle quotazioni del gas e del carbone, i cui aumenti sono risultati tuttavia in media assai più contenuti (Fig. A2). In termini relativi, rispetto ai prezzi dei manufatti, le quotazioni del greggio tra il 1970 e il 1981 sono cresciute di 8 volte, quelle del gas di 2,7 e quelle del carbone di 1,4 (Tav. A2; Fig. A3). I prezzi di queste due ultime fonti di energia nel corso degli anni ottanta si sono talvolta mossi in controtendenza rispetto alle flessioni del

petrolio. Il prezzo del gas naturale, in particolare, è aumentato fino al 1985 (Tav. A2).

L'aumento dei prezzi relativi dell'energia ha determinato in tutti i paesi dell'OCSE iniziative volte al risparmio. Il rapporto tra il fabbisogno energetico e il prodotto interno lordo, a prezzi e cambi 1980, è sceso tra il 1970 e il 1985 di oltre il 21 per cento (Tav. 2). La diminuzione è stata particolarmente intensa tra il 1973 e il 1982 (-16 per cento). Tra il 1982 (anno di minimo della fase recessiva degli anni ottanta) e il 1985, il fabbisogno di energia è aumentato del 7,7 per cento, mentre il prodotto interno lordo a prezzi costanti è cresciuto del 10,6.

Le modifiche intervenute nei prezzi delle fonti di energia, unitamente a considerazioni sulla scarsità, in termini relativi, delle singole fonti e sulla necessità di ridurre la dipendenza energetica nei diversi paesi, hanno indotto mutamenti di rilievo nella composizione del fabbisogno complessivo di energia primaria. L'impiego del petrolio tra l'inizio degli anni settanta e il 1985 è sceso da oltre il 50 al 43 per cento. È aumentato il ricorso al carbone e, soprattutto, all'energia nucleare, passata dallo 0,5 nel 1970 al 7 per cento nel 1985, con una forte crescita negli ultimi anni (Tav. 2).

1.2 Le vicende dei mercati dell'energia negli ultimi anni hanno avuto importanti effetti sullo sviluppo, sui prezzi interni e sulle bilance dei pagamenti (Tav. A3). Modifiche rilevanti, in senso restrittivo, sono state apportate alle politiche economiche dei paesi importatori, concorrendo a ridurre il ritmo di sviluppo dell'economia mondiale nel decennio successivo al primo shock petrolifero. I prezzi al consumo nei paesi dell'OCSE, che tra

Fabbisogno di energia primaria dei paesi dell' OCSE
(milioni di tep)

	1970	1973	1976	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Totale (1)	3109,5	3542,0	3598,2	3886,1	3744,2	3649,7	3540,1	3562,3	3698,8	3812,0
(TOT/PIL) (2)	100	98	95	93	88	84	82	80	80	79
composizione percentuale:										
Comb. solidi	23,4	20,4	21,1	21,5	22,6	23,6	23,9	24,4	24,5	24,8
Petrolio	50,6	53,0	51,5	50,0	47,9	45,6	44,9	43,9	43,0	42,5
Gas naturale	19,5	19,7	19,1	19,0	19,6	19,8	19,3	19,0	19,2	18,7
En. idro-geoter.	6,0	5,7	5,9	6,2	6,3	6,6	7,0	7,3	7,0	6,8
En. nucleare	0,5	1,2	2,4	3,3	3,6	4,4	4,9	5,4	6,3	7,2

(1) Al netto dei bunkeraggi

(2) Tonnellate equivalenti di petrolio su PIL a prezzi e cambi 1980. Indice 1970 = 100

Fonte: OECD - IEA, Energy Balances of OECD Countries, 1986; OECD, National Accounts, 1986.

il 1960 e i primi anni settanta erano saliti in media di poco più del 3,5 per cento, sono aumentati ad un tasso del 9,5 negli anni successivi fino al 1985. Molti fattori hanno concorso a determinare questo divario; in ogni caso è stato rilevante lo stimolo conseguente al balzo all'insù dei prezzi dell'energia. Tra il 1973 e il 1980 il saldo commerciale dei paesi dell'OPEC è aumentato da 22 a 171 miliardi di dollari e, a fronte di esso, è risultato crescente il disavanzo delle bilance commerciali dei paesi dell'OCSE.

Il primo shock petrolifero pose i paesi importatori di fronte all'alternativa tra finanziamento (utilizzo delle riserve valutarie e del credito estero) e aggiustamento (adozione di politiche restrittive atte a contenere il volume complessivo delle importazioni (1)). I paesi sviluppati adottarono politiche composite: nel tentativo di evitare una caduta della domanda mondiale derivante da politiche eccessivamente restrittive, ricorsero anche al finanziamento. Esso fu agevolato dall'immissione (riciclaggio) nei mercati internazionali della valuta incassata dai paesi esportatori netti di petrolio, che rappresentava la corrispondente offerta di credito in favore dei paesi deficitari. Anche i PVS non esportatori di petrolio poterono attingere al mercato internazionale dei capitali; l'abbondanza dell'offerta di credito a questi paesi rispetto ai loro bisogni immediati di bilancia dei pagamenti favorì l'adozione di politiche espansive.

Il nuovo shock petrolifero del 1979 ripropose i problemi emersi nella precedente crisi: le reazioni e le conseguenze furono tuttavia diverse nei paesi sviluppati, che nel complesso adottarono politiche economiche

(1) Cfr. P. Baffi, "L'indebitamento esterno dei paesi in via di sviluppo: situazione e prospettive", Senato della Repubblica; Integrazioni conoscitive al Dialogo Parlamentare, 1986.

restrittive attribuendo priorità agli obiettivi di contenimento dell'inflazione e di riequilibrio della bilancia dei pagamenti. Tra il 1980 e il 1982 si manifestarono pertanto condizioni recessive a livello internazionale. La flessione dell'attività economica nei paesi industriali, l'elevatezza dei tassi di interesse reali, la caduta dei prezzi delle materie prime non energetiche, il rialzo del dollaro portarono al manifestarsi della crisi debitoria dei PVS.

2. INTENSITA' E DIPENDENZA ENERGETICA IN ITALIA E NEGLI ALTRI PRINCIPALI PAESI INDUSTRIALI: 1970-1985.

2.1 In tutti i paesi è avvenuta una riduzione dell'intensità energetica: i risultati conseguiti mostrano peraltro un campo di variazione ampio. In Italia dall'inizio degli anni settanta al 1985 il rapporto tra il fabbisogno di fonti primarie di energia (al netto dei bunkeraggi) e il prodotto interno lordo è diminuito del 12 per cento (Tav. 3). Nel periodo 1970-1984, nel Regno Unito, in Giappone, negli Stati Uniti, nella Germania federale e in Francia le riduzioni sono state rispettivamente del 32, 27, 22, 19 e 16 per cento (Tav. A4) (2).

(2) La valutazione dell'entità relativa del risparmio energetico realizzato deve tener conto delle condizioni di partenza dei paesi messi a confronto. In linea di principio, infatti, è ragionevole attendersi che i maggiori risparmi siano conseguibili in quelle nazioni che presentano i più alti valori di domanda di energia pro capite (Tav. A5), con l'avvertenza che quest'ultima è evidentemente correlata, oltre che al prodotto pro capite, anche alle condizioni climatiche del paese e alla composizione settoriale della sua economia.

Italia: fabbisogno di energia (milioni di tep)

V O C I	1970	1973	1976	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Totale (1)	120,1	139,8	142,4	149,2	147,0	143,6	140,0	139,0	143,5	145,6
(TOT/PIL) (*)	100,0	103,7	99,4	94,9	89,9	87,7	85,9	85,5	87,8	85,1
Totale (2)	113,3	132,6	136,8	144,1	142,8	139,7	135,9	135,7	140,3	142,1
(TOT/PIL) (*)	100,0	104,2	101,2	97,1	92,6	90,5	88,5	88,5	88,9	88,0
p.m.										
Totale Consumi Finali (1),(3)	93,3	108,3	108,1	111,5	109,4	106,1	103,0	102,0	105,0	106,3
composizione percentuale del fabbisogno (2)										
Comb. solidi	9,7	7,7	7,4	7,8	8,7	9,6	10,4	9,7	10,7	11,1
Petrolio	70,9	74,0	68,6	67,3	66,2	64,9	63,6	63,3	58,4	57,5
Gas naturale	9,4	10,7	16,1	15,8	15,9	15,8	16,2	16,6	18,9	19,2
En. nucleare	0,6	0,5	0,6	0,4	0,3	0,4	1,1	1,0	1,1	1,1
En. elettrica importata	0,8	0,2	0,2	0,8	1,0	1,6	1,2	1,8	3,3	3,7
Energia Idro-geotermica	8,6	6,9	7,1	7,9	7,9	7,7	7,5	7,6	7,6	7,4

(1) Al lordo dei bunkeraggi

(2) Al netto dei bunkeraggi

(3) Compresa l'energia termoelettrica e tenuto conto dei consumi e perdite di trasformazione

(*) Tonnellate equivalenti di petrolio su PIL a prezzi costanti (indice 1970 = 100)

Analogamente a quanto avvenuto negli Stati Uniti, in Giappone e nella Germania federale, nel nostro paese la riduzione dell'intensità energetica è stata maggiore dopo il secondo shock petrolifero. In Francia l'aggiustamento è avvenuto invece in modo più continuo, mentre nel Regno Unito esso è risultato assai ampio soprattutto dopo la prima crisi petrolifera (Tav. A4).

Sempre in Italia, considerando i consumi finali per settore, (Tav. 4), i risultati più favorevoli sono stati ottenuti dall'industria. In questo comparto l'innovazione e la razionalizzazione dei processi produttivi, associate ad una diminuita importanza dei settori a maggiore intensità energetica, hanno consentito forti riduzioni dei consumi unitari di energia, particolarmente ampi negli anni ottanta. In media in questo periodo i consumi per unità di prodotto sono diminuiti di oltre il 4 per cento all'anno (Tav. A6 e Fig. A4).

Anche nel comparto residenziale-terziario, che comprende i consumi del settore domestico, dell'agricoltura, del commercio e degli altri servizi privati e pubblici, sono stati realizzati, dal 1973, risparmi nell'intensità d'uso dell'energia. Analogamente al comparto industriale, pur se in misura inferiore, i consumi per unità di valore aggiunto si sono ridotti soprattutto nei primi anni ottanta. Dal 1983 sono poi tornati ad aumentare.

Una diversa evoluzione ha presentato invece il settore dei trasporti. Non si è avuto infatti in questo comparto alcun risparmio di energia, ma solo una decelerazione dei consumi unitari.

Tra il 1970 e il 1985, la quota di energia elettrica sul totale dei consumi è aumentata di oltre 4 punti, ovvero solo poco meno degli altri paesi industriali; ma il livello assoluto dei consumi finali di energia

Intensità energetiche settoriali: consumi finali di energia per unità di valore aggiunto
(tassi di variazione medi annui in percentuale)

Periodi	Industria	Trasporti	Residenziale-terziario	Totale economia
1970-1973	- 0,63	1,96 (1,98)*	3,10 (2,98)*	1,14
1974-1979	- 2,74	0,54 (1,59)*	- 1,12 (- 0,98)*	- 2,03
1979-1982	- 5,31	0,37 (- 0,39)*	- 3,02 (- 3,34)	- 3,73
1982-1985	- 2,79	0,48 (1,21)*	0,35 (1,40)*	- 0,59
1970-1985	- 2,84	0,78 (1,20)*	- 0,36 (- 0,18)*	- 1,45

(*) Le variazioni percentuali annue fra parentesi sono ottenute sostituendo al valore aggiunto dei trasporti i consumi finali delle famiglie.

Fonte: Elaborazioni su dati ISTAT e Ministero dell'Industria.

elettrica pro capite è di molto inferiore a quello registrato in altri paesi (Tav. A7). Tenendo conto di questi andamenti, la flessione dell'intensità registrata in Italia nei consumi finali di energia fra il 1970 e il 1985 risulta pari al 20 per cento (Fig. A5).

La diversificazione delle fonti di energia è stata in Italia maggiore rispetto a quella attuata negli altri paesi dell'OCSE e in Europa (tav. A3). Il petrolio che nel 1973 copriva il 74 per cento del fabbisogno totale è sceso nel 1985 al 57,5 per cento; la sua sostituzione è avvenuta in prevalenza attraverso un più largo impiego del gas naturale, la cui quota è passata dal 10,7 per cento del 1973 al 19,2 del 1985, e in misura minore con il carbone e con l'energia elettrica. Anche negli altri principali paesi industriali si è realizzato un processo di sostituzione del petrolio e dei suoi derivati con altre fonti di energia che non ne ha intaccato tuttavia il ruolo preminente: la quota del petrolio oscilla ancora, in tutti i paesi considerati, tra il 40 e il 60 per cento del totale del fabbisogno. Negli anni immediatamente successivi alla prima crisi petrolifera la sostituzione è avvenuta attraverso un maggior impiego del gas; negli anni ottanta l'utilizzo dell'energia nucleare si è venuto progressivamente affermando nelle economie dei paesi industriali.

In Italia nel 1984 l'energia nucleare ha coperto l'1 per cento del fabbisogno contro il 4 negli Stati Uniti, il 6 nel Regno Unito, l'8 nella Germania federale, il 9 per cento circa in Giappone e oltre il 22 per cento in Francia. Nel confronto internazionale, nonostante i risultati conseguiti nel processo di diversificazione, l'Italia è il paese che registra il più elevato impiego di petrolio, insieme con il Giappone, e di energia idrogeotermica e il più basso utilizzo di combustibili solidi e di

energia nucleare.

Tra i principali paesi industriali, l'Italia, sempre con il Giappone, è quello con la maggiore dipendenza energetica dall'estero. Quest'ultima non ha presentato variazioni rilevanti dopo gli shock petroliferi (Tav. 5). Il rapporto fra le importazioni nette di energia e il fabbisogno complessivo, pari all'inizio degli anni settanta all'81 per cento del totale, ha poi oscillato intorno all'82-83 per cento fino al 1982. Nel 1985 esso è tornato all'81 per cento. Negli altri paesi industriali, la dipendenza energetica dall'estero si è ridotta in misura modesta dopo il primo shock, ma ha poi presentato una forte riduzione dopo il secondo.

In tutti i paesi, ad eccezione del Regno Unito, il fenomeno è da collegare alla crescente importanza dell'energia nucleare; la sua quota sul totale della produzione interna di energia primaria ha addirittura superato il 50 per cento in Francia e in Giappone. In Italia la produzione di energia primaria risulta prevalentemente concentrata nel gas e nell'energia idrogeotermica, le quali coprono, nel complesso, circa l'80 per cento del totale.

Le fluttuazioni di eccezionale ampiezza che hanno caratterizzato negli ultimi quindici anni i mercati delle valute e le quotazioni in dollari delle fonti primarie di energia si sono riflesse nei valori medi unitari delle importazioni di energia dell'Italia (Fig. A6). Esprimendo i prezzi all'importazione delle diverse fonti in migliaia di lire per tep (Fig. A7), risulta che: i prezzi del carbone sono stati maggiori di quelli del greggio fino al 1973 e dopo di allora sempre nettamente minori; i prezzi del gas, analoghi a quelli del petrolio all'inizio degli anni settanta, sono stati

Dipendenza energetica e composizione della produzione interna di energia primaria

PAESI	ANNI	IMPORTAZIONI	COMPOSIZIONE PERCENTUALE DELLA PRODUZIONE INTERNA					
		NETTE (*)	FABBISOGNO	COMBUSTIBILI	PETROLIO	GAS	ENERGIA	ENERGIA
		TOTALE	SOLIDI				NUCLEARE	IDRO-GEOTERMICA
STATI UNITI	1970	8,1	26,7	34,7	34,3	0,4	3,9	
	1973	16,2	26,0	33,2	35,1	1,4	4,3	
	1976	19,2	29,7	31,5	31,1	3,1	4,4	
	1979	20,1	31,5	30,9	29,6	3,9	4,1	
	1980	14,4	34,0	30,1	28,3	3,7	3,9	
	1981	11,4	33,8	30,0	28,5	4,0	3,7	
	1982	9,4	34,6	30,4	26,4	4,2	4,4	
	1983	10,7	32,5	32,3	25,5	4,6	5,1	
	1984	11,3	34,3	30,6	25,7	4,8	4,6	
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
GIAPPONE	1970	84,0	55,5	1,5	4,5	2,1	36,4	
	1973	89,6	44,1	1,7	6,2	5,7	42,3	
	1976	87,2	30,3	1,3	4,7	17,7	46,0	
	1979	87,4	24,2	0,9	4,0	31,9	39,0	
	1980	85,4	20,1	1,0	3,5	35,5	39,9	
	1981	83,1	18,8	0,9	3,3	37,7	39,3	
	1982	82,5	17,9	0,9	3,1	42,7	35,4	
	1983	81,0	16,8	0,9	3,0	44,5	34,8	
	1984	82,3	15,8	0,8	3,0	50,8	29,6	
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
FRANCIA	1970	69,2	54,8	4,7	12,0	2,6	25,9	
	1973	78,3	46,6	3,1	15,8	8,1	26,4	
	1976	79,6	44,3	2,7	15,6	9,1	28,3	
	1979	77,2	31,5	4,4	13,9	18,6	31,6	
	1980	75,2	27,9	4,6	11,9	25,8	29,8	
	1981	66,6	23,6	4,1	9,4	37,1	25,8	
	1982	63,7	22,4	4,0	8,9	39,0	25,7	
	1983	59,7	18,1	3,6	8,3	46,8	23,2	
	1984	59,1	15,8	3,6	6,9	54,3	19,4	
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
GERMANIA FED.	1970	47,4	81,9	6,0	7,9	1,1	3,1	
	1973	54,2	77,3	5,4	12,4	2,1	2,8	
	1976	57,0	76,5	4,6	12,0	4,4	2,5	
	1979	56,3	72,7	3,8	12,7	7,5	3,3	
	1980	55,9	73,3	4,2	11,5	7,7	3,3	
	1981	49,9	72,2	3,9	11,4	9,1	3,4	
	1982	50,2	72,1	3,8	9,9	10,8	3,4	
	1983	49,8	69,6	4,3	10,9	11,8	3,4	
	1984	48,0	65,3	4,3	11,1	16,1	3,2	
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
REGNO UNITO	1970	37,6	85,3	0,1	8,4	5,1	1,1	
	1973	47,6	73,0	0,3	20,7	5,2	0,8	
	1976	39,1	56,7	9,8	26,2	6,4	0,9	
	1979	11,4	36,6	41,0	17,4	4,4	0,6	
	1980	5,0	39,3	40,3	15,7	4,1	0,6	
	1981	- 7,2	36,8	43,5	15,1	4,0	0,6	
	1982	- 12,5	33,5	47,1	14,4	4,4	0,6	
	1983	- 19,4	29,6	50,6	14,4	4,8	0,6	
	1984	- 12,9	14,3	63,1	16,0	5,9	0,7	
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
ITALIA (1)	1970	81,4	8,0	6,0	43,9	2,9	39,2	
	1973	81,1	7,4	4,3	49,8	2,7	35,8	
	1976	80,7	4,6	4,6	50,2	3,3	37,3	
	1979	81,9	4,3	6,6	43,3	2,2	43,6	
	1980	82,8	4,5	7,3	41,7	2,0	44,5	
	1981	82,7	4,7	5,9	45,3	2,3	41,8	
	1982	82,6	4,5	6,7	44,7	5,6	38,5	
	1983	78,8	4,6	9,2	41,5	4,9	39,8	
	1984	82,3	4,8	8,5	42,1	5,6	39,0	
	1985	80,6	4,8	8,8	42,3	5,7	38,4	

(*) Importazioni al netto di esportazioni e bunkeraggi

(1) Per garantire la uniformità con i bilanci energetici degli altri paesi, il fabbisogno totale è stato calcolato al netto dei bunkeraggi. Se calcolato al lordo di tale componente, l'indicatore di dipendenza non differisce in modo significativo dall'indicatore al netto. In particolare, per il 1985 si riscontra un valore pari all'81 per cento.

Fonte: OECD - IEA, Energy Balances of OECD Countries
OECD, National Accounts, 1986
Ministero dell'Industria, Bilanci energetici nazionali.

sempre inferiori a quelli del greggio fino al 1985, pur presentando un notevole ricupero negli anni ottanta, ma ne hanno poi superato il livello di circa il 15 per cento nel 1986. Nel complesso i prezzi all'importazione si sono pienamente riflessi all'interno, determinando sensibili aumenti dei prezzi dei prodotti energetici, al netto della variazione delle imposte, ceduti all'insieme dei settori di destinazione, siano essi finali o di trasformazione (Fig. A8).

Il ruolo svolto dalla politica impositiva realizzata nel corso degli ultimi quindici anni può essere valutato dal raffronto fra gli andamenti dei prezzi della produzione del settore energetico, calcolati al netto ed al lordo delle variazioni delle aliquote delle imposte di fabbricazione sui derivati petroliferi, la cui produzione equivale ad oltre i due terzi del totale delle vendite dell'intero comparto energetico (Fig. A9). Il raffronto indica che la manovra fiscale, neutrale nel corso del primo shock, ha svolto un ruolo parzialmente compensativo degli impulsi inflattivi originatisi dopo il secondo. Viceversa, nel biennio 1982-83, e soprattutto nel 1986, la modifica delle aliquote ha operato nella direzione opposta, attenuando il trasferimento sui prezzi pagati dagli utilizzatori finali degli andamenti emersi a livello internazionale.

2.2 L'evoluzione dei prezzi dell'energia ha avuto, come si è detto, pesanti riflessi sui saldi commerciali delle bilance dei pagamenti dei paesi industriali e sulla crescita (Tav. A8). Per l'Italia, in particolare, l'elevata dipendenza energetica dall'estero ha fatto sì che lo squilibrio della bilancia energetica rispetto al prodotto interno lordo, dopo essersi più che raddoppiato negli anni immediatamente successivi al 1973, sia

ulteriormente cresciuto di oltre due punti dopo la seconda crisi petrolifera.

Le modifiche intervenute negli anni ottanta nella struttura produttiva, che hanno permesso al settore industriale di mantenere la propria quota nel commercio mondiale di manufatti meglio di quanto abbiano fatto gli altri principali paesi della CEE, non sono valse a compensare lo squilibrio energetico. Il saldo negativo del commercio con l'estero (cif-fob) è risultato tra il 1980 e il 1985 in media pari a 3,7 per cento del PIL, rispetto al 2,6 tra il 1974 e il 1978 e a 1,7 tra il 1970 e il 1973. Il disavanzo energetico ha raggiunto un massimo pari al 7,4 per cento del PIL nel 1981. Nel 1985 esso si è commisurato al 5,7 per cento del prodotto interno lordo a fronte del 4,2 per cento del Giappone e della Germania, del 4 per cento della Francia, dell'1,1 degli Stati Uniti e dell'avanzo del 2,1 del Regno Unito. Il crollo del prezzo del petrolio nel 1986 ha ulteriormente ridotto di 3 punti per l'Italia lo squilibrio della bilancia energetica in rapporto al prodotto interno lordo. Nonostante che siano rimasti sostanzialmente invariati gli altri due squilibri strutturali che caratterizzano la nostra bilancia commerciale: quello relativo ai prodotti agro-alimentari e quello relativo alle materie prime (Tav. 6), e che si sia leggermente ridotto il tradizionale surplus dei manufatti, il saldo complessivo si è approssimato all'equilibrio (-0,6 per cento).

3. LE DETERMINANTI DEL FABBISOGNO DI ENERGIA: CENNI METODOLOGICI E RASSEGNA DELLA LETTERATURA

3.1 Nei paesi industriali fino al 1973 le previsioni sul fabbisogno di energia venivano effettuate principalmente mediante estrapolazioni della cosiddetta "elasticità" dell'energia rispetto al prodotto interno lordo,

Saldi commerciali (cif-fob) dell'Italia in percentuale del PIL

V O C I	Media 70-73	Media 74-78	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986 (*)
Prodotti agro-alimentari	- 2,7	- 3,0	- 2,7	- 2,5	- 2,1	- 2,3	- 2,2	- 2,2	- 2,5	- 2,1
Materie prime (1)	- 1,4	- 1,7	- 2,0	- 1,8	- 1,6	- 1,7	- 1,4	- 1,7	- 1,6	- 1,3
Prodotti energetici	- 1,6	- 4,5	- 4,2	- 5,8	- 7,4	- 6,4	- 5,9	- 5,8	- 5,7	- 2,7
Manufatti (2)	+ 4,0	+ 6,6	+ 7,2	+ 4,6	+ 6,7	+ 6,8	+ 7,5	+ 6,7	+ 6,4	+ 5,5
TOTALE	- 1,7	- 2,6	- 1,7	- 5,5	- 4,4	- 3,6	- 2,0	- 3,0	- 3,4	- 0,6

(*) Dati parzialmente stimati sulla base dei primi tre trimestri.

(1) Non agricole e non energetiche

(2) Esclusi gli alimentari

Fonte: Elaborazioni su dati ISTAT

calcolata semplicemente come rapporto ex post tra tasso di crescita del fabbisogno energetico e tasso di crescita del PIL (3). Questo coefficiente veniva poi "adeguato" per tener conto del giudizio formulato sulla variazione in prospettiva dell'intensità d'uso dell'energia.

Dopo il primo shock petrolifero l'importanza assunta dai prezzi relativi dell'energia ha indotto ad attribuire loro una considerazione crescente nei modelli di previsione. Nella letteratura si possono oggi distinguere tre schemi: quello più frequentemente utilizzato considera una

(3) Riguardo al concetto di elasticità è opportuno ricordare che, supponendo l'esistenza di una relazione per la domanda di energia del tipo: $E = E(y,p)$, dove y rappresenta il reddito reale e p il prezzo relativo, l'elasticità parziale ξ di E rispetto a y è definita come:

$$(1) \xi = \left(\frac{\partial E}{\partial y} \right) (y/E)$$

nel presupposto che p sia mantenuto costante. Invece l'elasticità totale η della domanda di energia al reddito è definita come:

$$(2) \eta = \left[\frac{\partial E}{\partial y} + \left(\frac{\partial E}{\partial p} \right) \left(\frac{dp}{dy} \right) \right] (y/E)$$

E' evidente che ξ e η possono coincidere solo se è nullo il contributo del secondo termine della (2) e cioè se la domanda di energia non è reattiva ai prezzi relativi ovvero se non vi sono variazioni nel prezzo reale dell'energia. Inoltre, sotto il profilo analitico la (2) mostra che p non può essere considerata funzione "ultima", ma funzione di y (nonchè di altre variabili esogene). Infatti, a livello mondiale è logico supporre che p dipenda positivamente dal reddito aggregato, data la caratteristica di risorsa non esauribile dell'energia. Si può concludere che la semplice considerazione del rapporto osservato ex-post tra tasso di crescita della domanda di energia e tasso di crescita del reddito non permette di definire un concetto di elasticità, salvo che il prezzo reale dell'energia sia costante nell'arco di tempo considerato e non siano previsti ritardi nell'aggiustamento di prezzo. Utilizzare, come spesso si fa in questo caso, il termine elasticità è fonte di equivoci e errori.

rappresentazione uniequazionale della domanda aggregata di energia, eventualmente suddivisa nei principali settori dell'economia e specificata in modo da includere forme di aggiustamento dinamico. Il secondo propone la modellazione simultanea della domanda dei fattori, capitale-lavoro-energia, in un contesto di ottimizzazione statica. Infine, esistono modelli che formalizzano esplicitamente un processo di ottimizzazione dinamica dei fattori. Passando in rassegna i risultati dei diversi studi si nota che le conclusioni derivanti dai modelli più complessi sono spesso scarsamente realistiche (4). Rimanendo nell'ambito del primo schema, che appare abbastanza consolidato sulla base dell'esperienza empirica disponibile, una tipica funzione di domanda di energia incorpora:

- a) il livello della produzione che attiva una richiesta di energia sia intermedia per i processi produttivi, sia finale per il consumo delle famiglie e della Pubblica Amministrazione;
- b) gli effetti dei prezzi relativi, che inducono risparmio energetico, inteso come uso efficiente delle risorse sulla base delle tecnologie esistenti;

(4) Per una recente rassegna critica delle ipotesi sottostanti a questi modelli e delle previsioni che essi generano si veda la rassegna di Gateley ("Brookings Papers on Economic Activity", n. 2, 1986). La caratteristica cruciale di questi modelli è di considerare un meccanismo di allocazione intertemporale di uno stock finito di risorse e, pertanto, di prevedere che il prezzo reale deve crescere continuamente in linea con il tasso di interesse reale. In questi modelli tuttavia non vengono considerati altri fattori che introducono ulteriori elementi di incertezza nelle previsioni, quali, ad esempio, la possibilità di mutamento dell'offerta (livello delle riserve sfruttabili economicamente) al variare del prezzo dell'energia; l'esistenza di fonti alternative (cosiddette backstop fuels) competitive a partire da certi livelli di prezzo; forze centrifughe all'interno del cartello OPEC.

- c) gli effetti di carattere istituzionale e i fattori non di prezzo che influenzano o indirizzano le scelte energetiche del sistema nel suo complesso;
- d) gli effetti di aggiustamento dinamico che caratterizzano la velocità di risposta del sistema a mutamenti nelle situazioni di mercato, quali l'aggiustamento nell'utilizzo e nella composizione dello stock di beni capitali che incorporano energia, vincoli e rigidità istituzionali che rendono vischioso il processo di aggiustamento, ecc.

In simboli, la funzione può essere scritta come segue:

$$E = f (Y, P, Z)$$

dove:

E = energia

Y = prodotto (PIL)

P = prezzo relativo dell'energia

Z = altri effetti rilevanti

I risultati salienti delle analisi empiriche svolte lungo queste linee sono riportati, pur senza pretesa di completezza, nella Tav. 7. La parte A della tavola contiene le stime relative alla domanda di energia per l'area dell'OCSE nel suo complesso. Nella parte B sono invece presentati i risultati di analisi sull'Italia con riferimento alla domanda di energia sia complessiva sia disaggregata per settori.

La maggior parte degli studi per l'area dell'OCSE raggiunge la conclusione che l'elasticità parziale al reddito si colloca su valori intorno all'unità. Più precisamente, i risultati oscillano tra 0,83 e 1,01.

Anche per il nostro paese i valori delle elasticità al reddito sono prossimi all'unità con l'eccezione di uno degli studi dell'OCSE del

Stime della domanda di energia

Autore	Paese / Area di riferimento	Elasticità al reddito	Elasticità al prezzo		Note
			(breve)	(lungo)	
PARTE A: OCSE					
11. OCSE (1981)	OCSE	1,0		-0,69	
12. OCSE (1981)	OCSE	0,83		-0,87	Periodo di stima esclude anni '60
13. OCSE (1981 e 1983)	OCSE	1,01		-0,64	
14. AIE (1986)	OCSE	1,0	-0,40/-0,45		prezzi relativi dell'energia in diminuzione
			-0,55/-0,60		prezzi relativi dell'energia in aumento
15. WHARTON (1986)	Mondo	1,0	-0,8	-0,40	
PARTE B: Italia					
16. KOURIS (1980)	Italia	1,06	-0,11	-0,34	
17. OCSE (1981)	Italia	1,41	-0,14	-0,55	
18. AIE (1982)	Italia	1,15	-0,14	-0,40	Industria
		0,95	-0,18	0	Trasporti
		1,21	-0,08	-0,70	Resid. Terziario
19. OCSE (1981-1983)	Italia	1,06	-0,18	-0,73	Industria
		1,16	0	-0,02	Trasporti
		1,85	-0,12	-0,50	Resid. Terziario
110. IEFE (1985)	Italia	circa 0,7		-	Calcolate come l'elasticità totali
111. ENI (1985)	Italia	circa 0,7		-	al reddito

Note:

- 1) OECD, Use of Demand Elasticities in Estimating Energy Demand, CPE/WPI-EE(81)3, March 1981 (unpublished)
- 2) cfr. 1)
- 3) OECD, Price and Income Elasticities of Final Demand in OECD Countries, 3rd Annual IAEE Conference on International Energy Issues, 1981 (by A Mittelstaed e V. Hall)
- 4) IEA-Standing Group on the Oil Market, Long term impact of lower oil prices (Note by the Secretariat), IEA/SOM(86)33, October 1986
- 5) Wharthon E.F.A., World Energy Outlook, 1982
- 6) Kouris G., Energy Modelling: the Economist's Approach, in: Halefe ed., Proceedings of the IIASA/IFAC Symposium, February 1980
- 7) cfr. 1)
- 8) IEA, World Energy Outlook, 1982
- 9) cfr. 3)
- 10) IEFE, Previsione dei consumi di energia in Italia al 1995 (di L. De Paoli e C. Lui), in "Economia delle fonti di Energia", n. 26, 1985
- 11) ENI, I problemi energetici in Italia negli anni 80-90 e le loro implicazioni per l'industria italiana, Studio Ambrosetti, aprile 1985 (dattiloscritto)

1981 che presenta un valore di 1,41 (5). A livello settoriale, peraltro, paragonando le stime per l'OCSE e per l'Italia, si nota come per il nostro paese le elasticità relative ai tre grandi comparti utilizzatori di energia, industria, trasporti e residenziale-terziario, mostrino una certa variabilità. In particolare il comparto residenziale-terziario presenta l'elasticità più elevata.

Per quel che riguarda l'elasticità parziale al prezzo di lungo periodo essa si colloca nelle stime relative all'area dell'OCSE su livelli inferiori all'unità, compresi tra -0,40 e -0,87.

Di recente l'OCSE ha tentato anche una stima delle elasticità di lungo periodo per tener conto di possibili asimmetrie rispetto ad aumenti, ovvero diminuzioni, del prezzo relativo dell'energia. I risultati sono di notevole interesse, soprattutto in un'ottica di medio e lungo termine, per le implicazioni sul comportamento degli utilizzatori finali riguardo al risparmio di energia. Nel caso che i prezzi relativi diminuiscano, l'elasticità della domanda di energia risulterà compresa tra -0,40 e -0,45; nell'ipotesi di aumento dei prezzi relativi, l'elasticità è dell'ordine di -0,55, -0,6.

(5) La spiegazione offerta per un valore così elevato (in effetti il più alto fra quelli dei paesi industriali considerati nello studio) è la seguente: "per l'Italia, la rapida industrializzazione nel corso degli anni sessanta e agli inizi degli anni settanta spiega il fatto che in tale paese l'elasticità sia maggiore rispetto agli altri paesi industriali. Questo problema si pone con l'impiego dei dati aggregati, in quanto questi ultimi non tengono conto delle modifiche strutturali che si verificano nel corso del tempo tra i vari settori dell'economia" (Kouvaritakis, in "Economia europea", 1983, p. 65).

Nelle stime per il nostro paese, l'elasticità di prezzo della domanda complessiva di energia sembra essere inferiore (in valore assoluto) alla media dell'OCSE. Significative differenze emergono soprattutto nella disaggregazione settoriale. Per l'area dell'OCSE nel suo complesso l'elasticità al prezzo della domanda di energia dell'industria (-0,33) è significativamente inferiore a quella dei settori dei trasporti e residenziale-terziario (circa -0,65). Per l'Italia invece il divario appare notevolmente ridotto e in alcuni studi i risultati addirittura si invertono; in particolare si rileva una bassa significatività delle elasticità di prezzo per il settore dei trasporti.

4. LE PROIEZIONI DEI FABBISOGNI DI ENERGIA IN ITALIA NEI PIANI ENERGETICI

4.1 Dopo il primo shock petrolifero il Governo italiano ha elaborato numerosi documenti programmatici riguardanti l'energia, i piani energetici nazionali (PEN), il primo dei quali risale al 1975. Punto cruciale dei PEN è la previsione dei fabbisogni di energia, da cui discendono rilevanti conseguenze per la programmazione della capacità produttiva del settore e dell'intensità delle azioni volte ad accelerare il processo di risparmio energetico.

Particolare rilievo hanno assunto nell'elaborazione delle previsioni contenute nei PEN le ipotesi di base relative sia alla crescita del prodotto sia alla cosiddetta elasticità del fabbisogno energetico rispetto al PIL. Questo parametro è stato in particolare progressivamente rivisto verso il basso, dai valori iniziali di 1,3 a quelli attuali, per il periodo 1990-95, pari a 0,6 (Tav. 8).

Prodotto interno lordo ed elasticità totale fabbisogno di energia/PIL:
previsioni e consuntivi

Periodi	Prodotto interno lordo (tassi medi di variaz.)				Elasticità totale fabbisogno/PIL				
	Consuntivo	Previsioni PEN elaborate nel:		Consuntivo	Previsioni PEN elaborate nel:		Consuntivo	Previsioni PEN elaborate nel:	
		1975	1977	1981	1985	1975	1977	1981	1985
1975 - 80	3,9	4 - 5	4			1,3	1,1-1,2		
1980 - 85	0,9	4 - 6	4 - 5	3,5		1,2	0,9-1,0	0,7	
1985 - 90					2,5				0,7
1990 - 95					2,5				0,6

Fonte: Elaborazioni su dati ISTAT e Ministero dell'Industria, Piani energetici nazionali e Bilanci energetici nazionali

Come si è indicato nel precedente capitolo, l'utilizzo del rapporto tra il tasso di crescita della domanda di energia e quello del reddito per definire un concetto di elasticità caratteristica di un sistema può risultare fuorviante, specie nel caso di una forte variazione dei prezzi relativi. L'impiego di questo rapporto caratteristico ha determinato infatti gravi errori di previsione, segnatamente nei primi piani. Negli anni settanta l'estrapolazione dell'esperienza passata è stata fonte di distorsioni particolarmente rilevanti, in quanto si fondava implicitamente sull'evoluzione degli anni cinquanta e sessanta, in cui il prezzo era stato addirittura calante.

Le ipotesi sulle "elasticità" sono state invero progressivamente riformulate, per cercare di tener conto dei progressi che il sistema produttivo stava realizzando nell'economizzare l'energia, sempre più costosa, del graduale ridimensionamento dei settori ad alta intensità energetica e degli effetti delle politiche volte al contenimento della domanda di energia. Ciò avveniva peraltro con riferimento a elementi sostanzialmente già acquisiti. Nei vari PEN si ipotizzava implicitamente una costanza del costo reale in lire dell'energia nel periodo di previsione, con la parziale eccezione dell'ultimo PEN che prevedeva, rispetto alle quotazioni del 1985, un nuovo aumento del prezzo del petrolio negli anni successivi.

Ampie differenze si sono inoltre manifestate tra i tassi di crescita dell'economia ipotizzati nei piani e quelli che si sono in effetti realizzati. La diversa dinamica del prodotto riveste un'importanza cruciale per la valutazione delle proiezioni dei PEN per gli anni 1980-85: a fronte delle ipotesi via via formulate che lo collocavano tra il 6 e il 3,5 per cento, il tasso di variazione del PIL a consuntivo è stato pari all'1 per cento.

Il cumulo delle due fonti di errore sopra descritte ha fatto sì che le proiezioni dei PEN effettuate nel passato abbiano sopravvalutato i fabbisogni di energia rispetto ai risultati poi ottenuti. La stima del fabbisogno di energia per il 1980, contenuta nel PEN 1977, si è dimostrata in eccesso del 13,6 per cento; quella relativa al fabbisogno del 1985, presentata nel PEN 1981, è risultata più elevata del 13,3 per cento (Tav. A9).

Sarebbe tuttavia improprio inferire meccanicamente da queste considerazioni che anche le ultime previsioni (PEN 1985) per il 1990-95 siano inficiate dallo stesso tipo di errore sistematico. Infatti non solo è ragionevole ipotizzare tassi di crescita del PIL più elevati di quelli medi conseguiti nel periodo 1980-85, ma soprattutto si sono nel frattempo ribaltati i prezzi relativi. Come è stato osservato, l'ultimo PEN è stato viceversa costruito ipotizzando nel medio termine la possibilità di una risalita delle quotazioni del greggio.

Il processo di diversificazione delle fonti di energia si è invece realizzato, nell'insieme, in linea con le indicazioni dei PEN, ed anzi è risultato più intenso di quanto non fosse programmato, con l'eccezione dell'apporto del nucleare (Tav. A10). Un contributo particolare è stato offerto dalle importazioni nette di energia elettrica che hanno soddisfatto nel 1985 il 3,6 per cento del fabbisogno; rispetto alla richiesta complessiva di energia elettrica esse sono state pari al 12 per cento.

4.2 Il riferimento all'evoluzione di ciascuna delle due componenti rilevanti nel calcolo della cosiddetta elasticità energetica, dal 1970, è

utile per approfondire il riscontro tra i quadri previsionali dei PEN e l'esperienza storica.

Nella Tav. 9 vengono riportati gli andamenti di queste variabili e dell'elasticità. La differenza tra il tasso di crescita del fabbisogno di energia e il tasso di crescita del PIL indica l'evoluzione dell'intensità energetica, mentre il rapporto tra i due tassi costituisce appunto l'elasticità.

Si osservi innanzitutto che il reddito e il fabbisogno hanno avuto entrambi in diversi anni tassi di crescita negativi. In particolare, il fabbisogno è risultato in progressivo declino tra il 1979 e il 1983, passando da 149 a 139 milioni di tep. Tra il 1983 e il 1986, quest'ultimo stimato, è risalito di 8 milioni di tep, collocandosi quindi l'anno scorso ancora su valori in linea con quelli raggiunti nel biennio 1979-1980; nello stesso periodo si è registrata un'espansione complessiva del prodotto reale dell'ordine del 10 per cento.

Un esame superficiale di questi dati può indurre alla considerazione che la dinamica del fabbisogno energetico sia ormai "indipendente" (decoupled) dalla crescita del prodotto. Siffatta conclusione appare tuttavia affrettata, in quanto trascura l'impatto dei prezzi relativi sulla domanda di energia. Anche senza passare a un'analisi dettagliata di una funzione di domanda che identifichi correttamente le vere elasticità parziali - come si tenterà di fare nel capitolo successivo - è sufficiente raggruppare i dati in periodi più omogenei sotto il profilo dell'andamento dei prezzi per cogliere come si sia ristabilita negli ultimi anni una relazione positiva tra domanda di energia e prodotto. E' plausibile infatti

Andamento del fabbisogno di energia e del prodotto per periodi

PERIODI	Rapporto fra le variazioni perc. del fabbisogno energetico e del PIL (% E / % Y)		Variazione perc. dell'intensità energetica (% E / Y) (medie annue)		Per memoria: variazione percentuale del prezzo dell'energia* (medie annue)
	% E / % Y	% (E/Y)	% E	% Y	
1970 - 73	1,31	1,22	5,20	3,96	- 3,6
1973 - 79	0,42	-1,47	1,09	2,60	11,6
1979 - 82	- 1,76	- 3,22	- 2,10	1,19	9,4
1982 - 86 **	0,81	- 0,37	1,58	1,95	- 6,2
1970 - 86 **	0,58	- 1,01	1,41	2,44	3,9

* Prezzi dell'output del settore energetico al lordo di imposte, deflazionati per l'indice dei prezzi al consumo.
 ** I valori del 1986 sono parzialmente stimati.

Fonte: Elaborazioni su dati ISTAT e Ministero dell'Industria, Bilanci energetici nazionali.

ritenere che si sia sostanzialmente conclusa la fase di significative diminuzioni del fabbisogno di energia indotte dall'impennata dei prezzi del secondo shock.

Tra il 1970 e il 1973 il prezzo reale dell'energia è diminuito in Italia di circa il 4 per cento. In quel periodo, come si vede nella Tav. 9, l'elasticità risulta pari a 1,3; l'intensità energetica continua a crescere, a un tasso medio annuo pari a 1,2 per cento, come risultato di un aumento del fabbisogno e del PIL pari rispettivamente a 5,2 e 4,0 per cento.

L'arco di tempo tra il 1973 e il 1979, successivo al primo shock, è caratterizzato da un'elasticità pari a 0,4; l'intensità energetica ha mostrato viceversa un progressivo declino, quasi -1,5 per cento in media all'anno.

Tra il 1979 e il 1982 il prezzo reale dell'energia ha continuato a salire mentre il risparmio energetico ha assunto dimensioni assai rilevanti. Pur in presenza di un tasso di crescita del PIL in media positivo, anche se modesto, il fabbisogno energetico si è contratto in ragione del -2,1 per cento annuo. In questo periodo, quindi, risultano negativi sia l'elasticità (-1,8) sia il tasso medio di variazione dell'intensità (-3,2 per cento).

Tra il 1982 e il 1986, infine, a fronte di una flessione del prezzo dell'energia, che si è trasformata in un crollo nel 1986, è continuato il risparmio, come dimostra il tasso di crescita medio annuo negativo (-0,4) dell'intensità energetica. L'elasticità è tuttavia ritornata su valori positivi e non lontani dall'unità (0,8).

5. LE PREVISIONI SUL FABBISOGNO DI ENERGIA IN ITALIA AL 2000

5.1 Non è tra gli scopi di questo lavoro presentare stime quantitative sull'evoluzione della situazione energetica mondiale e in particolare del mercato petrolifero fino alla fine del secolo. D'altra parte, per formulare proiezioni sul fabbisogno energetico italiano e sulle implicazioni per la bilancia dei pagamenti, è necessario disporre di uno scenario internazionale da cui desumere indicazioni sull'evoluzione sia dei prezzi sia delle quantità di energia per unità di prodotto.

Si sono adottate come schema di riferimento le stime quantitative elaborate nei mesi passati congiuntamente dall'OCSE e dall'AIE; questo quadro previsivo è stato sottoposto preliminarmente a valutazioni critiche comparate, tenendo conto non solo degli scenari elaborati da altri istituti e organismi di ricerca internazionali - principalmente il FMI, la Banca Mondiale e la Wharton Econometrics - ma anche delle proiezioni effettuate dai principali enti italiani in vista di questa Conferenza.

Il riscontro con le altre fonti ha confermato che i gradi di incertezza e di aleatorietà nel formulare proiezioni nel campo dell'energia sono rilevanti: i dati riportati di seguito, in forma puntuale per comodità di lettura, devono essere correttamente interpretati come stime centrali di un intervallo piuttosto ampio. Sembra peraltro che vi sia un diffuso consenso nell'assegnare maggiore probabilità a uno scenario di prezzi dell'energia relativamente bassi, ma gradualmente crescenti, in un contesto economico mondiale caratterizzato da una crescita compresa tra il 2,5 e il 3 per cento.

Il prezzo del barile di greggio (cif), misurato a prezzi costanti del 1986, risultò pari a circa 28 dollari nel 1985, per scendere sotto i 17 dollari nel 1986. Da questo minimo esso potrebbe risalire a circa 22 dollari agli inizi del prossimo decennio, per riportarsi nel 2000 intorno a 30 dollari al barile, ovvero in linea con i valori registrati nel 1985. In questo scenario la domanda totale di energia primaria da parte dei paesi dell'OCSE aumenterebbe in media a un tasso annuo di circa l'1,5 per cento tra il 1986 e il 2000 (6). La crescita dei consumi di petrolio risulterebbe più bassa - in media compresa tra 0,5 e 1 per cento l'anno per l'intero periodo; essa sarebbe peraltro più sostenuta negli anni più vicini per il maggior tasso di sviluppo che viene ipotizzato dall'OCSE (Tav. 10), e, soprattutto, per le conseguenze del crollo del prezzo registrato nel 1986.

Il rapporto tra il tasso di crescita del fabbisogno energetico e il tasso di crescita del prodotto nell'area dell'OCSE si mostrerebbe in conclusione positivo, ma significativamente inferiore all'unità (intorno a 0,5-0,6) fino al 2000.

Le Tavv. 10 e 11 riassumono, in estrema sintesi, lo scenario energetico appena delineato. Emerge innanzitutto che il petrolio continuerebbe ad avere sino al 2000 un ruolo assai rilevante nel soddisfare il fabbisogno energetico complessivo dei paesi dell'OCSE, pur in presenza di una caduta della sua quota. Crescente in termini relativi sarebbe viceversa l'apporto sia del carbone (dal 25 per cento nel 1985 al 27,5 nel 2000), sia del nucleare (dal 7,1 al 9,6 per cento).

(6) Il tasso di sviluppo medio annuo del fabbisogno di energia risulterebbe più elevato sia per i paesi in via di sviluppo sia per quelli a economia pianificata, soprattutto per effetto della crescita reale (rispettivamente 3,7 e 3,2 per cento) che dovrebbe essere maggiore di quella dei paesi industriali (2,7 per cento). Il consumo di energia per unità di prodotto mostrerebbe viceversa riduzioni di entità non molto diversa nelle tre aree.

SCENARIO ENERGETICO MONDIALE AL 2000
Domanda di energia dell'area OCSE: fonti primarie in milioni di tep

Tav. 10

	1985		1990		2000	
	val. ass.	%	val. ass.	%	val. ass.	%
Petrolio	1.620	42,4	1.810	42,3	1.850	37,7
Carbone	950	24,9	1.030	24,1	1.350	27,5
Gas naturali	710	18,6	780	18,2	800	17,9
Energia idro-geot.	260	6,8	280	6,5	320	6,5
Energia nucleare	270	7,1	340	8,4	470	9,6
Fonti rinnovabili	10	0,2	20	0,5	40	0,8
Totale	3.820	100,0	4.280	100,0	4.910	100,0
Prezzo cif del petrolio (\$ barile prezzo cost. 1986)		28		22		30

Mercato petrolifero mondiale: domanda e offerta in milioni di barili/giorno

Tav. 11

	1985		1990		2000	
	val. ass.	%	val. ass.	%	val. ass.	%
Domanda						
Paesi OCSE	34,0	74,6	38,0	73,8	39,0	69,6
Paesi non-OCSE (1)	11,6	25,4	13,5	26,2	17,0	30,4
Totale	45,6	100,0	51,5	100,0	56,0	100,0
Offerta (2)						
Paesi OCSE	16,9	37,1	16,0	31,1	14,0	25,0
PVS non OPEC	8,2	18,0	9,7	18,8	12,0	21,4
Esportazioni nette PEP	1,6	3,5	1,3	2,5	0	-
Totale parziale (3)	26,7	61,0	27,0	55,3	27,5	49,1
OPEC	17,2	37,7	23,0	44,7	27,5	49,1

(1) Esclusi i Paesi a economia pianificata (PEP)

(2) Per arrotondamenti e altri fattori tecnici di aggiustamento la somma delle componenti può non risultare pari al totale.

(3) Comprende le acquisizioni dai processi di lavorazione e gli oli non convenzionali. Le tavole sono costruite nell'ipotesi che il tasso medio annuo di crescita del PIL dell'area OCSE sia pari al 3% nel periodo 1986-90 e al 2,5% nel periodo 1991-2000.

Fonte: Elaborazioni su dati OCSE.

Nel mercato petrolifero, la sensibile diminuzione della quota di offerta dei paesi dell'OPEC registrata tra il 1973 e il 1985 subirebbe una netta inversione di tendenza: nel 2000 il rapporto risulterebbe pari a quasi il 50 per cento, oltre 10 punti in più rispetto al 1985 (7). La rinnovata importanza della produzione dell'OPEC rende naturalmente più aleatorie le previsioni, in quanto considerazioni di cartello possono acquisire un peso determinante nell'individuazione puntuale del prezzo del greggio. Non è da escludere inoltre che, all'interno dell'area dell'OCSE, modifiche rilevanti potrebbero interessare gli Stati Uniti. L'attuale riduzione del prezzo ha portato ad aumenti consistenti dei consumi e a pressioni volte a far diminuire l'offerta interna. Considerando che ai prezzi attuali il rapporto riserve/produzione è inferiore ai 10 anni, gli Stati Uniti potrebbero accrescere notevolmente le proprie importazioni nette di prodotti petroliferi, addirittura raddoppiandole prima della fine del secolo.

In termini d'inflazione le proiezioni si attestano per i paesi industriali su un tasso medio intorno al 4 per cento. Ciò comporterebbe nel 2000 un prezzo nominale del petrolio di 52 dollari al barile, nell'ipotesi di un prezzo in dollari 1986 pari a 30 dollari.

L'evoluzione dell'economia italiana non differirebbe significativamente da quella media dei paesi dell'OCSE, sia in termini reali sia in termini nominali, presupponendo il graduale riassorbimento degli squilibri della finanza pubblica e un'evoluzione dei costi del lavoro per unità di prodotto in linea con quella internazionale.

(7) Prime valutazioni dell'AIE indicherebbero per il biennio 1986-87 un ritorno della quota dei paesi dell'OPEC su valori intorno al 40 per cento.

5.2 Sotto queste ipotesi generali il tasso di sviluppo dell'economia italiana sarebbe dunque compreso tra il 2,5 e il 3,0 per cento, mentre l'inflazione, sempre misurata dal deflatore del prodotto interno lordo, sarebbe pari al 4 per cento per l'intero arco di tempo considerato. Ipotizzando l'assenza di divari di inflazione tra il nostro e gli altri paesi sviluppati, anche il tasso di cambio reale dell'Italia non dovrebbe subire variazioni significative nel periodo, per cambi nominali dati. L'occupazione complessiva, nel periodo 1986-2000, aumenterebbe dello 0,5-0,7 per cento all'anno a seconda della evoluzione del PIL reale. Contemporaneamente si è ipotizzato che la produttività per addetto cresca del 2-2,3 per cento ogni anno, valori non dissimili da quelli medi dell'ultimo decennio. Sulla base di questi andamenti si creerebbero i presupposti per un'espansione dell'occupazione. Il giudizio complessivo sulla situazione del mercato del lavoro deve tuttavia tenere conto dell'evoluzione dell'offerta di lavoro, con la sua connotazione territoriale.

Le previsioni ufficiali preparate dal Ministero del lavoro (8) indicano una forte espansione delle forze di lavoro fino al 1995 a causa di fattori demografici (aumento del totale della popolazione in età lavorativa e modifica della struttura per età all'interno di questa) e per effetto di una crescente partecipazione al mercato della componente femminile. L'incremento medio annuo dell'offerta di lavoro da qui al 2000 sarebbe così superiore a 100 mila persone. Sulla base di questa previsione, pur nello scenario che assume un'espansione dell'attività produttiva del 3,0 per cento e dell'occupazione dello 0,7 all'anno, il tasso di disoccupazione continuerebbe a crescere sia pure in misura molto ridotta fino al 1990 e solo da allora inizierebbe a declinare (Fig. A10).

(8) Ministero del Lavoro, La politica occupazionale per il prossimo decennio, settembre 1985.

Nel caso di un aumento del reddito e dell'occupazione rispettivamente del 2,5 e dello 0,5 per cento, il tasso di disoccupazione non scenderebbe in modo apprezzabile prima del 1995. A partire da quella data si assisterebbe in entrambe le ipotesi di crescita reale ad un notevole processo di riassorbimento della disoccupazione, essenzialmente per effetto di una stagnazione nell'offerta di lavoro attribuibile ai fattori demografici.

Un grave motivo di preoccupazione sull'evoluzione del mercato del lavoro italiano nel prossimo decennio è costituito anche dall'accentuarsi del divario tra le condizioni delle aree centro-settentrionali e quelle delle regioni meridionali. Nelle prime l'assorbimento della disoccupazione dovrebbe gradualmente esplicarsi già nei prossimi anni, mentre nelle seconde l'offerta continuerà ad aumentare a tassi sostenuti con ovvi effetti sulla disoccupazione. Il dualismo dell'economia italiana tenderebbe così a diventare ancora più acuto con la possibile coesistenza di situazioni di eccesso di domanda nelle regioni settentrionali e di mancanza di adeguate occasioni di lavoro nel Mezzogiorno.

La conclusione che può quindi trarsi è che un tasso di crescita del 3,0 per cento è quello minimo per non aggravare sensibilmente la situazione della disoccupazione nel prossimo decennio, mentre nella seconda parte degli anni novanta, per effetto dell'arrestarsi della crescita della popolazione in età lavorativa, dovrebbe essere sufficiente a garantire una graduale e rilevante riduzione della disoccupazione.

Per quanto riguarda la dinamica del prezzo del petrolio si è fatto riferimento, come già precisato, alle ipotesi dei maggiori istituti internazionali che indicano prezzi intorno ai 30 dollari al barile nell'anno

2000 a prezzi e tassi di cambio 1986. Si è esplicitamente considerata anche l'ipotesi dell'OCSE che assume quotazioni sostanzialmente stabili fino al 1990, che poi salirebbero gradualmente fino a 30 dollari nel 2000. Per fornire una griglia di risultati al fine di valutare l'influenza di variazioni dei prezzi relativi e del reddito, si è considerata anche un'ipotesi del prezzo del petrolio di 35 dollari al barile nel 2000 ed un'ipotesi di crescita del reddito del 2 per cento.

5.3 Coerentemente con l'analisi svolta in precedenza, lo schema seguito per la determinazione della domanda di energia si fonda su una funzione di domanda ragionevolmente flessibile, di facile uso e comprensione. Si è in particolare stimata una relazione in cui le variabili esplicative sono il livello del reddito reale, il prezzo relativo dell'energia e fattori strutturali legati al progresso tecnologico rappresentati da un trend temporale. Si è inoltre introdotta come ulteriore variabile la popolazione che influenza con il segno positivo il fabbisogno di energia anche a parità di reddito reale e di prezzi relativi (9). La stima è stata effettuata per il periodo che va dal 1970 al 1985, ma i valori dei parametri non hanno presentato mutamenti sostanziali al variare dell'arco temporale

(9) In questo contesto, il termine di trend temporale coglie sia effetti di risparmio energetico esogeno, sia effetti di composizione della struttura produttiva, che portano a una minore intensità energetica nel corso del tempo. Ai fini dell'interpretazione dei risultati, è importante ricordare l'ipotesi che entrambi questi effetti non variano con i prezzi relativi. Inoltre, l'effetto della popolazione va interpretato come una proxy per quegli impieghi dell'energia che dipendono unicamente dalla dimensione demografica del paese. L'esclusione di questa variabile dall'equazione comporta un lieve peggioramento delle proprietà statistiche della stima, senza, peraltro, alterarne significativamente i risultati.

considerato; ciò è una prova della "robustezza" della specificazione scelta (10). Le elasticità ottenute nelle stime sono vicine a quelle medie ricavate in altri studi già citati in precedenza: per il reddito vi è, infatti, un'elasticità unitaria e, per i prezzi relativi, un'elasticità negativa di poco inferiore a 0,2. Inoltre, il fattore di progresso tecnico indica un risparmio energetico esogeno dell'1,7 per cento all'anno, mentre l'influenza della variabile popolazione, seppure statisticamente molto significativa, incide sul fabbisogno in misura modesta. L'elasticità al reddito pari a 1 sembra in contrasto con l'esperienza storica dalla quale risulta che i rapporti tra le variazioni percentuali del fabbisogno di energia e quelle del prodotto sono largamente inferiori all'unità. Tale contrasto è solo apparente in quanto, come è già stato chiarito, l'elasticità ex post risente

(10) L'equazione stimata è:

$$\log(E) = -8,71 - 0,169 \log(\text{PREL}) + 1,0 \log(\text{PILR}) - 0,0169t + 0,000049 \text{ POP}$$

(13,7) (5,03) (RISTR.) (4,79) (3,96)

$R^2 = 0,968$
D.W. = 1,922
S.E. = 1,2%

In parentesi i t statistici; RISTR. significa che la restrizione unitaria sul coefficiente non è stata rifiutata in base ai consueti criteri statistici.

Periodo: 1970-1985

Legenda:

E = fabbisogno di energia (milioni di tep)

PILR = PIL a prezzi 1970 (milioni di lire)

PREL = prezzo relativo dell'energia (numero indice in base 1970)

t = trend temporale

POP = popolazione (in milioni di unità)

I risultati della stima implicano che per ogni aumento delle variabili esplicative, a parità di condizioni, si abbiano le seguenti percentuali sul fabbisogno di energia:

aumento di 1 per cento di PILR implica: + 1 per cento di energia

" " 1 per cento di PREL " : -0,2 " " " "

" " 1 per mille di POP " : +0,25 " " " "

A questo deve essere aggiunto un effetto negativo sul fabbisogno dell'1,7 per cento annuo attribuibile al termine di "risparmio esogeno".

anche degli effetti di variazioni dei prezzi relativi, oltre che dell'esistenza di progresso tecnico esogeno.

Ai fini di una previsione è opportuno ricordare che l'utilizzo di strumenti econometrici implica ovviamente l'ipotesi che la struttura e i comportamenti nel futuro siano simili a quelli nel passato. Tenendo conto che lo sforzo volto al risparmio di energia (dei consumatori, nei settori produttivi, ecc.) può modificarsi nel futuro, anche in seguito ad azioni di politica economica, i risultati dell'esercizio di simulazione qui presentati dovranno essere considerati con cautela, anche alla luce dell'esperienza delle previsioni passate. Le considerazioni svolte in precedenza indicano che può esservi ancora spazio per interventi specifici volti al risparmio di energia, quali ad esempio iniziative di razionalizzazione nel settore dei trasporti.

L'esercizio di simulazione permette di ottenere stime quantitative su due variabili rilevanti, il fabbisogno totale di energia del paese e il saldo energetico della bilancia dei pagamenti (espresso per comodità in percentuale del PIL a prezzi correnti), da considerare in relazione agli scenari alternativi sintetizzati nella Tav. 12.

Tenendo conto della composizione delle diverse fonti di energia e in base all'esperienza passata (Fig. A8) si è ipotizzato che il trasferimento del prezzo del petrolio al prezzo dell'energia nel paese non sia completo, per effetto sia dei diversi livelli di prezzo delle singole fonti, sia di mutamenti nella composizione stessa fra le fonti. Sulla base di stime econometriche l'elasticità è di circa 0,9; questo valore è stato utilizzato per calcolare la dinamica del prezzo aggregato dell'energia partendo dalle ipotesi già ricordate sul prezzo del petrolio.

Ipotesi per l'esercizio di simulazione

Inflazione 1985-2000 4 % annuo				
PIL reale: 1986-2000				
Scenario bassa crescita	2,0 % annuo			
Scenario base	2,5 " "			
Scenario alto crescita	3,0 " "			
Scenario ipotesi OCSE	1986-1990	3,0 % annuo		
	1991-2000	2,5 " "		
Prezzo del petrolio in dollari del 1986				
	Scenario prezzi bassi	Scenario base	Scenario prezzi alti	Scenario ipotesi OCSE
1986	15,6	15,6	15,6	15,6
1990	17,9	18,8	19,7	19,0
1995	21,1	23,8	26,2	23,9
2000	25,0	30,0	35,0	30,0
Prezzo del petrolio in dollari correnti				
	Scenario prezzi bassi	Scenario base	Scenario prezzi alti	Scenario ipotesi OCSE
1986	15,6	15,6	15,6	15,6
1990	20,9	22,0	23,0	22,2
1995	30,0	33,8	37,3	34,0
2000	43,3	52,0	60,6	52,0
Ipotesi copertura fonti interne al 2000				
Costanza livello assoluto 1985	15 %			
Costanza quota del 1985	19 %			
Moderata riduzione dipendenza	25 %			
Ipotesi export/import				
Costanza quota del 1985	10 %			

(*) In tutti gli esercizi il tasso di crescita per il 1986 è stato tuttavia posto pari al 2,8 per cento sulla base dei dati di pre-consuntivo.

Per giungere a una stima del saldo energetico della bilancia di pagamenti in lire correnti sono state assunte tre ipotesi sul grado di copertura del fabbisogno con fonti interne: una sostanziale costanza del livello assoluto attuale fino al 2000, una invarianza della quota di copertura rispetto ai livelli attuali, che implica una espansione della produzione interna in linea con il fabbisogno, una moderata riduzione della dipendenza dall'estero come quella già realizzata da altri paesi (Tav. 5).

Sulla base delle stime per il saldo energetico, i livelli di esportazioni e importazioni di energia espressi in tep sono stati ricostruiti ricorrendo all'ipotesi di costanza del loro rapporto al valore registrato nel 1985; utilizzando poi i rispettivi valori medi unitari, si è calcolato, per sintesi dei flussi lordi, il valore monetario del saldo energetico e se ne è, infine, misurata l'importanza, esprimendo il saldo in termini percentuali del PIL a prezzi correnti.

I risultati ottenuti sono riportati nella Tav. 13 e nelle Figg. 1 e A11. Secondo le diverse ipotesi effettuate il fabbisogno di energia nell'anno 2000 si colloca in un campo di variazione compreso fra 160 e 193 milioni di tep (il fabbisogno è stato di 146 milioni di tep nel 1985), rispettivamente nei casi estremi di: a) crescita al 2 per cento e prezzo del petrolio pari a 35 dollari e b) crescita al 3 per cento e prezzo del petrolio a 25 dollari. Ipotizzando un tasso di crescita di lungo periodo del 2,5 per cento e un prezzo del petrolio a 30 dollari, il fabbisogno si situerebbe intorno a 157 milioni di tep per il 1990, per poi raggiungere 175 milioni nel 2000. Alternativamente, a parità di ipotesi di prezzi del petrolio ma con una crescita del 3,0 per cento, si otterrebbe una stima pari a 188 milioni di tep.

Occorre ricordare che le previsioni considerate, oltre alla variabilità connessa con i diversi scenari utilizzati, sono caratterizzate

**Fabbisogno di energia primaria per l'Italia
in diverse ipotesi sui prezzi del petrolio e sui tassi
di crescita dell'economia**
(milioni di tep)

Crescita reale del PIL	Prezzi petrolio in dollari 1986 nell'anno 2000 (1)	1985	1990	1995	2000
2	25	145,6	154,8	161,4	168,5
2	30	145,6	153,5	158,6	163,8
2	35	145,6	152,5	156,2	159,9
2,5	25	145,6	157,8	168,9	180,3
2,5	30	145,6	156,6	165,7	175,4
2,5	35	145,6	155,5	163,2	171,2
3	25	145,6	160,9	176,2	193,0
3	30	145,6	160,0	173,1	187,7
3	35	145,6	158,6	170,5	183,3
Ipotesi OCSE utilizzate per le previsioni (2)					
		145,6	160,3	169,3	178,8
Fabbisogno medio OCSE (3)					
		145,6	163,1	174,7	187,1

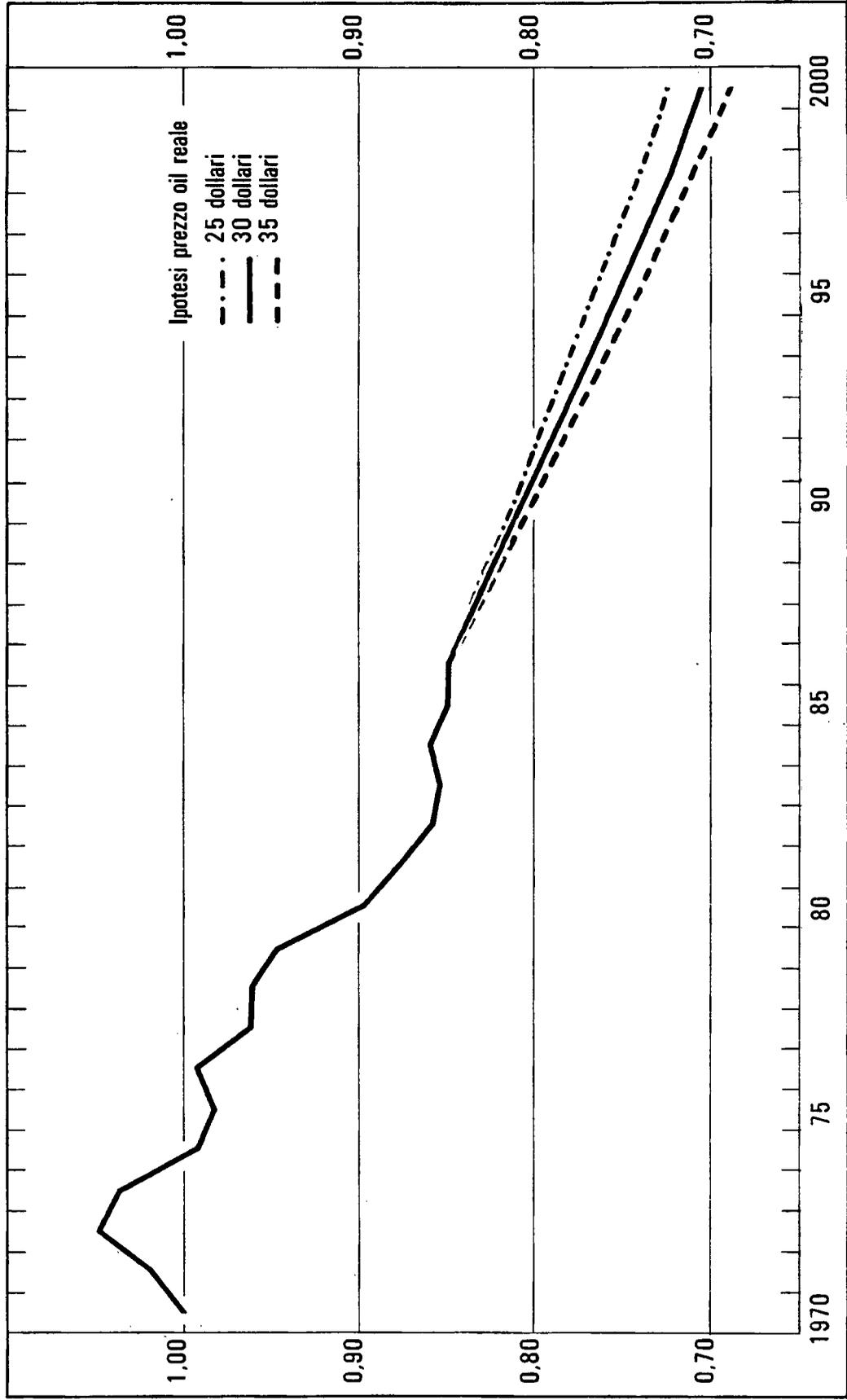
(1) Impiegando un'ipotesi di crescita lineare.

(2) Le ipotesi dell'OCSE sono una crescita reale del 3,0% dal 1985 al 1990 e del 2,0% fino al 2000; il prezzo del petrolio in \$ 1986 dovrebbe passare a 19 \$ al barile nel 1990 e a 30 \$ nel 2000.

(3) Calcolato utilizzando le ipotesi OCSE della nota precedente e il tasso di crescita del fabbisogno di energia stimato dall'OCSE per la media dei paesi dell'area.

Fig. 1

FABBISOGNO ENERGETICO/PIL REALE (1)
(numero indice 1970 = 1)



(1) Ipotesi tasso crescita PIL 3%

da un margine di incertezza derivante dall'errore della stima. Esse cioè rappresentano un punto centrale in un intervallo di confidenza che racchiude con una data probabilità il valore effettivo. Nella Fig. A12 sono mostrati gli intervalli di confidenza al 90 per cento delle previsioni con tassi di crescita reale al 2,5 e 3,0 per cento e con un prezzo del petrolio di 30 dollari 1986 a barile nell'anno 2000. L'ampiezza dell'intervallo, che si commisura a circa 15 milioni di tep nel 2000, è un ulteriore elemento di cautela nella valutazione delle previsioni presentate.

Il fabbisogno sarebbe invece pari a 179 milioni di tep, considerando per il PIL le ipotesi di crescita presentate dall'OCSE nei due periodi 1986-90 e 1991-2000 (Tav. 12 e Fig. A13). A fini comparativi, se si utilizza per il nostro paese un tasso di crescita medio del fabbisogno pari a quello totale dell'area OCSE (Tav. 10), con analoghe ipotesi sottostanti riguardo ai prezzi del petrolio e allo sviluppo, si ottiene per il 2000 un valore di circa 187 milioni di tep. Ciò indicherebbe una tendenza, secondo le stime derivanti dall'equazione qui presentata, verso un maggiore risparmio energetico per il nostro paese rispetto alla valutazione per la media dei paesi dell'OCSE: approssimativamente il differenziale del tasso di crescita del fabbisogno di energia sarebbe pari a un terzo di punto percentuale l'anno.

Considerando il rapporto ex post fra i tassi di crescita del fabbisogno e del PIL reale (Tav. 14), si nota come questo si situi intorno a valori prossimi a 0,5, leggermente inferiori alla tendenza di lungo periodo 1970-86 della Tav. 9 (0,58).

Le stime del fabbisogno equivalgono in termini di disavanzo energetico della bilancia dei pagamenti a circa il 4 per cento del PIL nel

**Rapporto tra i tassi medi annui di crescita del fabbisogno
di energia primaria e del reddito reale nelle diverse ipotesi**

Crescita reale del PIL	Prezzi petrolio in dollari 1986 nell'anno 2000 (1)	1985-90	1990-95	1995-2000	1985-2000
2	25	0,61	0,42	0,42	0,49
2	30	0,53	0,32	0,32	0,39
2	35	0,47	0,24	0,24	0,31
2,5	25	0,65	0,54	0,54	0,57
2,5	30	0,59	0,46	0,46	0,50
2,5	35	0,53	0,39	0,39	0,43
3	25	0,67	0,61	0,61	0,63
3	30	0,62	0,54	0,54	0,57
3	35	0,57	0,49	0,49	0,52
Ipotesi OCSE (2)		0,65	0,44	0,44	0,52

(1) Impiegando un'ipotesi di crescita lineare.

(2) Le ipotesi dell'OCSE sono una crescita reale del 3,0% dal 1985 al 1990 e del 2,5% fino al 2000; il prezzo del petrolio in \$ 1986 dovrebbe passare a 19 \$ al barile nel 1990 e a 30 \$ nel 2000.

2000 (Tav. 15 e Fig. 2), valore comunque superiore di quasi un punto e mezzo a quello dello scorso anno, anche se inferiore al 5,7 realizzato nel 1985. Le simulazioni indicano valori compresi fra 3,3 e 4,9 per cento; i due estremi sono caratterizzati rispettivamente da bassi prezzi internazionali con maggiore copertura interna e da alti prezzi con l'ipotesi della copertura minima.

Sotto il profilo strettamente economico, un certo aumento della quota di produzione nazionale apparirebbe auspicabile in quanto consentirebbe di allentare il vincolo allo sviluppo esercitato dall'esigenza di salvaguardare l'equilibrio dei nostri conti con l'estero.

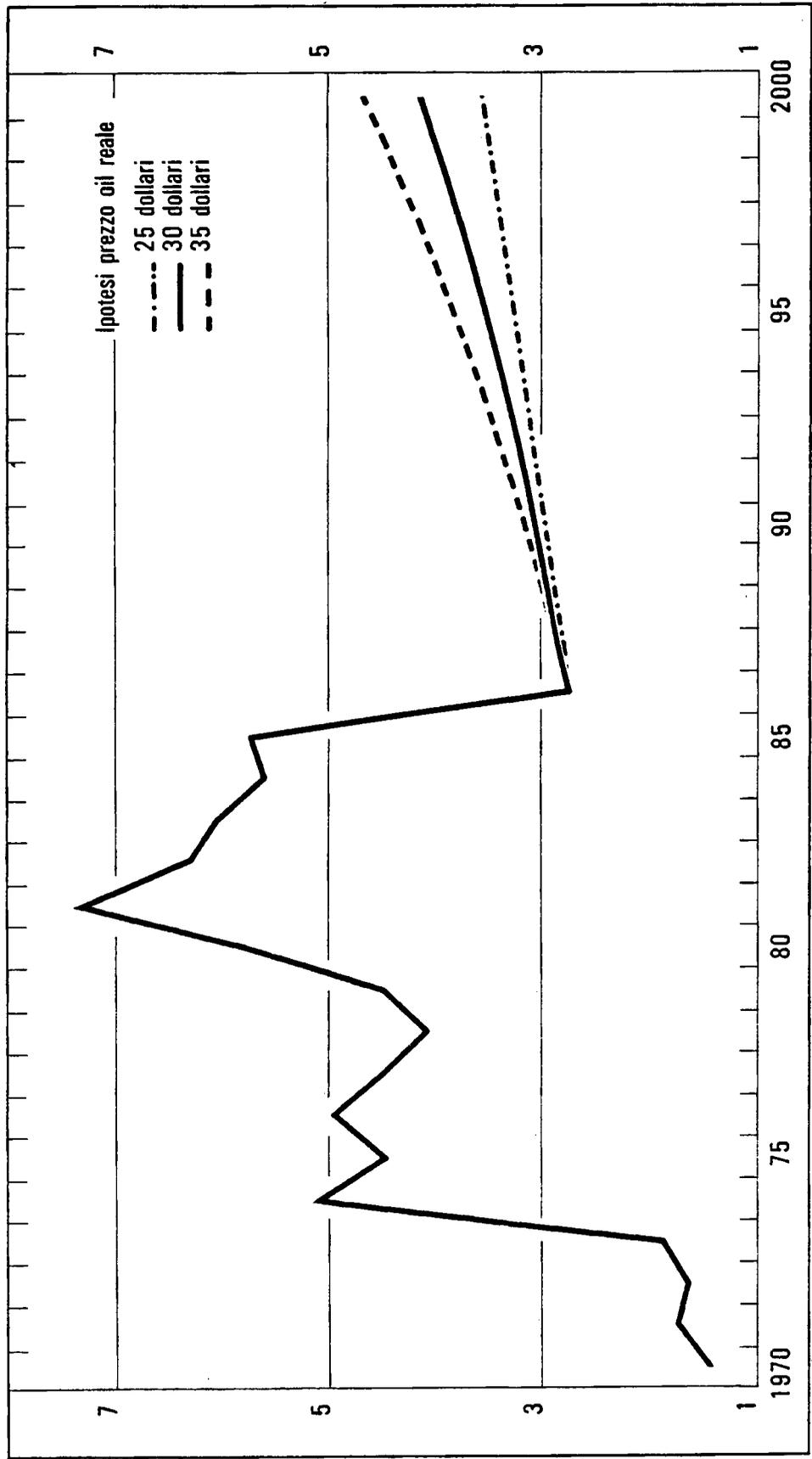
**Bilancio energetica dell'Italia in percentuale del PIL
nelle diverse ipotesi di prezzi del petrolio e di
copertura interna (1)**

Prezzi del petrolio in dollari 1986	Quota della produzione interna	1985	1990	1995	2000
25	15	5,74	3,01	3,36	3,76
25	19	5,74	2,97	3,26	3,60
25	25	5,74	2,89	3,09	3,32
30	15	5,74	3,13	3,67	4,33
30	19	5,74	3,08	3,57	4,14
30	25	5,74	3,00	3,38	3,82
35	15	5,74	3,23	3,97	4,89
35	19	5,74	3,19	3,85	4,68
35	25	5,74	3,10	3,65	4,31
Ipotesi OCSE					
	15	5,74	3,17	3,70	4,33
	19	5,74	3,12	3,59	4,14
	25	5,74	3,04	3,40	3,82

(1) Date le ipotesi fatte sulla ripartizione tra import ed export di prodotti energetici e l'elasticità unitaria al reddito, il saldo energetico in rapporto al PIL non muta al variare del tasso di crescita reale.

Fig. 2

DISAVANZO ENERGETICO/PIL (1)
(quote percentuali)



6. CONCLUSIONI

Lo scenario energetico al 2000 elaborato per il nostro paese configura un fabbisogno complessivo dell'ordine di 175 milioni di tep, ovvero il 20 per cento in più rispetto a 145 milioni di tep del 1985 (10). La stima di tale fabbisogno, soggetta agli usuali errori statistici di ogni previsione, è stata ottenuta nell'ipotesi che: a) il prezzo del barile di petrolio in dollari costanti salga gradualmente, per collocarsi nel 2000 su valori all'incirca doppi di quelli registrati nel 1986, ma del 30 per cento inferiori rispetto ai picchi raggiunti nel 1980-81; b) che la crescita del prodotto interno lordo a prezzi costanti risulti in media del 2,5 per cento. Con ipotesi diverse sul prezzo del barile di petrolio e sulla crescita del prodotto, il fabbisogno nel 2000 oscillerebbe tra i 160 e i 190 milioni di tep. I valori estremi sono stati ottenuti rispettivamente nei casi di a) crescita pari al 2 per cento e prezzo del petrolio di 35 dollari e b) crescita al 3 per cento e prezzo del petrolio di 25 dollari.

Coerentemente con le ipotesi formulate dai principali enti e organismi di ricerca economica internazionali, il progresso tecnico, la graduale ascesa dei prezzi relativi del petrolio rispetto ai minimi del 1986, nonché le modifiche prevedibili sul piano strutturale non appaiono sufficienti a mantenere il fabbisogno di energia sostanzialmente invariato, neppure nell'ipotesi di una crescita modesta del PIL. Il rapporto tra il tasso medio di aumento del fabbisogno di energia e quello del PIL risulterebbe positivo, seppure assai inferiore all'unità: le stime puntuali elaborate lo collocano intorno a 0,5. Come si è ricordato, tra il 1982 e il 1986 il fabbisogno di energia e il prodotto sono aumentati a tassi medi

(11) Prime valutazioni indicano per il 1986 un incremento del fabbisogno complessivo dell'ordine dell'1,5 per cento rispetto al 1985. In particolare, i consumi petroliferi sarebbero aumentati nell'anno del 2 per cento.

annui rispettivamente dell'1,6 e del 2,0 per cento.

L'esame degli scenari demografici e di evoluzione dei tassi di partecipazione in Italia suggerisce che solo tassi medi di crescita del reddito dell'ordine del 3 per cento consentirebbero di incidere in misura significativa sul tasso di disoccupazione e comunque solo a partire dagli anni novanta. Tenendo conto dell'inevitabile svolgersi ciclico degli andamenti economici mondiali e della loro influenza sull'economia italiana, tassi medi di questa entità implicano ritmi di crescita dell'ordine del 4-5 per cento nelle fasi di espansione. Essi richiedono inoltre la capacità di assorbire eventuali shock destabilizzanti di origine esterna.

Il ricorso all'indebitamento con l'estero può concorrere, insieme con l'utilizzo delle riserve ufficiali, al finanziamento di disavanzi di parte corrente della bilancia dei pagamenti, ma solo temporaneamente. L'aumento della posizione debitoria netta non può essere considerato lo strumento per ottenere tassi di sviluppo della nostra economia incompatibili con la crescita dell'economia internazionale e per rimandare nel tempo la soluzione dei nodi strutturali del sistema economico.

Anche nell'ipotesi di una copertura interna immutata rispetto agli attuali livelli del fabbisogno di energia complessivo, che significa ovviamente aumentare la produzione interna in linea con la crescita ipotizzata del fabbisogno, il disavanzo energetico della bilancia dei pagamenti si collocherebbe nel 2000 intorno al 4 per cento del PIL. Si tratta di un valore inferiore sia al massimo del 1981 (7,4 per cento) sia a quello del 1985 (5,7 per cento), ma considerevolmente superiore a quello relativo all'anno appena trascorso (2,7 per cento).

Lo squilibrio energetico continuerebbe ad avere un ruolo di

grande rilievo nei conti con l'estero. Pressante resterebbe l'esigenza di accrescere la competitività del nostro sistema produttivo al fine di compensare con maggiori avanzi commerciali nel comparto dei manufatti le importazioni nette di fonti di energia, oltre a quelle, inevitabili, di materie prime, insieme con quelle, presumibili, del settore agro-alimentare.

Nella realizzazione di ritmi di sviluppo coerenti con una significativa riduzione del tasso di disoccupazione, si presenta un evidente trade-off tra il livello di dipendenza energetica dall'estero e il grado di cogenza delle misure volte al contenimento del costo del lavoro per unità di prodotto e al risanamento della finanza pubblica. Rimane comunque la necessità di promuovere, facendo ricorso all'analisi costi-benefici, politiche e investimenti idonei ad assicurare la realizzazione di nuove iniziative di risparmio energetico, che possano offrire ulteriori gradi di libertà nel perseguimento degli obiettivi di crescita del sistema economico in condizioni di stabilità monetaria.

APPENDICE STATISTICA

Domanda e offerta di petrolio 1970-1986 (1)
(milioni di barili al giorno)

Tav. A1

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
CONSUMO														
Nord America	19,1	18,4	18,1	19,5	20,5	21,1	20,6	19,1	18,1	17,2	17,0	17,3	17,3	17,7
Europa	14,9	13,9	13,5	14,5	14,5	13,9	14,4	13,4	12,5	11,2	11,1	11,8	11,7	11,6
Pacifico	6,5	6,5	6,0	6,2	6,4	6,5	6,6	6,2	5,9	5,3	5,1	5,3	5,1	5,1
OCSE	40,5	38,8	37,6	40,2	41,4	41,5	41,6	38,7	36,5	33,9	34,3	34,0	34,0	34,8
NON-OCSE	8,3	8,3	8,3	8,7	8,9	9,4	10,8	11,0	11,2	11,4	11,3	11,5	11,6	11,8
CONSUMO TOTALE (2)	48,8	47,1	45,9	48,9	50,3	50,9	52,4	49,7	47,7	46,0	45,2	45,8	45,6	46,6
OFFERTA														
OCSE (3)	13,9	13,3	12,7	12,7	13,4	14,1	14,7	14,8	15,0	15,5	16,0	16,7	17,1	17,1
Paesi in via di sviluppo (3)	2,7	2,8	2,9	3,2	3,7	4,5	5,3	6,4	7,2	7,5	8,0	8,5	8,5	8,5
Esp. nette paesi a econ. pian.	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,1	1,1	1,4	1,6	1,8	1,6	1,8
Acquisizioni nette (4)	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Totale paesi non-OPEC	17,8	17,4	17,0	17,5	18,9	20,7	22,1	22,8	23,5	25,1	26,1	27,5	28,2	28,4
Produzione greggio OPEC	30,9	30,7	27,1	30,4	31,1	29,9	30,7	26,6	22,4	18,6	17,3	17,2	15,9	17,8
Prod. gas naturale liquido OPEC	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
Totale OPEC	31,3	31,1	27,6	31,0	31,8	30,6	31,6	27,6	23,5	19,8	18,5	18,5	17,2	19,2
TOTALE OFFERTA	49,1	48,5	44,6	48,5	50,7	51,3	53,7	50,4	47,0	44,9	44,6	46,0	45,4	47,6
Prod. OPEC / Produz. totale	63,8	64,1	61,9	63,9	62,7	61,9	58,8	54,8	50,0	44,1	41,5	40,2	37,9	40,3
SALDO DOMANDA/OFFERTA														
Variaz. scorte non-governative OCSE (5)	0,3	1,0	0,0	0,1	0,7	-0,6	0,6	0,4	-0,6	-0,7	-0,7	-0,1	-0,4	0,2
Variazione scorte governative (5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1
Saldo compensativo (6)	0,0	0,4	-1,3	-0,5	-1,2	0,7	0,6	0,2	-0,5	-0,6	-0,1	0,0	0,1	0,7
SALDO TOTALE	0,3	1,4	-1,3	-0,4	-0,4	0,4	1,3	0,7	-0,7	-1,1	-0,6	0,2	-0,2	1,0

(1) Esclusi i paesi ad economia pianificata. Le previsioni OCSE considerano un'espansione economica di circa il 3% nel 1986 e nel 1987.

(2) Inclusi i depositi sottomarini, raffinerie e oli non convenzionali.

(3) Include il petrolio greggio, il gas naturale liquido e oli non convenzionali.

(4) Acquisizioni derivanti dal processo di raffinazione.

(5) Comprende le scorte degli Stati Uniti, del Giappone e di altri paesi europei ad eccezione di quelle di compagnie petrolifere governative o di enti pubblici istituiti in alcuni paesi europei per detenere riserve di emergenza.

(6) Residuo fra il saldo totale della domanda/offerta e le variazioni delle scorte OCSE (governative e non governative).

Include variazioni di scorte a terra in paesi non-OCSE, di oli in mare ed errori statistici e di informazione.

Fonte: OECD - IEA, Annual Oil Market Report, 1986;

OECD - IEA (Standing Group on the Oil Market), end-December Oil Market Report, January 1987.

Indici dei prezzi all'esportazione (1)
(1970=100)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1986		
																	I Tr.	II Tr.	
PRODOTTI	104	121	185	236	213	223	255	257	289	338	300	266	262	249	226	263	263	263	
ALIMENT.	124	135	182	571	588	624	682	688	971	11653	1824	1753	1553	1524	1507	1331	754	754	
di cui:																			
CARBONE	113	116	150	266	313	297	313	331	350	397	391	363	334	325	325	357	341	341	341
PETROLIO	127	147	193	667	667	707	780	780	1133	11967	2167	2073	1833	1787	1748	1537	808	808	808
GAS	109	100	150	168	294	347	377	368	385	538	738	800	765	871	919	746	621	621	621
MATERIE																			
PRIME																			
escluso																			
petrolio	104	117	179	228	213	226	251	257	294	334	311	281	281	281	258	271	265	265	265
MINERALI																			
escluso																			
petrolio	103	103	134	200	263	261	266	263	284	353	392	397	371	387	397	363	326	326	326
MANUFAT.	106	114	134	160	183	183	197	229	260	286	271	266	257	249	251	286	296	296	296
PREZZO																			
RELATIVO																			
FONTI DI																			
ENERGIA (2)																			
petrolio	120	129	144	417	365	386	396	341	436	688	800	779	713	718	696	537	273	273	273
carbone	107	102	112	166	171	162	159	145	135	139	144	137	130	131	130	125	115	115	115
gas	103	88	112	105	161	190	191	161	148	188	272	301	298	350	366	261	210	210	210

Fonte: ONU, Monthly Bulletin of Statistics.

(1) Insieme dei paesi ad economia di mercato, secondo la definizione ONU.

(2) In termini di valori medi unitari dei manufatti esportati dai paesi industriali.

Bilance commerciali, bilance petrolifere, tasso di inflazione e crescita dell'attività economica nei paesi OPEC ed OCSE

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
OPEC														(3)
Saldo commerc.(1)	22	77	50	65	62	45	110	171	126	64	48	57	56	9
OCSE														
Saldo commerc.(1)	7	-27	5	-18	-24	6	-41	-75	-28	-21	-23	-48	-45	-11
di cui USA:	1	-6	9	-10	-31	-34	-28	-26	-28	-37	-67	-113	-124	-144
Importaz. nette di petrolio (1)	-34	-99	-98	-116	-129	-129	-187	-264	-256	-210	-177	-174	-157	nd
Tasso di crescita del PIL reale ai prezzi di mercato (2)	5,7	0,6	-0,3	4,7	3,5	4,1	3,0	1,2	1,6	-0,6	2,6	4,7	3,0	2,5
Tasso di crescita dei prezzi al consumo (2)	7,8	13,4	11,3	8,7	8,8	7,9	9,8	12,9	10,5	7,8	5,2	5,2	4,5	2,8
Tasso di crescita del commercio mondiale (4)	12,1	4,5	-7,3	11,8	4,2	4,7	5,2	0	0,6	-2,4	3,1	8,5	3,4	3,8

(1) In miliardi di dollari.

(2) Variazioni percentuali rispetto all'anno precedente.

(3) Stima OCSE.

(4) In volume; variazioni percentuali rispetto all'anno precedente.

Fonti: GATT, International Trade 85-86.
OECD, Economic Outlook, Dec. 1986.

Fabbisogno energetico

TAV. A4

PAESI	ANNI	FABBISOGNO TOT. PIL A PR. COST. 1970 = 100	COMPOSIZIONE DEL FABBISOGNO					
			COMBUSTIBILI SOLIDI	PETROLIO E DERIVATI	GAS NATURALE	ENERGIA NUCLEARE	ENERGIA IDRO-GEOTERMICA	ENERGIA ELETTRICA IMPORTATA
STATI UNITI	1970	100	21,5	42,0	32,6	0,3	3,6	0,0
	1973	97,1	20,7	44,3	30,2	1,1	3,6	0,1
	1976	97,2	22,0	45,6	26,3	2,5	3,6	0,0
	1979	91,5	22,9	45,1	25,4	3,2	3,3	0,1
	1980	89,4	25,4	42,1	25,8	3,2	3,4	0,1
	1981	84,5	26,7	40,3	26,1	3,5	3,3	0,1
	1982	83,7	26,9	40,0	25,1	3,8	4,1	0,1
	1983	80,4	27,0	40,3	24,1	4,0	4,4	0,2
	1984	78,0	27,7	39,8	23,9	4,3	4,1	0,2
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GIAPPONE	1970	100	22,8	68,6	1,2	0,4	7,0	0
	1973	99,0	17,5	75,0	1,6	0,7	5,2	0
	1976	95,5	16,7	71,8	2,9	2,4	6,2	0
	1979	88,7	14,8	69,9	5,1	4,6	5,6	0
	1980	81,7	16,6	65,5	6,0	5,6	6,3	0
	1981	76,7	18,2	63,1	6,3	6,1	6,3	0
	1982	72,5	18,5	61,3	6,8	7,3	6,1	0
	1983	71,8	17,7	61,1	7,1	8,0	6,2	0
	1984	73,0	18,5	58,9	8,8	8,7	5,1	0
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
FRANCIA	1970	100	25,6	59,8	5,5	0,8	8,3	0,1
	1973	100,4	17,0	67,7	7,6	1,8	6,0	- 0,1
	1976	90,4	18,0	64,0	9,7	2,0	6,2	0,1
	1979	90,9	18,0	58,8	10,8	4,5	7,7	0,2
	1980	89,9	18,2	55,7	11,1	6,9	8,0	0,1
	1981	87,3	17,1	50,7	11,6	12,2	8,6	- 0,2
	1982	82,5	17,7	48,9	11,7	13,2	8,7	- 0,2
	1983	82,6	14,4	48,0	12,3	17,3	8,6	- 0,6
	1984	83,7	13,6	44,7	12,5	22,3	8,0	- 1,1
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GERMANIA FED.	1970	100	39,3	52,8	5,3	0,6	1,7	0,3
	1973	100,2	32,3	54,9	10,2	1,0	1,3	0,3
	1976	96,4	30,3	52,9	13,6	2,0	1,2	0,0
	1979	92,6	29,1	50,5	15,7	3,3	1,4	0,0
	1980	87,5	31,2	47,7	15,8	3,6	1,5	0,2
	1981	83,9	33,4	44,3	15,8	4,5	1,7	0,3
	1982	81,7	33,8	43,7	15,0	5,6	1,7	0,2
	1983	80,5	32,9	43,3	15,9	5,8	1,7	0,4
	1984	81,4	32,4	42,4	15,7	7,8	1,6	0,1
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
REGNO UNITO	1970	100	46,6	45,5	4,7	2,6	0,6	0
	1973	92,6	37,5	48,3	11,1	2,7	0,4	0
	1976	80,8	34,4	44,6	16,5	3,9	0,6	0
	1979	80,4	34,1	42,6	18,8	3,9	0,6	0
	1980	77,6	36,0	39,6	19,8	4,0	0,6	0
	1981	75,2	36,4	37,6	21,1	4,3	0,6	0
	1982	73,7	34,2	39,1	21,1	5,0	0,6	0
	1983	69,8	33,5	37,6	22,4	5,8	0,7	0
	1984	68,3	24,1	45,9	23,0	6,3	0,7	0
	1985	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ITALIA (1)	1970	100	9,7	70,9	9,4	0,6	8,6	0,8
	1973	104,22	7,7	74,0	10,7	0,5	6,9	0,2
	1976	101,22	7,4	68,6	16,1	0,6	7,1	0,2
	1979	97,11	7,8	67,3	15,8	0,4	7,9	0,8
	1980	92,62	8,7	66,2	15,9	0,3	7,9	1,0
	1981	90,46	9,6	64,9	15,8	0,4	7,7	1,6
	1982	88,46	10,4	63,6	16,2	1,1	7,5	1,2
	1983	88,46	9,7	63,3	16,6	1,0	7,6	1,8
	1984	88,96	10,7	58,4	18,9	1,1	7,6	3,3
	1985	88,01	11,1	57,5	19,2	1,1	7,4	3,7

(1) Per garantire la uniformità con i bilanci energetici degli altri paesi il fabbisogno totale è stato calcolato al netto dei bunkeraggi.

Fonte: OECD - IEA, Energy Balances of OECD Countries
 OECD, National Accounts, 1986
 Ministero dell'Industria, Bilanci energetici nazionali

Fabbisogno energetico (tep pro capite) e PIL pro capite

PAESI	1970	1973	1976	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
STATI UNITI										
Fabb. pro capite	7,6	8,2	8,2	8,5	8,2	7,9	7,5	7,4	7,6	n.d.
PIL pro capite(*)	9,5	10,6	10,6	11,6	11,4	11,7	11,3	11,5	12,2	n.d.
GIAPPONE										
Fabb. pro capite	2,7	3,1	3,1	3,3	3,1	3,0	2,9	2,9	3,1	n.d.
PIL pro capite(*)	6,5	7,6	7,7	8,8	9,1	9,4	9,6	9,8	10,3	n.d.
FRANCIA										
Fabb. pro capite	3,0	3,5	3,4	3,7	3,7	3,5	3,4	3,4	3,5	n.d.
PIL pro capite(*)	9,0	10,4	11,1	12,1	12,2	12,2	12,3	12,3	12,5	n.d.
GERMANIA FED.										
Fabb. pro capite	4,0	4,4	4,4	4,7	4,5	4,3	4,1	4,1	4,3	n.d.
PIL pro capite(*)	10,3	11,3	11,8	13,1	13,2	13,2	13,1	13,3	13,7	n.d.
REGNO UNITO										
Fabb. pro capite	4,0	4,1	3,7	3,9	3,7	3,5	3,5	3,4	3,4	n.d.
PIL pro capite(*)	7,9	8,9	9,1	9,7	9,5	9,3	9,5	9,8	9,9	n.d.
ITALIA (1)										
Fabb. pro capite	2,2	2,4	2,4	2,6	2,5	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5
PIL pro capite(*)	5,4	6,0	6,2	6,8	7,0	7,0	7,0	6,9	7,1	7,2

(*) Migliaia di dollari costanti 1980

(1) Per garantire la uniformità con i bilanci energetici degli altri paesi, il fabbisogno totale è stato calcolato al netto dei bunkeraggi.

Fonte: OECD-IEA, Energy Balances of OECD Countries
 OECD, National Accounts, 1986
 OECD, Labour Force Statistics, 1986
 Ministero dell'Industria, Bilanci energetici nazionali

Variazioni percentuali della domanda di energia e del prodotto per settori

ANNI	INDUSTRIA		TRASPORTI		ALTRI SETTORI		TOTALE ECONOMIA	
	% Consumi fin. energia	% Valore Aggiunto	% Consumi fin.energia	% Valore Aggiunto	% Consumi fin.energia	% Valore Aggiunto	% Consumi fin.energia	% PIL
1971	0,0	-0,8	4,8	2,7	9,2	2,9	3,9	1,6
1972	3,9	3,7	5,8	2,0	8,8	3,0	5,8	3,2
1973	6,1	9,2	7,7	7,5	3,2	5,8	5,9	7,0
1974	4,0	5,3	-6,1	4,6	-0,9	3,4	-0,5	4,1
1975	-11,1	-9,9	4,9	-1,0	2,8	-0,2	-4,4	-3,6
1976	7,3	10,4	4,6	6,2	4,3	3,5	7,1	5,9
1977	-1,3	1,7	6,4	5,3	-5,9	1,7	-1,3	1,9
1978	-3,8	1,5	5,1	3,1	8,5	3,3	2,5	2,7
1979	2,9	6,0	10,1	3,7	0,3	4,4	3,5	4,9
1980	-2,3	5,7	0,8	3,0	-1,2	3,0	-1,5	3,9
1981	-5,5	-0,7	-0,4	-1,5	-2,0	0,8	-2,3	0,2
1982	-5,9	-2,4	3,6	1,4	-1,8	0,4	-2,5	-0,5
1983	-4,5	-2,3	0,4	-1,2	3,3	1,1	-0,7	-0,2
1984	1,2	3,0	3,1	3,8	1,2	2,7	3,2	2,8
1985	-3,4	1,2	3,7	3,2	3,2	2,9	1,5	2,3

Fonte: Elaborazioni su dati ISTAT e Ministero dell'Industria, Bilanci energetici nazionali.

Consumi finali di energia elettrica

P A E S I	1970	1973	1976	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
STATI UNITI										
(a)	10,4	10,8	11,7	12,1	12,9	13,4	13,7	14,2	14,5	n.d.
(b)	0,63	0,68	0,71	0,76	0,76	0,78	0,74	0,76	0,8	0,84
GIAPPONE										
(a)	13,4	14,5	15,8	15,9	17,7	18,5	19,1	19,8	19,6	n.d.
(b)	0,26	0,33	0,35	0,39	0,38	0,38	0,37	0,39	0,41	n.d.
FRANCIA										
(a)	8,7	9,3	11,2	12,0	12,7	13,6	14,4	15,3	15,8	n.d.
(b)	0,21	0,25	0,29	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,38	0,4
GERMANIA FED.										
(a)	9,6	10,6	12,5	13,0	15,1	16,3	17,0	16,8	16,6	n.d.
(b)	0,29	0,36	0,39	0,45	0,45	0,45	0,44	0,46	0,48	0,49
REGNO UNITO										
(a)	11,9	12,9	13,7	13,9	14,6	14,7	14,4	14,7	15,0	n.d.
(b)	0,32	0,36	0,35	0,38	0,36	0,35	0,34	0,35	0,36	0,37
ITALIA (*)										
(a)	10,3	10,5	11,6	12,7	13,1	13,4	14,1	14,0	14,4	14,6
(b)	0,17	0,19	0,21	0,24	0,24	0,24	0,25	0,24	0,26	0,26

Fonte: Elaborazioni su dati OCSE

(a) Quota dei consumi finali di energia elettrica sui consumi finali totali di energia

(b) Consumi finali di energia elettrica (tep pro capite)

(*) Per garantire la uniformità con i bilanci energetici degli altri paesi i consumi finali totali di energia sono stati calcolati al netto dei bunkeraggi

Saldi commerciali totali ed energetici in percentuale del PIL
e tassi di crescita del PIL reale

P A E S I	media 1970-73	media 1974-78	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986 (*)
STATI UNITI										
Saldo commerc.	- 0,2	- 0,6	- 1,2	- 0,1	- 1,1	- 1,2	- 1,9	- 3,1	- 3,5	- 3,4
Saldo energetico	- 0,3	- 1,7	- 2,3	- 2,9	- 2,4	- 1,7	- 1,5	- 1,4	- 1,1	n.d.
PIL (var. %)	4,7	2,6	2,0	0,0	2,1	- 2,5	3,4	6,6	2,9	2,7
GIAPPONE										
Saldo commerc.	1,3	0,3	- 0,7	- 1,0	0,7	0,6	1,7	2,7	3,5	4,3
Saldo energetico	- 2,3	- 4,6	- 4,4	- 6,6	- 6,2	- 6,0	- 5,0	- 4,8	- 4,2	n.d.
PIL (var. %)	6,8	3,3	5,2	4,4	3,9	2,8	3,2	5,0	4,5	2,3
FRANCIA										
Saldo commerc.	- 0,8	- 1,7	- 1,5	- 3,5	- 3,4	- 4,4	- 2,7	- 2,1	- 2,0	- 0,4
Saldo energetico	- 1,7	- 3,4	- 3,4	- 4,7	- 5,2	- 5,0	- 4,3	- 4,4	- 4,0	n.d.
PIL (var. %)	5,5	3,0	3,3	1,1	0,5	1,8	0,7	1,5	1,1	2,0
GERMANIA FED.										
Saldo commerc.	2,6	3,7	1,8	0,8	1,6	3,2	2,6	3,1	4,1	5,9
Saldo energetico	- 1,2	2,6	- 3,3	- 4,6	- 4,0	- 4,5	- 4,1	- 4,2	- 4,2	n.d.
PIL (var. %)	3,9	1,9	4,2	1,4	0,2	- 0,6	1,5	2,7	2,6	2,7
REGNO UNITO										
Saldo commerc.	- 3,3	- 4,2	- 2,2	- 0,9	0,0	- 0,5	- 1,8	- 2,6	- 1,9	- 2,1
Saldo energetico	- 1,8	- 3,0	- 0,5	- 0,2	1,0	1,5	2,0	1,6	2,1	n.d.
PIL (var. %)	4,1	1,3	2,2	- 2,3	- 1,2	1,0	3,8	2,2	3,7	2,2
ITALIA										
Saldo commerc.	- 1,7	- 2,6	- 1,7	- 5,5	- 4,4	- 3,6	- 2,0	- 3,0	- 3,4	- 0,6
Saldo energetico	- 1,6	- 4,5	- 4,2	- 5,8	- 7,4	- 6,4	- 5,9	- 5,8	- 5,7	- 2,7
PIL (var. %)	3,9	2,1	4,9	3,9	0,2	- 0,5	- 0,2	2,8	2,3	2,8

(*) Previsioni OCSE ; per l'Italia dati stimati sulla base dei primi tre trimestri

Fonte: OECD, National Accounts, 1986
OECD, Monthly Statistics of Foreign Trade
Elaborazioni su dati ISTAT

Tav. A9

Previsioni del fabbisogno di energia
secondo i Piani Energetici Nazionali
(Millioni di tep)

	1980	1985	1990	1995
PEN 1977	167	206	---	---
PEN 1981	---	165	185	---
PEN 1985	---	---	158	170
CONSUNTIVI	147	145,6	---	---

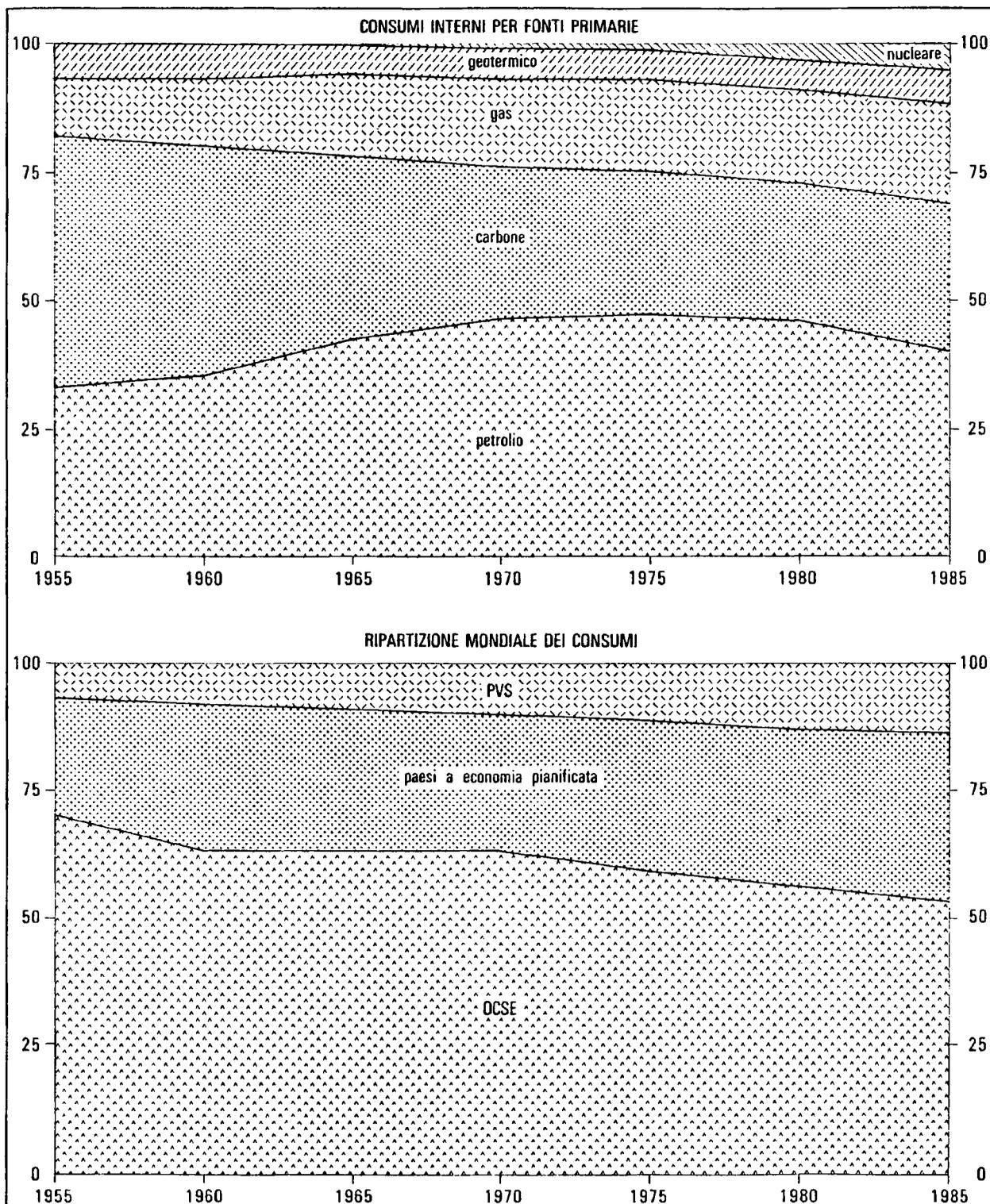
Fonte: Ministero dell'Industria, Piani energetici nazionali
e Bilanci energetici nazionali

Fabbisogno di energia per fonti primarie: previsioni PEN e consuntivi
(Composizione percentuale)

	Combust. solidi	Petrolio	Gas naturale	Energia elettrica	
				Totale	di cui: nucleare importata
Consuntivi					
1975	7,4	70,4	13,8	8,5	0,6
1980	8,5	67,2	15,5	8,8	0,3
1985	10,9	58,6	18,8	11,8	1,1
Previsioni					
1980 - PEN 1977	7,6	68,6	16,0	7,8	1,1
1985 - PEN 1977	7,4	65,1	16,8	10,7	4,9
- PEN 1981	10,7	63,9	17,5	7,6	1,2
1990 - PEN 1981	18,4	51,0	18,9	11,7	4,3
- PEN 1985	13,5	53,7	20,1	12,7	2,5
1995 - PEN 1985	20,3	44,1	20,0	15,6	4,7
					n.d.
					3,1
					2,9

Fonte: Ministero dell'Industria, Bilanci energetici nazionali e Piani energetici nazionali

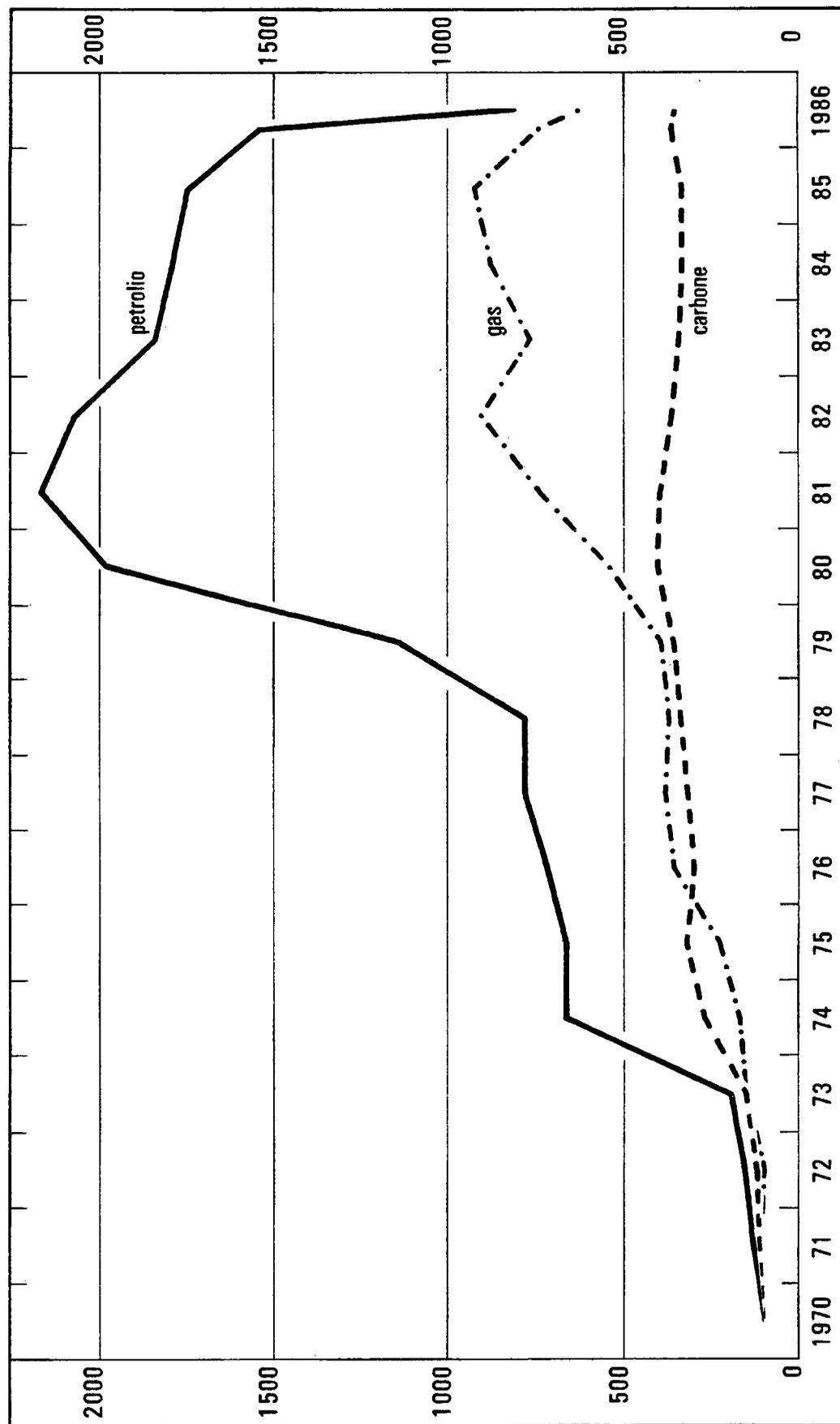
CONSUMI DI ENERGIA NEL MONDO



Fonte: ENI, Rapporto sull'energia, 1985

Fig. A2

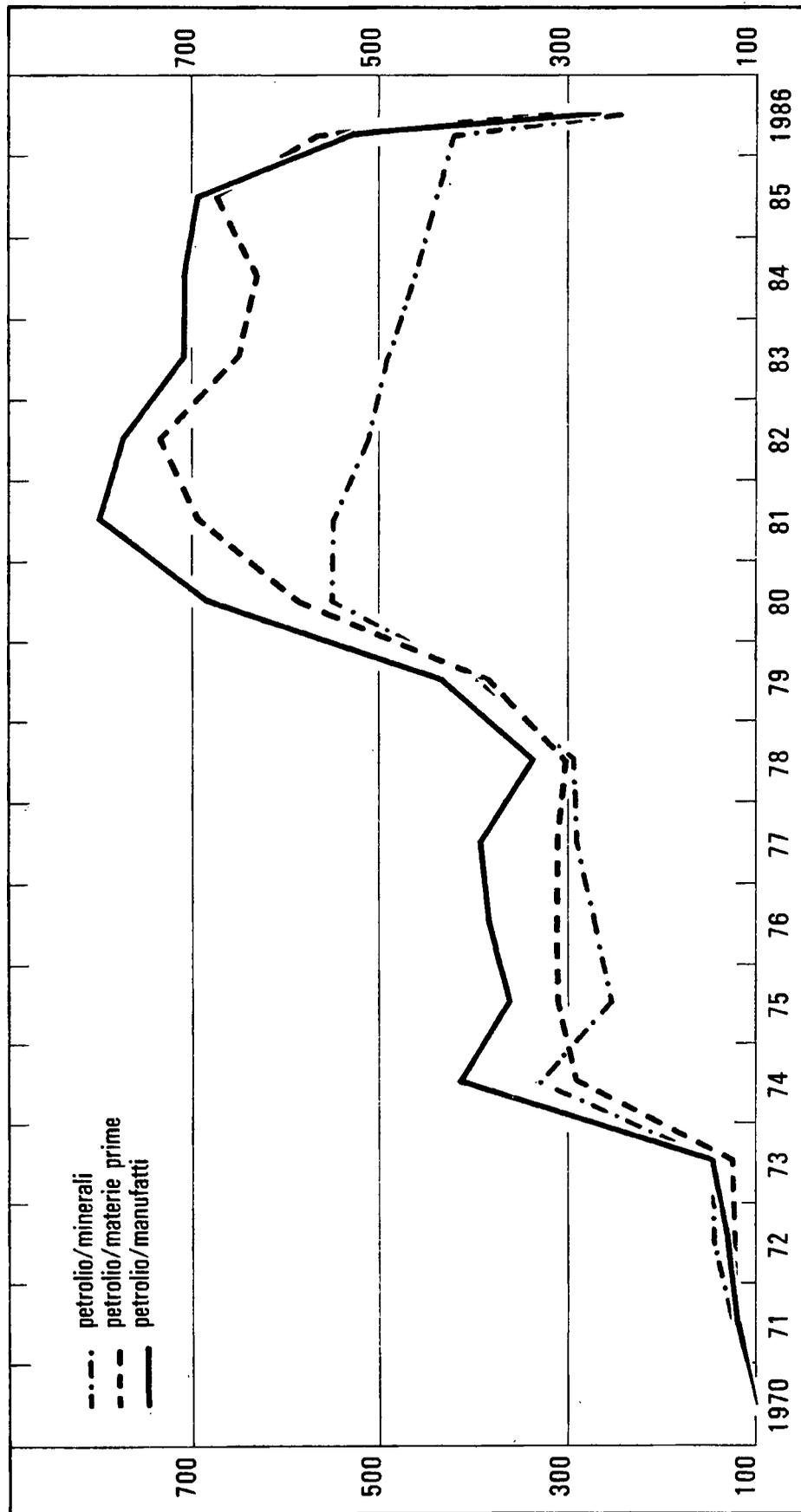
PREZZI DELLE FONTI PRIMARIE DI ENERGIA
(indici 1970 = 100)



Fonte: Elaborazione su dati ONU.

Fig. A3

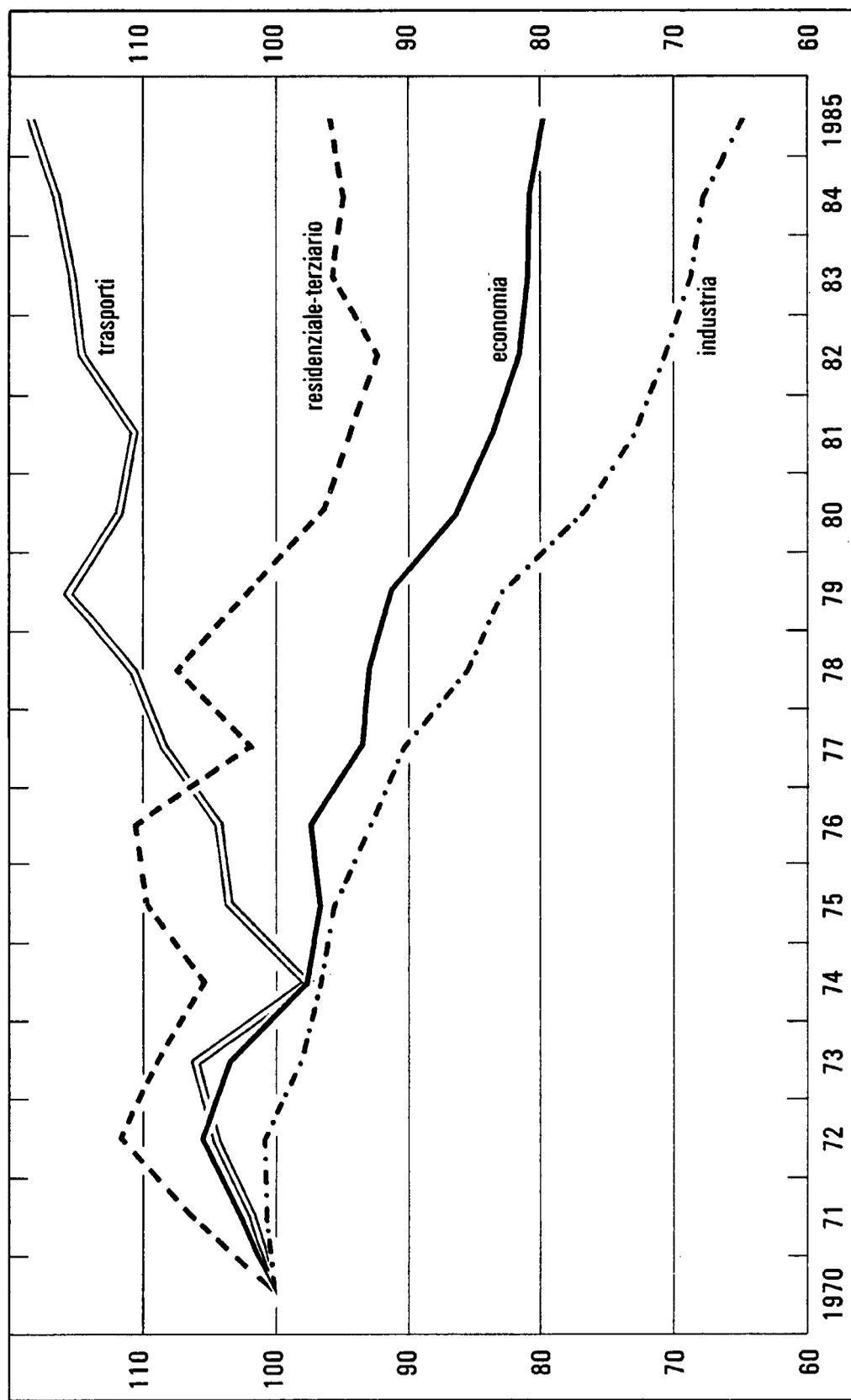
PREZZI RELATIVI DEL PETROLIO
(indici 1970 = 100)



Fonte: Elaborazione su dati ONU.

Fig. A4

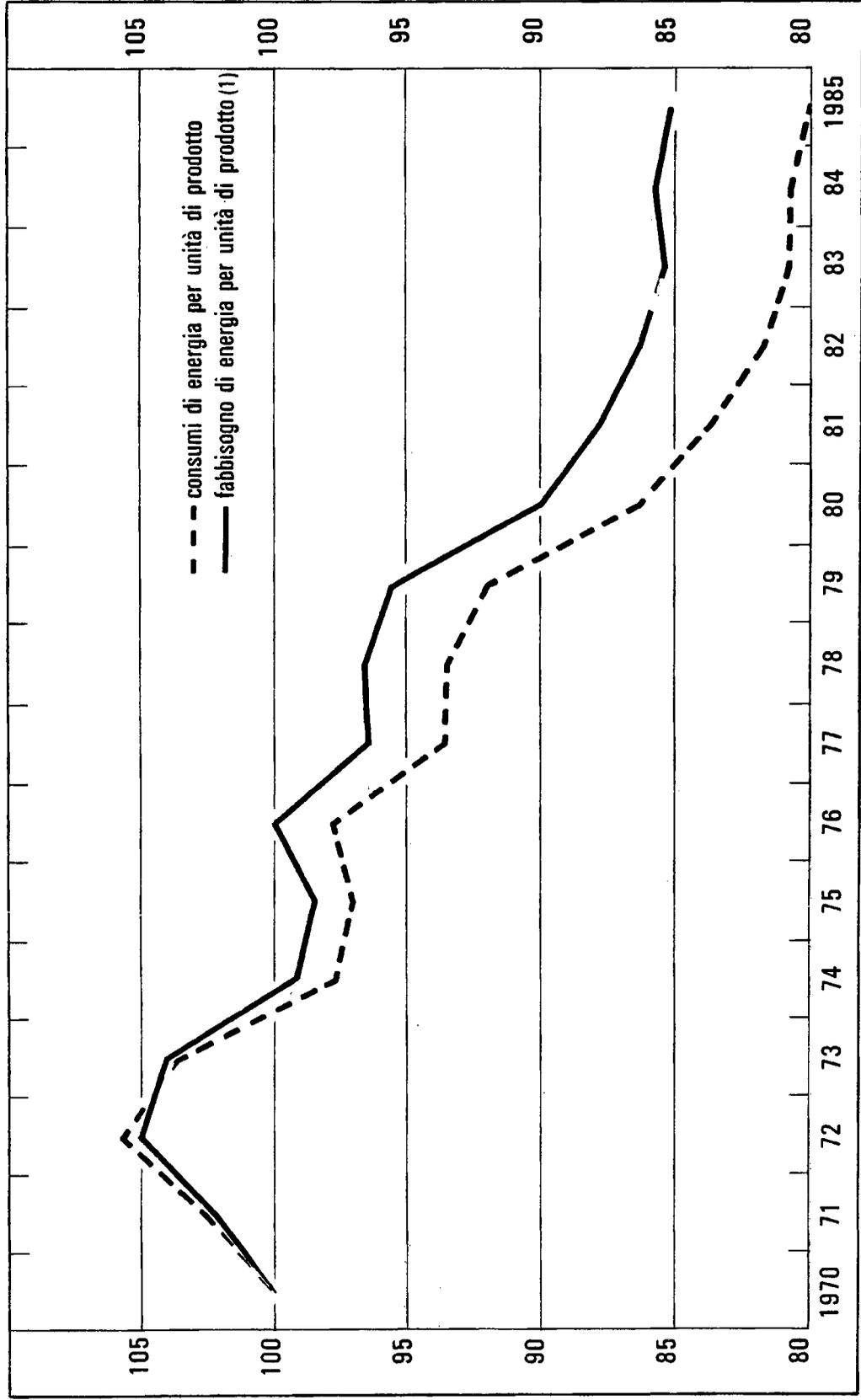
INTENSITÀ ENERGETICA SETTORIALE (1)
(indici 1970 = 100)



(1) Consumi per unità di prodotto: per il settore dei trasporti e per quello residenziale-terziario i consumi finali di energia sono invece rapportati ai consumi finali delle famiglie

Fig. A5

FABBISOGNI UNITARI E CONSUMI UNITARI DI ENERGIA
(indici 1970 = 100)



(1) Il fabbisogno è al lordo dei bunkeraggi.

Fig. A6

PREZZI DELL'ENERGIA
(indici 1970 = 100)

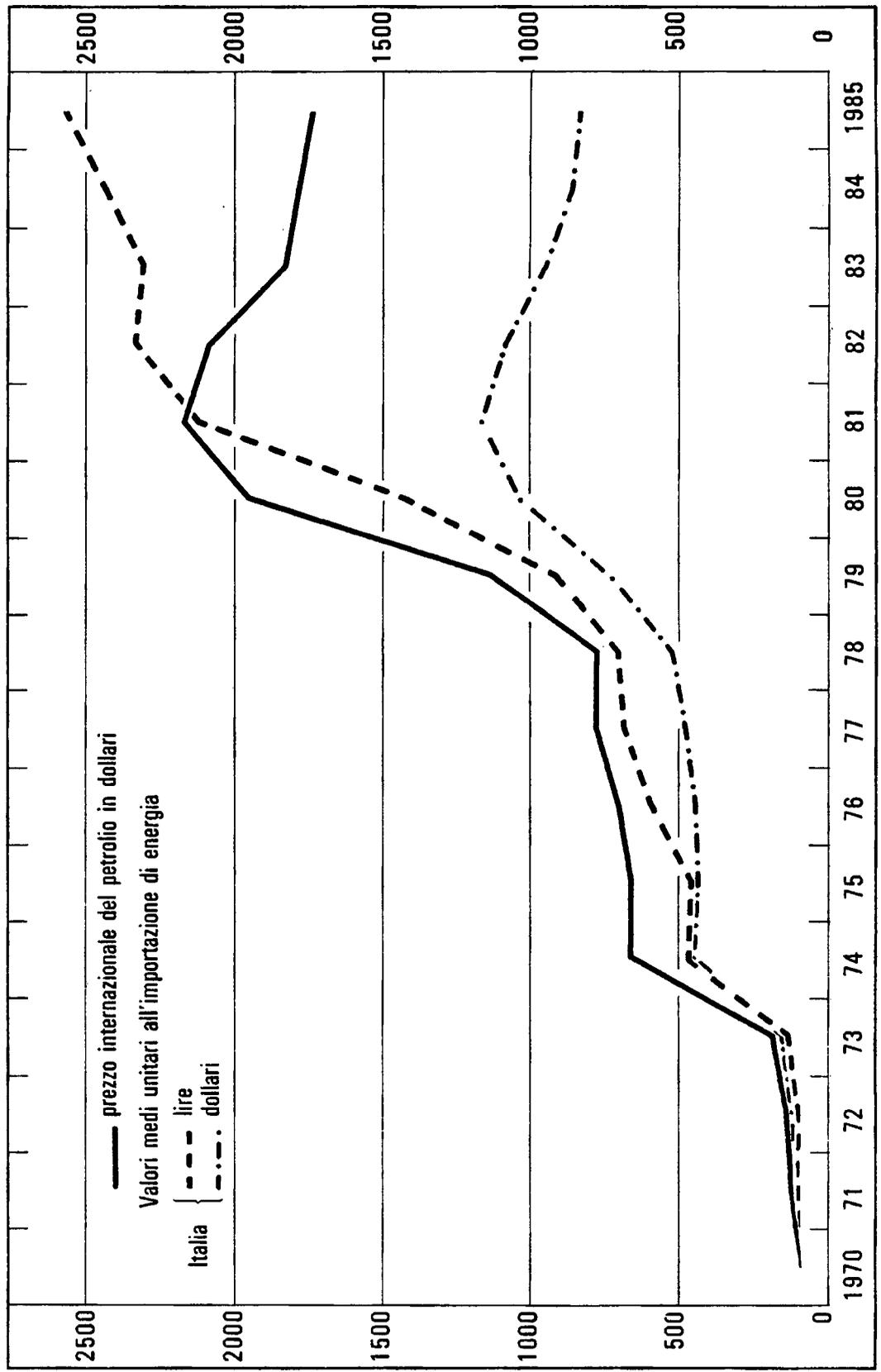


Fig. A7

PREZZI DELLE FONTI DI ENERGIA PRIMARIA PER L'ITALIA
(valori medi unitari all'importazione - migliaia di lire per TEP)

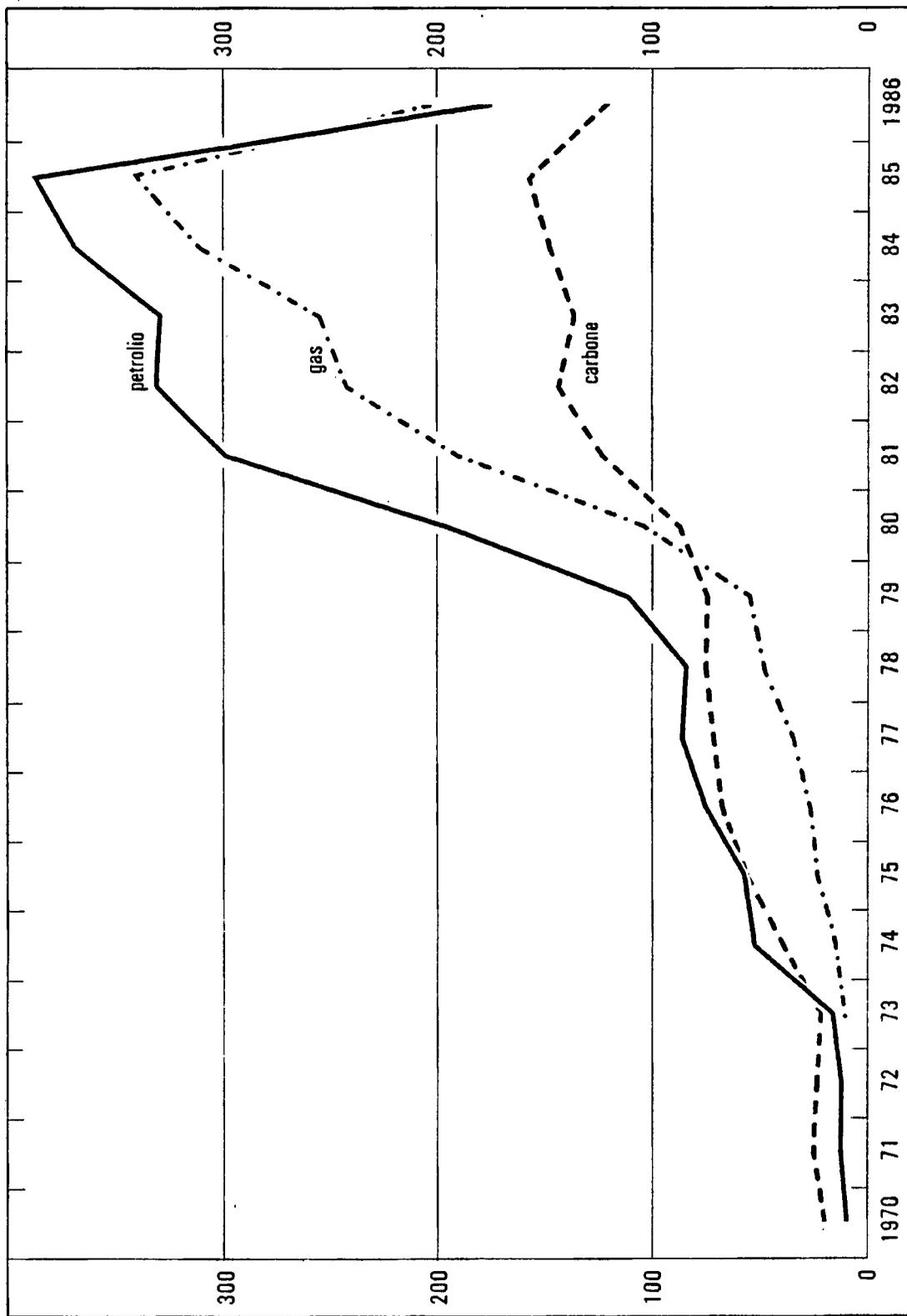
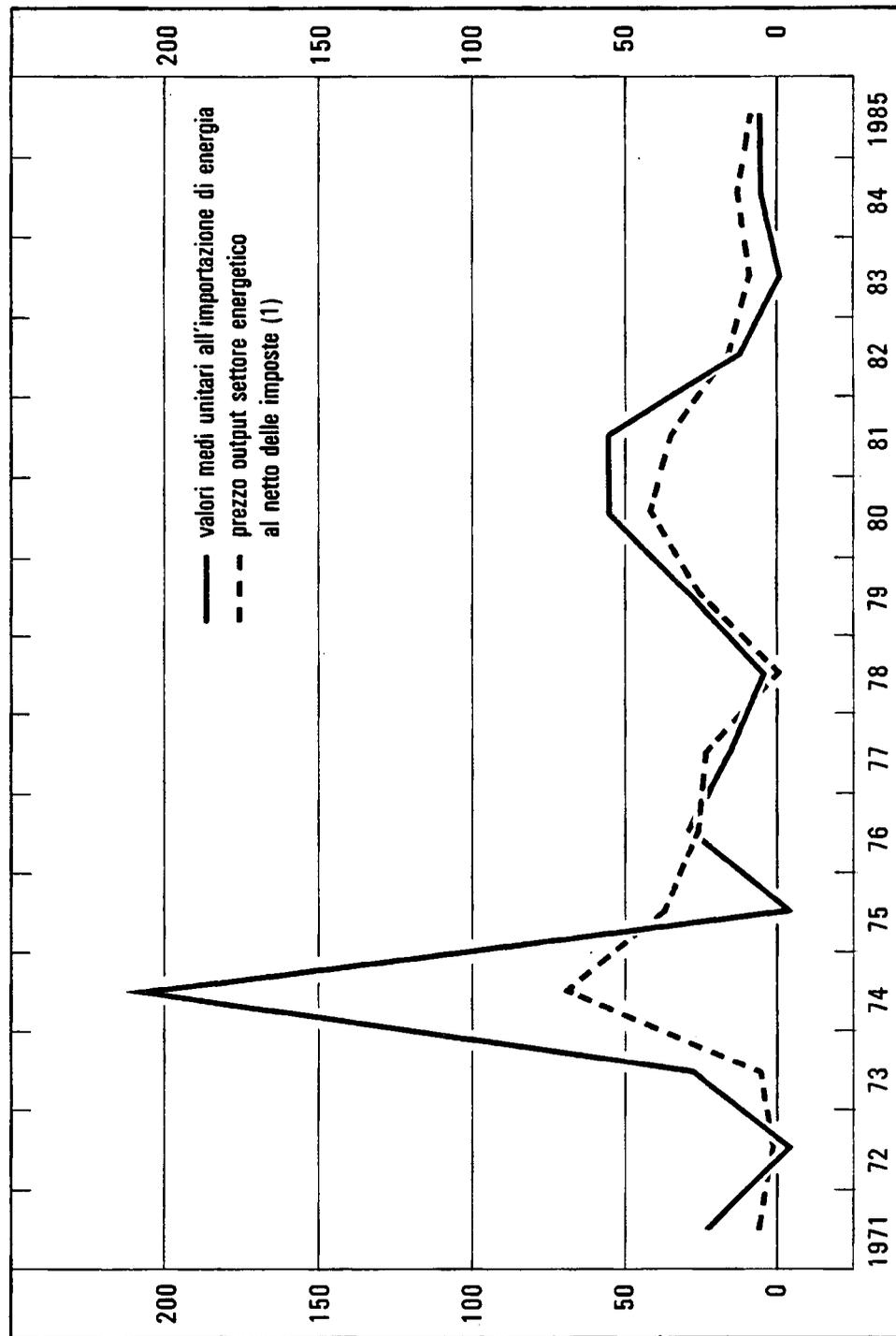


Fig. A8

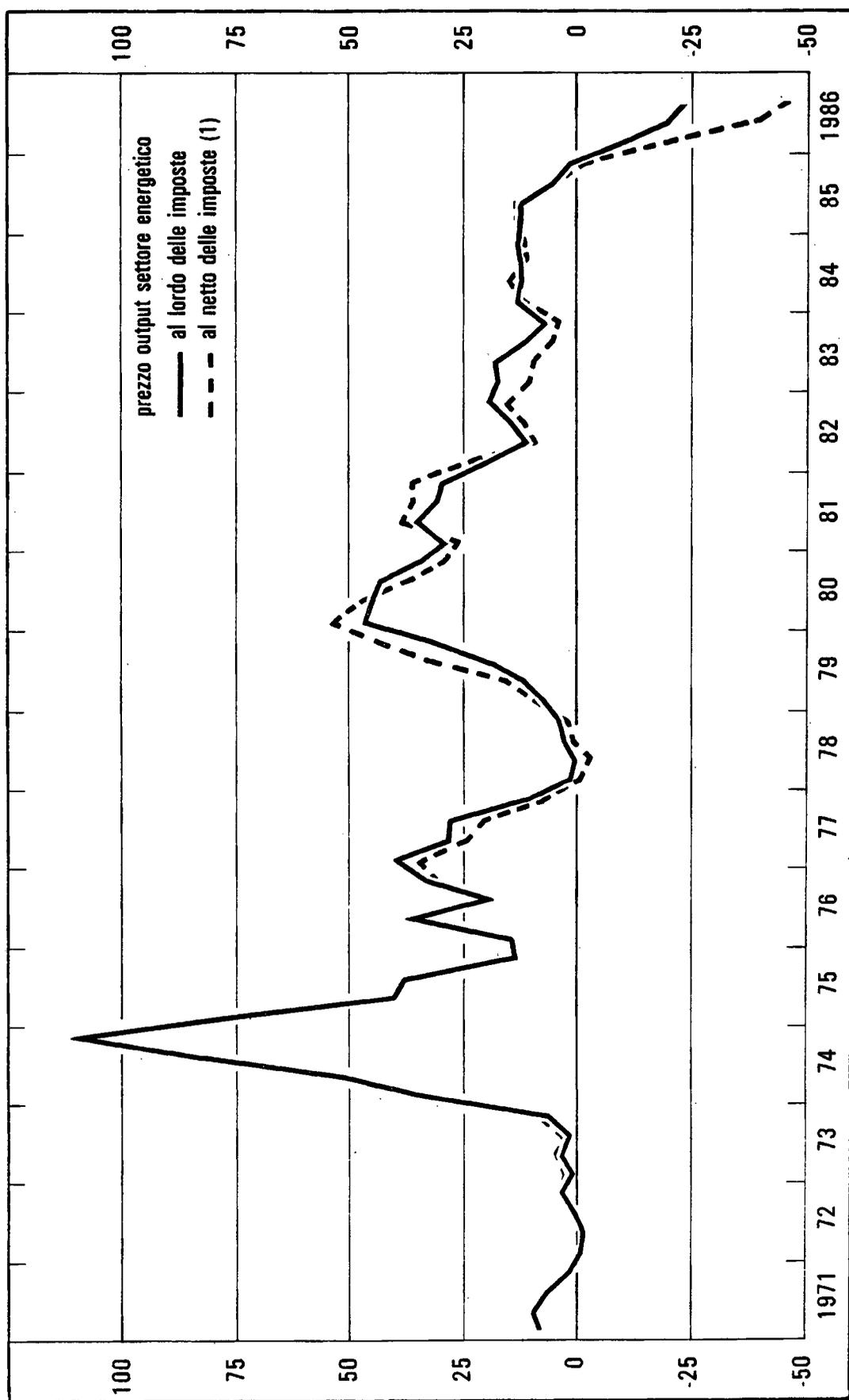
PREZZI DELL'ENERGIA IN ITALIA
(variazioni percentuali annue)



(1) Sono state depurate solo le imposte di fabbricazione sui derivati petroliferi, la cui produzione peraltro equivale ad oltre i due terzi del totale delle vendite dell'intero comparto energetico. Questa quota (67,8 per cento) si desume da elaborazioni effettuate sulla matrice *input-output* del 1978 e si riferisce alla produzione interna valutata al netto delle transazioni intersettoriali ed ai prezzi del 1970. Assai rilevante, ma comunque minore, è pure l'incidenza della produzione di energia elettrica (27,1 per cento) sul complesso della produzione netta del comparto energetico: l'aliquota dell'imposizione specifica (imposte erariali locali) sul prezzo dell'energia elettrica impiegato nell'elaborazione dei prezzi di produzione del settore energetico è tuttavia alquanto modesta, non superando, per le forniture industriali ad alta tensione, il 5 per cento del prezzo del kilowattore.

Fig. A9

PREZZI DELL'ENERGIA IN ITALIA
(variazioni percentuali sul trimestre corrispondente)



(1) Si veda la nota alla Fig. A 8

TASSO DI DISOCCUPAZIONE IN ITALIA PER DIVERSE IPOTESI DI CRESCITA DEL REDDITO

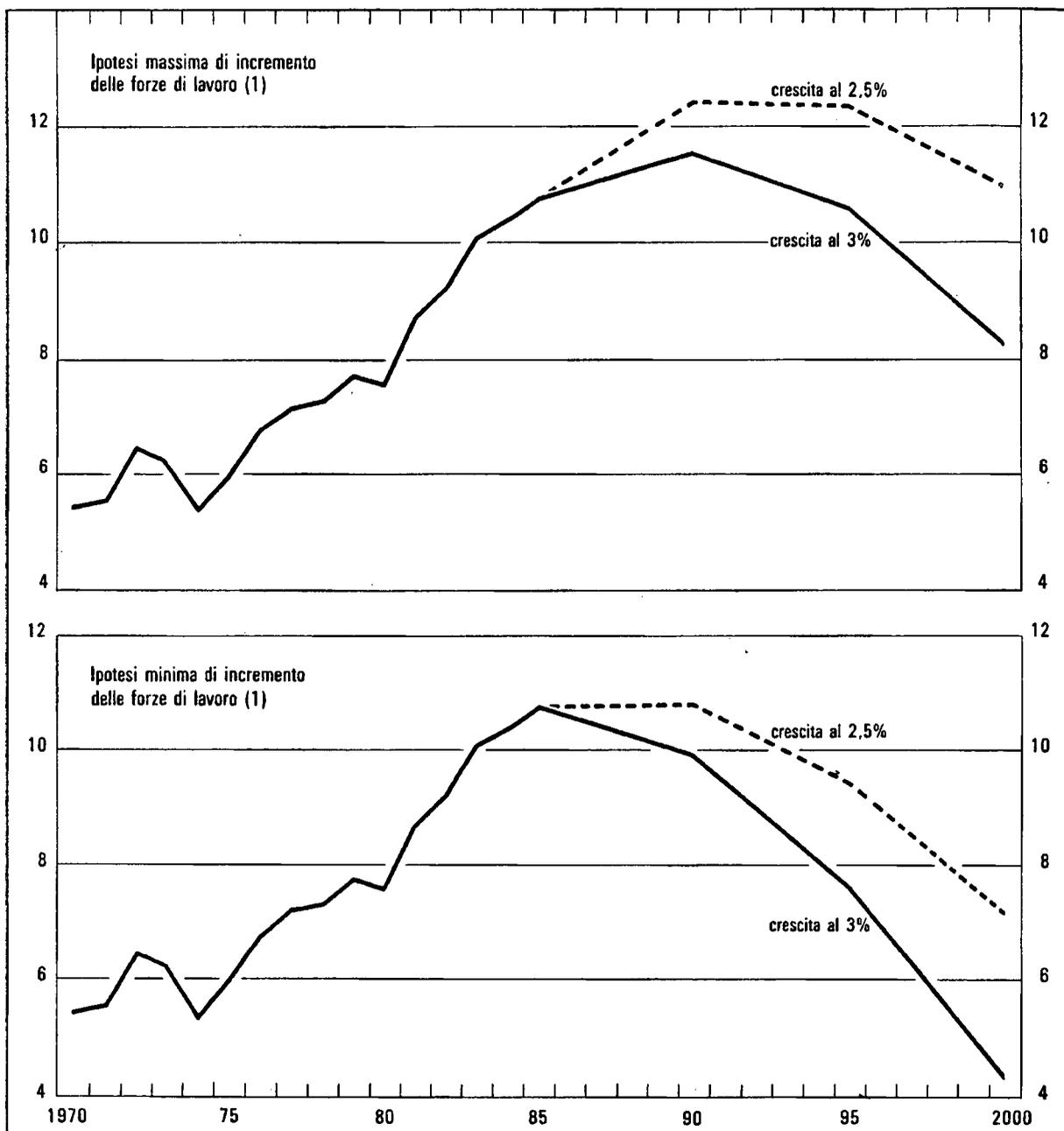
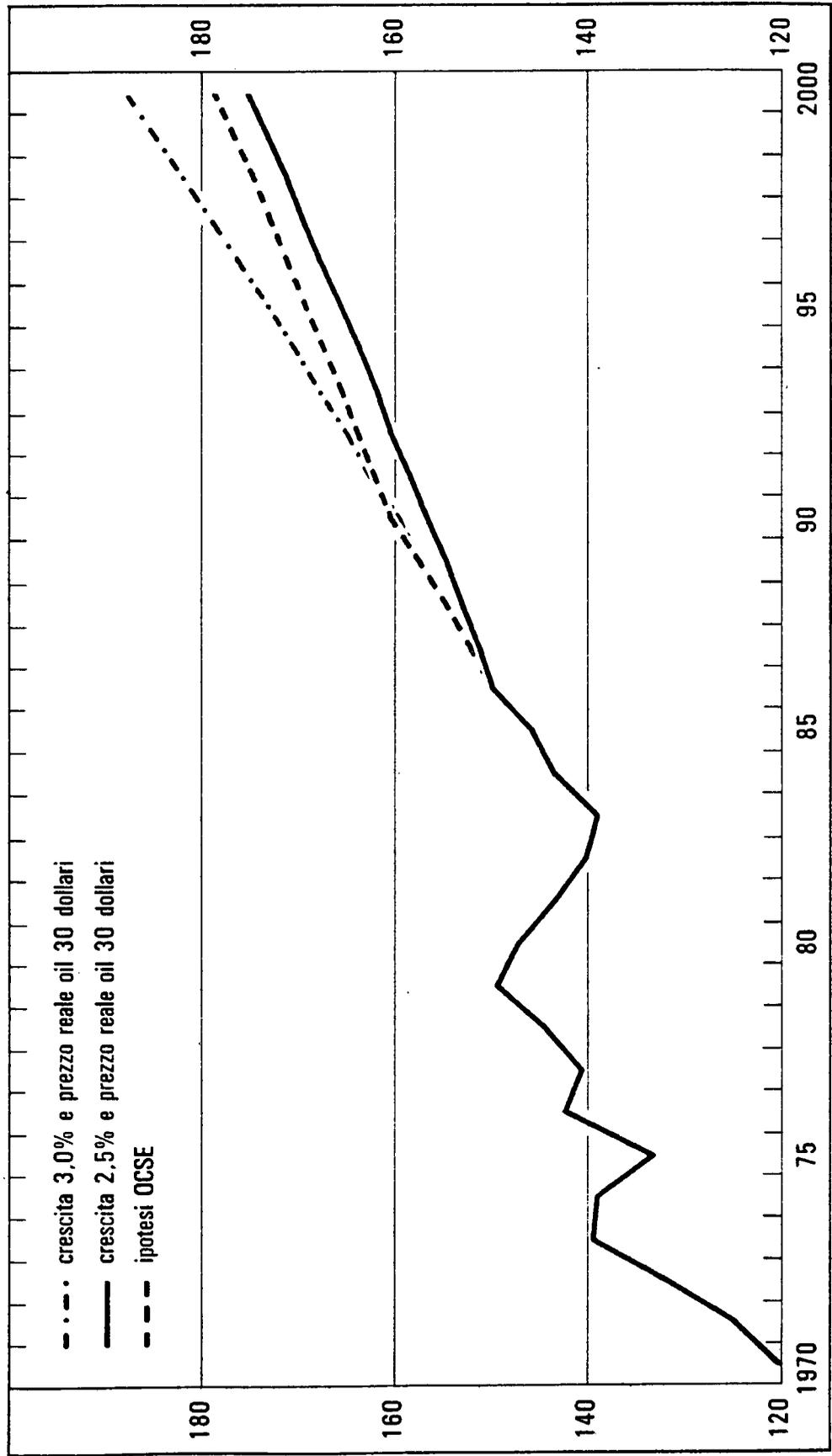


Fig. A11

FABBISOGNO DI ENERGIA (milioni di TEP)



FABBISOGNO DI ENERGIA
 intervallo di confidenza della previsione al 90%
 (milioni di TEP)

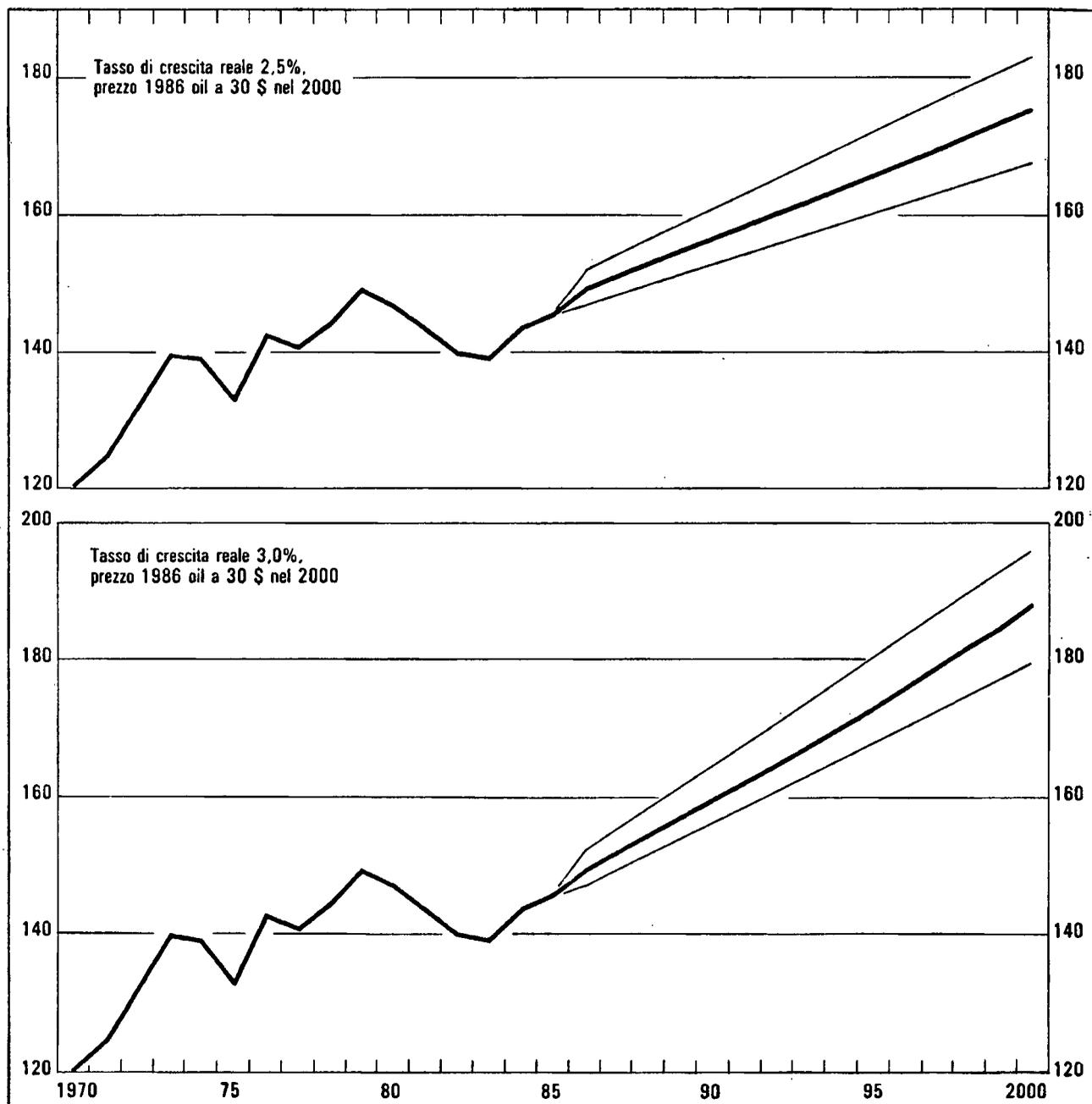
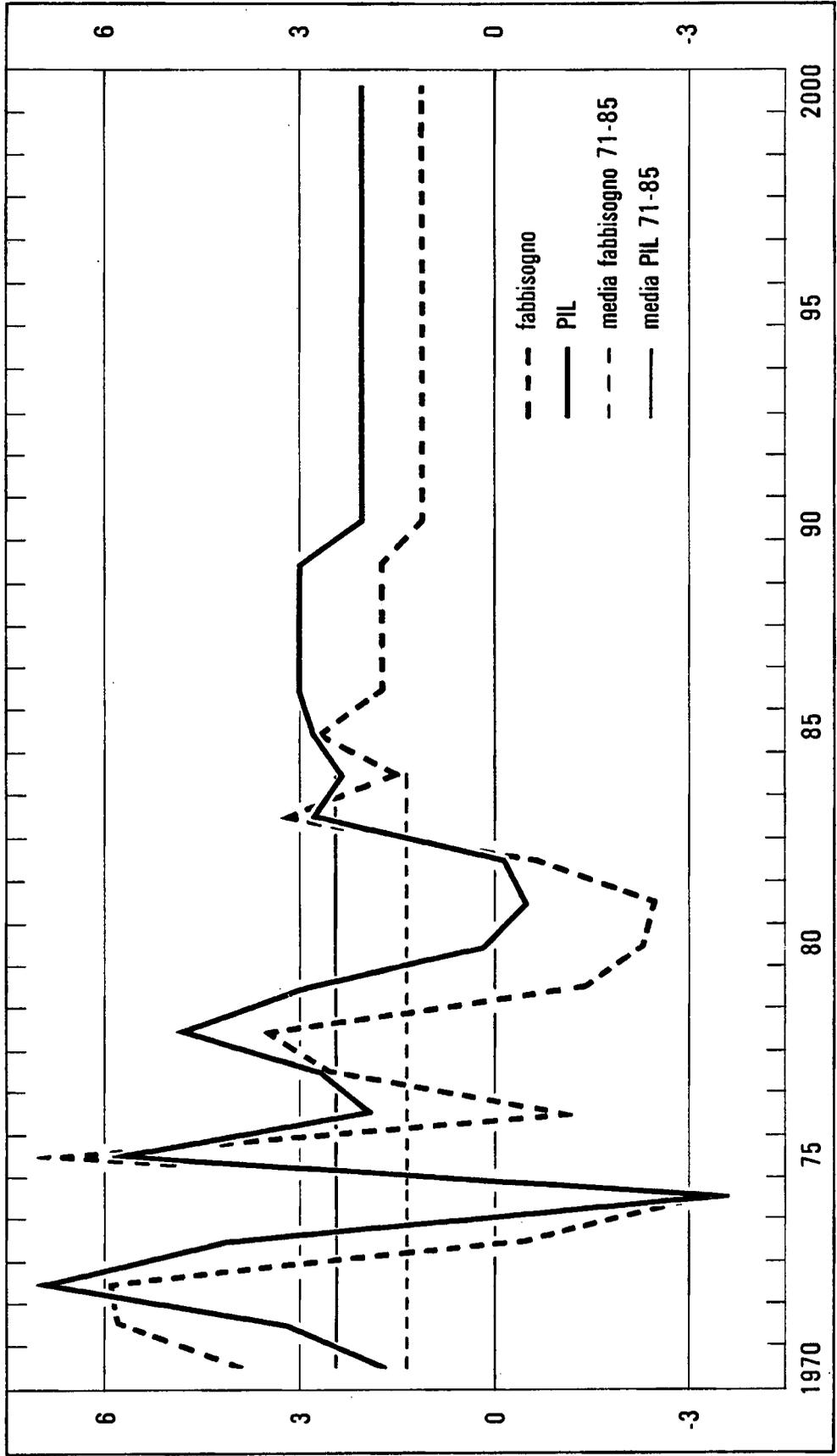


Fig. A13

FABBISOGNO E PIL REALE: IPOTESI OCSE
(tassi di crescita)



ELENCO DEI PIÙ RECENTI TEMI DI DISCUSSIONE (*)

- n. 74 — *Gli strumenti per il sostegno pubblico dei carichi familiari: una valutazione quantitativa degli effetti redistributivi e degli oneri per la finanza pubblica*, di D. FRANCO - N. SARTOR (agosto 1986).
- n. 75 — *The Use of Italian Survey Data in the Analysis of the Formation of Inflation Expectations*, by I. VISCO (ottobre 1986).
- n. 76 — *Riflessioni e confronti in tema di separatezza tra banca e industria*, di R. PEPE (ottobre 1986).
- n. 77 — *L'internazionalizzazione del sistema bancario italiano. Una prospettiva di vigilanza*, di G. LANCIOTTI (ottobre 1986).
- n. 78 — *Determinazione del livello dei prezzi e politica «monetaria» in un'economia senza moneta*, di C. GIANNINI (novembre 1986).
- n. 79 — *Modifiche strutturali e tendenze dell'agricoltura italiana (1961-1982)*, di L. F. SIGNORINI - G. ZEN (novembre 1986).
- n. 80 — *Modello econometrico dell'economia italiana. Vol. 1°: struttura e proprietà; Vol. 2°: equazioni e note tecniche* (dicembre 1986).
- n. 81 — *Nuove valutazioni della capacità utilizzata in Italia*, di L. F. SIGNORINI (dicembre 1986).
- n. 82 — *La redditività bancaria in Italia. Problemi metodologici e aspetti empirici*, di P. MARULLO REEDTZ - F. PASSACANTANDO (dicembre 1986).
- n. 83 — *Domanda di lavoro e trasformazione dell'economia del Mezzogiorno: l'esperienza degli ultimi decenni e le prospettive. Il ruolo degli incentivi all'occupazione*, di F. SIRACUSANO - C. TRESOLDI - G. ZEN (dicembre 1986).
- n. 84 — *Interscambio con l'estero e struttura produttiva: elementi per un'analisi integrata*, di P. CASELLI - L. F. SIGNORINI (febbraio 1987).
- n. 85 — *Innovazione finanziaria e attività di merchant banking*, di F. CAPRIGLIONE (marzo 1987).
- n. 86 — *L'indagine sui bilanci delle famiglie italiane nel 1984. Alcune considerazioni sugli errori campionari*, di L. CANNARI (aprile 1987).

(*) I «Temi» possono essere richiesti alla Biblioteca del Servizio Studi della Banca d'Italia.

